



# CONSERVAÇÃO E RESTAURO DE AZULEJO: METODOLOGIAS DE INTERVENÇÃO VS INDICADORES DE COMPATIBILIDADE

---

*Marta Tamagnini Mendes*

Tese apresentada à Universidade de Évora  
para obtenção do Grau de Doutor em Química

ORIENTAÇÃO: *Professor Doutor António José Estevão Grande Candeias*  
CO-ORIENTAÇÃO: *Professora Doutora Teresa Alexandra da Silva Ferreira*  
*Professora Doutora Sílvia Raquel Morais Pereira*

ÉVORA, SETEMBRO DE 2015



Este trabalho de Doutoramento recebeu financiamento da Fundação para a Ciência e Tecnologia (Bolsa de Doutoramento SFRH/BD/65824/2009) no âmbito do Programa Operacional Potencial Humano do Quadro de Referência Estratégico Nacional (POPH-QREN), participado pelo Fundo Social Europeu e por Fundos Nacionais do Ministério da Educação e Ciência.

**FCT**

Fundação para a Ciência e a Tecnologia  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

**POPH**  
PROGRAMA OPERACIONAL POTENCIAL HUMANO

**QR**  
QUADRO DE REFERÊNCIA  
ESTRATÉGICO  
NACIONAL  
PORTUGAL 2007.2013



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Social Europeu



GOVERNO DE  
**PORTUGAL**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
E CIÊNCIA

## *Agradecimentos*

*Agradeço ao meu orientador, Professor Doutor António José Estevão Grande Candeias por ter aceite a orientação deste tema e por me acompanhar ao longo de todo o percurso. Às minhas co-orientadoras, Professora Doutora Teresa Alexandra Ferreira pelo apoio manifestado durante a elaboração do trabalho experimental realizado no Laboratório HERCULES, assim como pela orientação e revisões; Doutora Sílvia Raquel Morais Pereira pela orientação e apoio nas campanhas experimentais realizadas no LNEC, assim como pelos diversos contributos que foi acrescentando ao resultado final deste trabalho.*

*Dr. José Delgado Rodrigues sobretudo pelo enorme apoio na avaliação do risco de incompatibilidade dos materiais estudados, por todos os ensinamentos transmitidos ao longo do trabalho experimental realizado no LNEC e por me ter dado a oportunidade de “discutir” de forma tão interessante muitos dos aspectos relacionados com a conservação do património.*

*Dr. João Luis Antunes pelo apoio e paciência com que tem sempre acompanhado a minha incursão pela Ciência e pelo mundo da conservação do azulejo e não só..., por tudo.*

*Maria do Carmo Fernandes por em 1999 me ter aberto a “porta” da conservação e restauro de azulejo com um espírito crítico que me contagiou...*

*A toda a equipa do HERCULES e a todos os colegas, especialmente à Sara Valadas e à Rita Vaz Freire, que se revelaram verdadeiras amigas e também ao excelente apoio do Luís Dias, Lúcia Tobias, Cátia Relvas e Margarida Nunes pelo apoio técnico e interpretação de alguns resultados.*

*Laboratório Nacional de Engenharia Civil pelo acolhimento durante a fase de elaboração do trabalho experimental e em especial ao Eng<sup>o</sup> João Manuel Mimoso, Dr.<sup>a</sup> Dória Costa, Sr. Luís Nunes, Sr. Costa, Dora Roque, Jessica Musacchi, Catarina Geraldês e Joana Loureiro e pelo companheirismo à Maria João Revez.*

*Dr. Norman Tennent pelas sugestões e discussões proporcionadas durante as reuniões do projecto CerAzul do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.*

*Doutora Susana Varela Flor por todo o acompanhamento, orientação, apoio e motivação, no capítulo dedicado Santos Simões e ainda a Professor Doutor Pedro Flor, Dr.<sup>a</sup> Catarina Figueiredo, Dr.<sup>a</sup> Teresa Peralta, Dr.<sup>a</sup> Ana Paula Gordo, Sr.<sup>a</sup> D. Maria João Santos Simões Ferreira Leal por todos os contributos.*

*Pela forma receptiva e célere, e pelo apoio na disponibilização dos vários relatórios de intervenção de conservação e restauro de azulejo, agradeço à Dr.ª Antónia Tinturé do arquivo da Direcção Geral do Património Cultural, Dr.ª Sónia Isidro, Dr.ª Adriana Amaral e Dr.ª Maria João Gomes da Direcção Regional de Cultura Norte e, da Direcção Regional de Cultura do Alentejo agradeço à Dr.ª Ângela Barrigó e à Dr.ª Ana Paula Amendoeira, também pelo acompanhamento na fase de estudo e recolha de amostras das Capelas dos Passos em Elvas e especialmente à Dr.ª Deolinda Tavares, por todos os esclarecimentos e apoio durante este percurso e ainda à Dr.ª Catarina Montoito da Escola Profissional do Património de Sintra por ter viabilizado a consulta das Provas de Aptidão Pedagógica da área da conservação e restauro de azulejo.*

*Raquel Varela pela disponibilização de relatórios de intervenção, Ivo Ferrín e Susana Barros pela disponibilização de algumas chacotas para o estudo de caracterização.*

*Ao Museu Nacional do Azulejo, nomeadamente ao Doutor Alexandre Nobre Pais, pela cedência de amostras e pela atribuição cronológica realizada para a fase de caracterização de azulejos originais.*

*Dr. Filipe Benjamim dos Santos da Fundação das Casas de Fronteira e Alorna pela receptividade, acompanhamento e disponibilização de todo o material de apoio durante todo o processo de levantamento realizado no Palácio dos Marqueses de Fronteira.*

*Dr. Isabel Cordeiro, directora do Palácio de Queluz à data da realização do levantamento do estado de conservação da intervenção realizada nos painéis do Canal dos Azulejos e de recolha de amostras, pela disponibilidade e apoio concedidos.*

*Aos meus três grandes “mestres” pelo que me deixaram: Pai, Avô e João que me fazem tanta falta...*

*Ao Pedro pelo apoio (in)condicional e ao ZéJão e à Mary, por fazerem parte da minha vida.*

*Ao meu grande pilar, Pilar, minha mãe, por tudo. À Marina, meu braço direito e (às vezes) esquerdo, nas dúvidas existenciais... à Mais velha, Nini, pela banda sonora... à Rosário e ao Titi, à Ana e ao Pedro e a toda a família e amigos...*

*Por último, agradeço ao corrector ortográfico do Windows por me permitir, muito, mas muito contrariada, escrever ao abrigo do Acordo Ortográfico de 1990.*

## Resumo

A escassez de parâmetros técnicos e científicos e o carácter subjetivo que em regra preside à escolha de determinado material, produto ou técnica suscitaram o interesse pelo presente tema onde se procurou aumentar as ferramentas de análise e de apoio à decisão em intervenções de conservação do património azulejar.

Procurou compreender-se o azulejo a nível histórico, estético, técnico e material, estudando-o do ponto de vista físico, químico e mineralógico. Comparando o azulejo com as réplicas produzidas para intervenções de conservação e restauro estudadas, concluiu-se que as suas composições, química e mineralógica, são diferentes, embora não se verifiquem tantas dissemelhanças ao nível das propriedades físicas.

As linhas orientadoras da conservação e restauro de azulejo foram lançadas por Santos Simões a partir dos anos 40 do séc. XX e, desde então, foi-se desenvolvendo um pouco à margem das restantes áreas de especialidade, mesmo ao nível do ensino. Os resultados do inquérito internacional junto dos profissionais que trabalham em conservação e restauro de azulejo *in situ* corroboram de certo modo este facto e, simultaneamente, permitem uma apreensão da situação atual.

Constatou-se uma quase total ausência de documentação sobre intervenções realizadas, mas a análise de casos de estudo e de relatórios permitiu uma primeira sistematização da informação disponível segundo os materiais correntemente utilizados. Procedeu-se a uma identificação e tipificação de patologias decorrentes das intervenções procurando entender qual o papel que tiveram os materiais utilizados e as técnicas de intervenção no desempenho das intervenções.

Os processos de reintegração volumétrica e cromática mereceram uma maior atenção, procedendo-se à simulação de todo o sistema, em contexto laboratorial, com base nos materiais correntemente utilizados. Os resultados revelam comportamento diferenciado dos materiais de origem orgânica e inorgânica, evidenciando estes últimos uma maior compatibilidade com o azulejo, mas um pior desempenho a médio/longo prazo.

O reconhecimento das soluções mais ou menos compatíveis permitiu delinear uma metodologia de avaliação da compatibilidade, da eficácia e do desempenho dos materiais e das técnicas utilizadas, contribuindo também para a definição de algumas recomendações e de critérios de atuação.

## *Conservation and restoration of Azulejo: Intervention methodologies vs compatibility indicators*

### Abstract

The lack of information found, when selecting a material, product or technique, to apply on a specific conservation treatment contributed to the interest on this topic.

The historical, aesthetic and technical characteristics of the *azulejo* was researched by studying their physical, chemical and mineralogical properties. Comparing original *azulejos* with the replicas produced for conservation treatments studied, it was concluded that the chemical and mineralogical composition is different, although there are less dissimilarities in terms of physical properties.

The guidelines for conservation and restoration were launched by Santos Simões in the 40s and since then, it has been developing a bit on the sidelines of the remaining areas of expertise, even at an educational level. The results of an international survey, near professionals working in conservation and restoration of *azulejo in situ*, corroborate this fact and simultaneously allow an insight of the current situation.

It was found an almost complete lack of technical documentation about previous conservation interventions, but the analysis of existent case studies and intervention reports permitted a systematization of the available information, also considering the materials commonly used. The identification and characterization of damages resulting from interventions, was performed trying to establish a correlation with the materials used and intervention techniques.

The attention focused on the study of the infills and chromatic reintegration and a simulation of the entire system was developed, in a laboratory context, on the basis of commonly used materials. The results reveal a distinct behavior between the organic and inorganic materials, showing the latter greater compatibility with the *azulejos* but a worse medium/long-term performance.

The recognition of more or less compatible solutions allowed to outline a methodology to evaluate the compatibility, efficiency and performance of materials

and techniques used, also contributing to define some recommendations and action criteria.



## Índice

1. Introdução.....	1
2. O azulejo.....	7
2.1. História, estética e técnica.....	7
2.2. Caracterização de azulejos originais e réplicas: análise comparativa das chacotas .....	15
3. Evolução da Conservação e Restauro de Azulejo em Portugal .....	31
3.1. Santos Simões e a Conservação e Restauro de Azulejo (1944-1972).....	31
3.2. Levantamento de intervenções realizadas entre 1893 e 2009 - Sistema de Informação do Património Arquitetónico.....	45
3.3. Análise de relatórios de intervenções anteriores .....	51
3.4. A formação.....	54
3.5. Publicações, projetos de investigação, divulgação técnica e científica.....	57
4. Conservação e Restauro de azulejo <i>in situ</i> – terminologia e técnicas aplicadas .....	61
5. Sobre as práticas da Conservação e Restauro de Azulejo – um inquérito internacional .....	70
6. Estudo de intervenções de conservação e restauro de azulejo <i>in situ</i> .....	86
6.1. A reintegração volumétrica e cromática de lacunas .....	86
6.2. Identificação de danos decorrentes de intervenções anteriores .....	96 vii
6.3. Avaliação de reintegrações volumétricas e cromáticas e da camada de proteção final aplicadas <i>in situ</i> .....	106
7. Estudo laboratorial de materiais utilizados para reintegração volumétrica, reintegração cromática e camada de proteção final .....	115
8. Proposta de princípios para a salvaguarda, conservação e restauro de revestimentos azulejares <i>in situ</i> . .....	146
9. Conclusões e perspetivas futuras .....	155
Referências .....	160

### Publicações

Mendes, M. T., Esteves, L., Ferreira, T.A., Candeias, A., Delgado Rodrigues, J., Pereira, S.M. Lacunae infills for in situ treatment of historic glazed tiles. Em revisão, submetido à *Applied Physics A*

Mendes, M.T., Pereira, S., Ferreira T., Mirão, J., Candeias, A. 2015. In Situ Preservation and Restoration of Architectural Tiles, Materials and Procedures: Results of an International Survey, *International Journal of Conservation Science*, 6: 51-62

Mendes, M.T., Ferreira, T., Pereira, S.R.M., Esteves, L., Mirão, J., Mimoso, J.M., Candeias, A. 2012. Conservation treatments of azulejo: Materials for volumetric reintegration, *Azulejar*, Outubro. Comunicação Oral

## **Anexos**

### **Anexo I**

Descrições de intervenções de conservação e restauro de azulejo entre 1893 e 2009 [Sistema de Informação do Património Arquitectónico – Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana]

### **Anexo II**

Propostas de Intervenção, Diagnósticos, Cadernos de Encargo e Especificações Técnicas disponibilizados e respectiva fonte

Relatórios de Intervenção de Conservação e Restauro de Azulejo *in situ*

Lista dos materiais utilizados nas fases de preenchimento de lacunas, reintegração cromática e camada de protecção final registados em propostas de intervenção, relatórios de intervenção

### **Anexo III**

Questionário

### **Anexo IV**

Fichas de Diagnóstico

## **Lista de Abreviaturas**

CAA – Centro de Arqueologia de Almada

CP – Componentes Principais

CMC – Câmara Municipal de Coimbra

CML – Câmara Municipal de Lisboa

CMM – Câmara Municipal de Montijo

CMMa – Câmara Municipal de Machico

CMO – Câmara Municipal de Oeiras

CMP – Câmara Municipal de Palmela

CMS – Câmara Municipal de Santarém

CMSi – Câmara Municipal de Sintra

CMV – Câmara Municipal de Viseu

CMVFX – Câmara Municipal de Vila Franca de Xira

CMVNF – Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão

D - Desempenho

DGPC – Direção Geral do Património Cultural

DGEMN – Direção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais

EEA- Envelhecimento artificial acelerado

ICDD – International Centre for Diffraction Data

EPRPS – Escola Profissional de Património de Sintra

FT-IR-ATR - Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier em modo de refletância total atenuada

IHRU – Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana

IGESPAR – Instituto de Gestão do Património Arquitetónico

IJF – Instituto José de Figueiredo

IPPAR – Instituto Português do Património Arquitetónico

HR – Humidade Relativa

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

PAP – Prova de Aptidão Pedagógica

PCA – Análise de Componentes Principais (Principal Component Analysis)

PROP. - Proprietário

SCMVC – Santa Casa da Misericórdia de Vale de Cambra

SCMVNG - Santa Casa da Misericórdia de Vila Nova de Gaia

SCMVR - Santa Casa da Misericórdia de Vila de Rei

SEC – Secretaria de Estado da Cultura

SEM-EDS – Microscopia Eletrónica de Varrimento com espectroscopia de raios X por dispersão de energia acoplada

SIPA - Sistema de Inventário do Património Arquitetónico

XRD – Difração de raios X

## Lista de Tabelas

Tabela 1. Proveniência e datação atribuída às amostras estudadas.....	18
Tabela 2. Composição semiquantitativa dos azulejos históricos e réplicas por análise por EDS (massa % normalizado a 100%).....	21
Tabela 3. Composição mineralógica obtida por XRD das amostras estudadas.....	25
Tabela 4. Densidades reais e aparentes, absorção máxima de água, porosidade aberta e coeficiente de absorção por capilaridade dos azulejos estudados.....	29
Tabela 5. Possíveis métodos de limpeza para diferentes tipos de substâncias e suas desvantagens.....	75
Tabela 6. Tipos de reintegração volumétrica dependendo conforme a localização dos azulejos (interior ou exterior).....	78
Tabela 7. Ligantes e agregados utilizados na formulação de pastas de preenchimento em obra e respetivos agregados para cada tipo de ligante, apresentados por ordem de preferência.....	79
Tabela 8. Fatores que influenciam a seleção de uma material ou produto para cada fase de tratamento e o seu grau de importância (ranking) de 1— menos importante a 5— mais importante.....	82
Tabela 9. Intervenções de conservação e restauro de azulejo in situ estudada.....	107
Tabela 10. Registo de danos observados nas pastas de preenchimento utilizadas em intervenções anteriores: destacamento total, parcial; deformação.....	110
Tabela 11. Formulações de pastas de preenchimento estudadas.....	115
Tabela 12. Densidade real e aparente, absorção máxima de água, porosidade aberta e coeficiente de capilaridade [175].....	116
Tabela 13. Materiais de reintegração cromática e de proteção final estudados.....	119
Tabela 14. Porosidade aberta, coeficiente de capilaridade e tamanho típico dos poros das amostras estudadas.....	122
Tabela 15. Resistência ao arrancamento (MPa) e tipo de rutura das diferentes amostras de pasta de preenchimento estudadas. ....	128
Tabela 16. Efeitos do envelhecimento salino, dos ciclos de UV-Temp-RH e do envelhecimento natural observados nas amostras estudadas.....	129
Tabela 17. Trabalhabilidade das pastas de preenchimento estudadas.....	134
Tabela 18. Eficácia das pastas de preenchimento estudadas.....	135

Tabela 19. Avaliação do desempenho das amostras de pastas de preenchimento submetidas a dois tipos de envelhecimento artificial acelerado: envelhecimento salino; UV-Temp-RH e envelhecimento natural.....	138
Tabela 20. Avaliação do desempenho (D) de pastas de preenchimento, reintegração cromática e camada de proteção aplicadas in situ.....	139
Tabela 21. Indicadores de compatibilidade e respetivo risco de incompatibilidade.....	141
Tabela 22. Avaliação do risco de incompatibilidade (RI) das pastas de preenchimento estudadas.....	142

## Lista de Figuras

Figura 1. Azulejo <i>alicatado</i> . Palácio da Vila de Sintra.	8
Figura 2. Azulejo de <i>corda seca</i> . Santa Maria do Castelo, Abrantes	8
Figura 3. Azulejo de <i>aresta</i> .	8
Figura 4. Painel de Nossa Senhora da Vida atribuído a Marçal de Matos, ca. 1580, Museu Nacional do Azulejo.	9
Figura 5. Azulejo enxaquetado. Igreja de Jesus, Setúbal	10
Figura 6. Azulejo de padrão. Igreja de N. Sra. da Consolação, Elvas	10
Figura 7. Azulejo de padrão do século XVII.	10
Figura 8. <i>Brutescos e ferronerries</i> . Igreja do Convento de S. Domingos, Montemor-o-novo.	10
Figura 9. Frontal de Altar. Museu Nacional Machado de Castro, Coimbra.	10
Figura 10. <i>Macacarias</i> . Palácio Marqueses de Fronteira, Lisboa.	11
Figura 11. <i>Figura avulsa</i>	11
Figura 12. <i>Fuga para o Egito</i> . Gabriel del Barco, 1698. Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres, Beja.	11
Figura 13. Azulejos de Policarpo de Oliveira Bernardes, 1730. Igreja de São Lourenço de Almancil	11
Figura 14. Azulejaria rococó. Quinta dos Azulejos.	12
Figura 15. Azulejo da autoria de Rafael Bordalo Pinheiro.	13
Figura 16. <i>O Mar</i> , 1958-59. Maria Keil, Lisboa.	14
Figura 17. Exemplo de réplicas degradadas junto a azulejos originais. Convento de Chelas. (Foto Sílvia Pereira)	16
Figura 18. Imagens de SEM obtidas em modo de eletrões retrodifundidos das amostras estudadas: a) Az10; b) Az33; c) Barracha; d) NTER	20
Figura 19. Mapa de distribuição elementar obtido por EDS das amostras a) Az27 e b) Barracha.	21
Figura 20. Análise de Componentes Principais (PCA) das amostras estudadas.	23
Figura 21. Difractogramas de XRD das amostras NTER (réplica), Az34 (Porto, XVII-XVIII); Az32 (Coimbra, XVII-XVIII) e Az28 (Lisboa, 1700-1750) com uma tentativa de identificação das fases.	24
Figura 22. Espectro FT-IR-ATR das amostras: a) Az30 (Lisboa, 1600-1650); Az31 (Lisboa, 1700-1725); Az28 (Lisboa, 1700-1750); Az19 (Lisboa, 1750-1775); Az32 (Coimbra XVII-XVIII); Az33 (Coimbra, 1725-1750); Az34 (Porto, XVII-XVIII); b) Azeitão, Barracha, TEsp, NTER, Santanna e Manual A. Assinaladas a amarelo encontram-se as bandas características dos carbonatos e a verde as bandas características do quartzo.	27
Figura 23. Espectro de FT-IR-ATR com segunda derivada e respectiva tentativa de identificação das amostras a) Az28; b) Az34; c) Az32 e d) NTER	28
Figura 24. <i>Caderno de Campo</i> de Santos Simões [43].	32
Figura 25. Levantamento de danos do painel da <i>Senhora da Vida</i> [75].	35
Figura 26. Notícia do <i>Correio dos Açores</i> de 11 de Maio de 1961 [76]	35

Figura 27. Distribuição geográfica dos registos de intervenções realizadas por distrito entre 1834 e 2009 (n=410).	46
Figura 28. Tipo de edifício com registos de intervenções realizadas (n=264).	46
Figura 29. Número de registo de intervenções realizadas por ano a nível nacional (n=391).	47
Figura 30. Relação dos tratamentos descritos nos registos das intervenções realizadas entre 1834 e 2009 (n=381).	49
Figura 31. Esquema gráfico de um revestimento azulejar:	61
Figura 32. Etiquetagem alfa-numérica.	63
Figura 33. Registo gráfico de danos.	64
Figura 34. Registo gráfico com sobreposição dos vetores correspondentes aos danos detetados automaticamente.	64
Figura 35. Exemplo característico de fraturas resultantes da má execução do levantamento de azulejos do suporte arquitetónico	65
Figura 36. Arrumação sequenciada e acondicionamento de azulejos.	65
Figura 37. Azulejos fraturados preparados para a colagem de fragmentos e fixação de vidrados.	66
Figura 38. Sujidades presentes sobre as superfícies vidradas.	67
Figura 39. Apainelamento dos azulejos.	67
Figura 40. Estudo do desenho para execução de réplicas.	68
Figura 41. Reintegração cromática	69
Figura 42. Aquisição da especialidade em Conservação e Restauro de Azulejo. (n=108)	72
Figura 43. Fatores que influenciam a seleção de um material ou produto para um determinado tratamento. Cotação de 1 a 5 em que 1- não influencia e 5- influencia muito. (n=89)	73
Figura 44. Avaliação da efetividade do tratamento realizado. (n=88).	74
Figura 45. Adesivos utilizados mais frequentemente pelos profissionais para colagem de fragmentos (n=45).	76
Figura 46. Adesivos utilizados mais frequentemente para a fixação de vidrados (n=39).	77
Figura 47. Materiais mais utilizados para consolidação de chacotas (n=40).	78
Figura 48. Materiais utilizados para a reintegração cromática (n=37).	80
Figura 49. Materiais utilizados como protecção final (n=42).	80
Figura 50. Diferentes tipos de produção de réplicas utilizados pelos profissionais (n=34).	81
Figura 51. a) Reintegração volumétrica com gesso; b) Preparação do preenchimento através do nivelamento da superfície para receber a reintegração cromática; c) Reintegração cromática.	88
Figura 52. Exemplos de reintegração <i>a quente</i> , recorrendo à manufactura de fragmentos de azulejo vidrado produzidos para preencher a lacuna volumétrica e cromaticamente.	89
Figura 53. Exemplos de reintegração recorrendo à utilização de uma chacota moderna sobre a qual é aplicada uma camada de pasta de preenchimento e respectiva reintegração cromática.	89



Figura 54. Preenchimento de lacunas com o material de preenchimento colorido.	94
Figura 55. Pormenor de um preenchimento de lacuna não nivelado e com a reintegração cromática pontualmente sobreposta ao vidrado original. Parede lateral direita da Igreja das Flamengas.	97
Figura 56. Pormenor de reintegração cromática sobre o vidrado original. Parede lateral esquerda Igreja das Flamengas.	97
Figura 57. Materiais de preenchimento não nivelados conferem uma superfície rugosa. Algumas reintegrações encontram-se sobre o original e verifica-se o escurecimento generalizado das mesmas. Painel de S. Sebastião, Nossa Senhora e Santo António, Igreja e Convento de Santa Marta/ Hospital de Santa Marta.	97
Figura 58. Materiais de preenchimento com a superfície rugosa e escurecimento das reintegrações cromáticas. Painel de S. Sebastião, Nossa Senhora e Santo António, Igreja e Convento de Santa Marta/ Hospital de Santa Marta.	97
Figura 59. Pormenor do escurecimento das reintegrações cromáticas, onde também é possível observar a rugosidade da superfície do material utilizado para preenchimento de lacunas, bem como uma nova lacuna no material de preenchimento. Painel de S. Sebastião, Nossa Senhora e Santo António, Igreja e Convento de Santa Marta/ Hospital de Santa Marta.	98
Figura 60. Material de preenchimento de lacunas e de reintegração cromática em destaque. Claustro inferior da Igreja e Convento de Santa Marta/ Hospital de Santa Marta.	98
Figura 61. Alteração cromática e destaque quase total da reintegração cromática. Parede lateral esquerda da capela-mor da Igreja da Madre de Deus.	98
Figura 62. Pormenor do material de preenchimento de lacunas e reintegração cromática em destaque. Frontal de altar no Terraço das Artes. Palácio dos Marqueses de Fronteira, Lisboa.	99
Figura 63. Alteração cromática da reintegração e destaque do material de preenchimento de lacunas. Claustro inferior Igreja e Convento de Santa Marta/ Hospital de Santa Marta	99
Figura 64. Os materiais de preenchimento encontram-se bem nivelados mas com alteração cromática das reintegrações. Parede lateral esquerda do nártex (Capela de S. Roque).	99
Figura 65. Pormenor de reintegração cromática em que o tom de fundo sofreu alteração, mas as formas continuam bem delineadas, sobre um material de preenchimento aparentemente estável. Quinta dos Azulejos.	100
Figura 66. Reintegração cromática alterada sobre um material de preenchimento aparentemente estável. Quinta dos Azulejos.	100
Figura 67. Painel da Astronomia, Terraço das Artes. Alteração cromática da camada de reintegração. Palácio dos Marqueses de Fronteira.	100
Figura 68. Pormenor de um preenchimento que apresenta várias fissuras e encontra-se em destaque, sendo visíveis alguns vestígios de reintegração cromática. Quinta dos Azulejos	101
Figura 69. Pormenor de destacamentos devidos à deformação do material de preenchimento. Canal de Queluz.	102

Figura 70. Material de preenchimento de lacunas em destacamento. Claustro inferior Igreja e Convento de Santa Marta/ Hospital de Santa Marta.	102
Figura 71. Material de preenchimento em destacamento. Quinta dos Azulejos.	102
Figura 72. Material de preenchimento em avançado estado de degradação, com zonas em destacamento. Convento de Santo António dos Capuchos.	102
Figura 73. Material de preenchimento destacado por completo e as chacotas sob as quais foi aplicado, muito degradadas e pulverulentas. Convento de Santo António dos Capuchos.	102
Figura 74. Material de preenchimento contaminado por microorganismos. Palácio Marqueses de Fronteira.	103
Figura 75. Contaminação biológica dos preenchimentos de lacunas. Canal de Queluz	103
Figura 76. Preenchimentos de lacuna em razoável estado de conservação mas com presença de microorganismos na zona de união entre o material de preenchimento e o vidro original. Palácio Marquês de Pombal.	103
Figura 77. Material de preenchimento colonizado por infeção biológica. Palácio Marquês de Pombal.	103
Figura 78. Biocolonização muito acentuada sobre os materiais utilizados para preenchimento de lacunas. Palácio Nacional de Queluz. Canal dos Azulejos	103
Figura 79. Destacamentos de vidro nas áreas adjacentes aos preenchimentos de lacunas. Sala 110, Colégio do Espírito Santo /Universidade de Évora.	104
Figura 80, 81 e 82. Destacamento do vidro nas áreas adjacentes ao preenchimento de lacuna. Palácio Marqueses de Fronteira.	104
Figura 83. Pormenor de perda de brilho do vidro devido à erosão provocada pelos nivelamentos das pastas de preenchimento. Palácio Nacional de Queluz. Canal dos Azulejos.	105
Figura 84. Pormenor dos riscos devidos ao nivelamento das pastas de preenchimento. Palácio Nacional de Queluz. Canal dos Azulejos	105
Figura 85. Espectro FT-IR-ATR de uma amostra de pasta de preenchimento do Canal dos Azulejos, Palácio de Queluz.	108
Figura 86. Espectro FT-IR-ATR de uma amostra de pasta de preenchimento de uma das Capelas dos Passos (André Gonçalves) de Elvas.	108
Figura 87. Destacamento parcial da pasta de preenchimento. Palácio Marqueses de Fronteira.	111
Figura 88. Destacamentos parciais e totais da pasta de preenchimento. Palácio Marqueses de Fronteira.	111
Figura 89. Pasta de preenchimento fissurada e fraturada. Palácio Marqueses de Fronteira.	112
Figura 90. Pasta de preenchimento fissurada. Palácio Nacional de Queluz, Canal dos Azulejos	112
Figura 91. Desagregação e pulverulência das pasta de preenchimento e destacamento da camada de reintegração cromática da pasta de preenchimento. Capelas dos Passos de Elvas.	112

Figura 92. Presença de sais solúveis sobre os vidrados e pastas de preenchimento, provocando a sua desagregação e pulverulência e destacamento da camada de reintegração cromática da pasta de preenchimento. Capelas dos Passos de Elvas.	112
Figura 93. Destacamento de vidrado junto a uma área preenchida com pasta de preenchimento que se encontra também em destacamento. É visível a presença de microorganismos tanto sobre os vidrados como sobre as pastas de preenchimento. Palácio Marqueses de Fronteira	113
Figura 94. Reintegração cromática apresentando os tons esbatidos. Palácio Marqueses de Fronteira	114
Figura 95. Reintegração cromática apresentando os tons esbatidos. Palácio Marqueses de Fronteira.	114
Figura 96. Provetes das várias pastas de preenchimento preparados para os diversos ensaios	117
Figura 97. Esquema dos provetes realizados para os diferentes tipos de ensaios.	118
Figura 98. Esquema do provete de pasta de preenchimento para ensaio de envelhecimento em solução salina saturada.	118
Figura 99. Ensaio de permeabilidade ao vapor de água das amostras de pastas de preenchimento	121
Figura 100. Esquema do ensaio de arrancamento. PP: pasta de preenchimento	122
Figura 101. Curva de distribuição do tamanho do poro para as diferentes pastas de preenchimento estudadas.	123
Figura 102. Permeabilidade ao vapor de água de amostras de pasta de preenchimento; amostras de pasta de preenchimento com duas demãos de resina acrílica; e da pasta de preenchimento com duas demãos de pintura seguida de duas demãos de resina acrílica.	124
Figura 103. Permeabilidade ao vapor de água antes e depois do envelhecimento artificial acelerado (EAA) das amostras estudadas.	125
Figura 104. Absorção de água por capilaridade antes e depois do envelhecimento artificial acelerado (EAA) das amostras estudadas.	126
Figura 105. Expansibilidade térmica das amostras estudadas	127
Figura 106. Resistência à flexão das amostras estudadas.	127
Figura 107. Resistência ao arrancamento das amostras estudadas antes e depois dos envelhecimentos	128
Figura 108. Tipos de rutura ao ensaio de arrancamento: a) rutura adesiva pela interface; b) rutura coesiva pela chacota.	128
Figura 109. Amostras de pastas de preenchimento submetidas ao ensaio de envelhecimento em solução salina saturada. Em cima encontram-se as amostras de pasta de preenchimento aplicadas sobre a cerâmica de referência; ao centro as amostras de pasta de preenchimentos com as duas camadas subsequentes: reintegração cromática e proteção final e, em baixo, as mesmas amostras aplicadas sobre azulejo original.	131
Figura 110. Amostra de CAV sujeita ao ensaio de envelhecimento salino.	131
Figura 111. Imagem de SEM, em modo de electrões retrodifundidos, das amostras de cal aérea (CA) a) antes e b) depois do envelhecimento artificial acelerado; de resina epóxida (IC) c) antes e d) depois do envelhecimento artificial acelerado.	132

Figura 112. Amostra AIR depois de sujeita ao envelhecimento artificial acelerado. A pasta de preenchimento destacou-se do corpo cerâmico devido à retracção da pasta, levando à rutura da cerâmica devido à forte aderência entre a pasta de preenchimento e o substrato. 133

Figura 113. Amostra de AIR depois do envelhecimento salino (40°C) onde é visível o vidro fraturado. 133

Figura 114. Imagem de SEM da amostra AIR, depois do envelhecimento, onde são visíveis duas fraturas: uma na zona de interface e outra na cerâmica. 133





# 1. Introdução





## 1. Introdução

O tema que nos propomos desenvolver no presente estudo surgiu da necessidade prática de respostas a um sem número de questões relacionadas com a intervenção de conservação e restauro de azulejo.

Porque se utiliza determinado procedimento recorrendo a materiais, produtos e técnicas, com que critérios e com base em que princípios? Ao longo de alguns anos de prática, várias vezes se verificou que há uma clara escassez de argumentos técnicos e científicos, o que leva os conservadores-restauradores a decidirem com base em opções de caráter empírico e com forte componente subjetiva.

Num registo profissional, em que o dia-a-dia passa pelo diagnóstico, proposta, intervenção e relatório final, não sobram grandes oportunidades para tentar encontrar resposta a estes problemas. Por vezes, por analogia com as outras áreas de intervenção, ou recorrendo a algumas publicações ou estudos nos quais se possam assentar decisões, conseguem resolver-se algumas questões pontuais, relativamente a determinado procedimento, material ou produto. Muitas outras ficam por resolver.

O azulejo tem sido, ao longo dos tempos, encarado como um “parente pobre” da arte portuguesa, ainda que recentemente tenha passado a “menina dos nossos olhos”. No entanto, frequentemente, ainda hoje o azulejo continua a ser associado a outras áreas de intervenção, seja aos materiais pétreos, às estruturas arquitetónicas ou mesmo à cerâmica utilitária.

Durante largos anos, o seu “restauro” foi responsabilidade da construção civil e passava pela substituição literal de azulejos partidos ou danificados por réplicas de melhor ou pior qualidade, dependendo dos recursos económicos de cada obra. Depois, gradualmente, as fábricas mais antigas de azulejo começaram a assumir a responsabilidade destes trabalhos, assim como alguns ceramistas individuais ou em formato de empresas. A formação específica em conservação e restauro de azulejo desenvolveu-se muito a nível técnico-profissional e pouco a nível do

ensino superior onde, ainda hoje, se apresenta praticamente como uma subárea da cerâmica.

A conservação ou, num sentido mais amplo, a salvaguarda do azulejo, constitui uma preocupação constante em Portugal pois, apesar de estar longe de ser uma exclusividade portuguesa como manifestação artística, ela é única na forma, na quantidade e na diversidade de utilização. Reflexo desta realidade foi a recentemente anunciada candidatura do Azulejo a Património da Humanidade que eleva, para a escala mundial, a responsabilidade face a este património. A conservação e restauro de azulejo *in situ* deveria, assim, constituir-se como uma área de intervenção autónoma, com metodologias de diagnóstico e de intervenção, e com terminologia definida e específica. Quando em contexto museológico, o azulejo pode obviamente ser tratado como uma cerâmica comum, não carecendo de qualquer tratamento especial.

---

2

A conservação e restauro é uma área de estudo relativamente recente e multidisciplinar, carecendo, por isso, de alguma maturidade dos intervenientes e autonomia relativamente às ciências naturais e exatas e às ciências sociais e humanas. A disciplina ressent-se de alguma falta de sistematização da informação, técnica, teórica, metodológica e de resultados das intervenções, e ainda da ausência de uma adequada divulgação.

A crescente necessidade de garantir a qualidade das intervenções, bem como de integrar os meios analíticos que para isso contribuem, implica uma abordagem cada vez mais “científica” da conservação e restauro, fixando valores, princípios e limites, sustentados em maior rigor.

Gradualmente a conservação e restauro tem vindo a abandonar a prática de cariz empírico, para se preocupar mais em compreender os princípios físicos e químicos de alteração dos materiais originais e a conhecer os fatores externos que influenciam a sua degradação, assim como a avaliar a compatibilidade dos materiais utilizados nas intervenções

Os valores imateriais do património são dinâmicos e o impacto negativo das intervenções deve ser previsto e minimizado. Para tal, o próprio conceito de

património cultural não deve constituir-se como um conceito puramente ideológico, mas como um conceito construído entre todos os intervenientes, profissionais, académicos, agentes económicos e comunidades, apesar de esta abertura trazer consigo outros problemas, como o choque de valores entre as diferentes perspetivas [1].

Atualmente, para além das questões ligadas às ciências exatas e às ciências sociais, a conservação e restauro começa a centrar-se em si mesma e a questionar os próprios princípios que a regem [2]. Princípios como a reversibilidade, compatibilidade e intervenção mínima são princípios subjetivos e difíceis de quantificar sobretudo porque são constantemente sujeitos a uma análise “caso a caso” e portanto de escasso valor universal. Uma das questões que se começa a levantar é a compreensão dos fatores que influenciam a tomada de decisão numa intervenção, seja no seu planeamento global, o quê, como, por quem, onde e os próprios limites da intervenção; seja nos vários tratamentos impostos, quais, como, porquê, onde; seja na escolha de produtos, técnicas ou métodos.

Delgado Rodrigues e Grossi [3] propõem uma metodologia que designaram de Indicadores de Compatibilidade, baseada nos “indicadores de performance” ou “indicadores ambientais” utilizados noutras áreas. Esta metodologia [3] engloba conceitos suportados por critérios operacionais, técnicos, ambientais, sociais e culturais e, tendo como eixo o princípio da compatibilidade, permite qualificar e quantificar o conceito de compatibilidade e, indiretamente, outros princípios relacionados com intervenções em Património Cultural.

Procurou-se, em primeiro lugar, compreender o azulejo, a nível histórico, estético e técnico e depois ao nível material, estudando-o do ponto de vista físico, químico e mineralógico, incluindo aqui o estudo de algumas réplicas utilizadas em intervenções de conservação e restauro. O trabalho experimental efetuado nesta fase foi realizado no laboratório HERCULES da Universidade de Évora e nos laboratórios do Núcleo de Betões, Pedra e Cerâmicos do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Depois, reservou-se um capítulo para o estudo da evolução da conservação e restauro de azulejo, que se inicia com uma alusão à vida e obra de João Miguel

dos Santos Simões e à sua visão vanguardista da Conservação e Restauro de Azulejo entre 1944 e 1972, e sobre a qual assentam algumas das poucas “diretrizes” de atuação existentes. Esta pesquisa foi apenas possível graças à integração deste estudo no projeto, Biblioteca DigiTile – Azulejaria e Cerâmica *online*, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (PTDC/EAT-EAT/1173154/2010) que trouxe à luz alguns inéditos de Santos Simões que se encontram, atualmente, disponíveis online [4].

Fez-se uma tentativa de traçar um perfil da evolução da conservação e restauro ao longo dos tempos, com base no levantamento das intervenções realizadas, efetuado a partir do Sistema de Informação do Património Arquitetónico (SIPA) do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana – IHRU.

Com o objetivo de estudar a utilização dos materiais, produtos e técnicas, bem como, a evolução da conservação e restauro de azulejo e da terminologia aplicada e ainda, de avaliar a eficácia e a durabilidade de alguns dos tratamentos, tentou reunir-se o maior número possível de relatórios de intervenção, junto das várias entidades responsáveis. Verificou-se, no entanto, uma quase total inexistência de documentação ou a sua inacessibilidade. Considerando os resultados da pesquisa efetuada através do SIPA, foram localizados os respetivos relatórios em apenas 10% das intervenções, o que condicionou, de certa forma, a pretensão inicial. Apesar da escassa informação existente, foi possível fazer uma compilação das intervenções de conservação e restauro de azulejo e efetuar a sistematização das informações disponíveis, tendo em consideração os materiais correntemente utilizados (solventes, consolidantes, hidrofugantes, biocidas e herbicidas, adesivos, materiais diversos de preenchimento de lacunas, argamassas – ligantes e agregados), tipo de intervenção e metodologias nas suas diversas fases de tratamento.

Foi também realizada uma breve exposição do contexto formativo de conservação e restauro em Portugal bem como das publicações, dos projetos e da respetiva divulgação. Para melhor compreender e contextualizar a conservação e restauro de azulejo procurou-se também, enumerar as várias fases de uma intervenção *in situ*, associando a respetiva terminologia e as técnicas utilizadas.

A falta de documentação sobre conservação e restauro de azulejo, verificada na pesquisa realizada em vários arquivos, aliada ao deficiente grau de informação presente em alguns dos relatórios e à necessidade de conhecer e compreender quais os materiais, produtos e procedimentos utilizados em intervenções anteriores, conduziu à realização de um inquérito internacional junto dos profissionais que trabalham em conservação e restauro de azulejo *in situ* e cujos resultados se apresentam também em capítulo próprio.

O estudo de intervenções de conservação e restauro de azulejo *in situ*, foi realizado com base na informação dos relatórios de intervenção, associada à análise *in situ* de alguns casos de estudo previamente selecionados.

Rapidamente se verificou, porém, que a análise do “estado de conservação” da intervenção em si se traduzia praticamente no “estado de conservação” dos preenchimentos de lacunas, respetiva reintegração cromática e camada de proteção. Todas as outras fases de tratamento são de difícil verificação, para além de que são estes, efetivamente, os materiais que se degradam mais facilmente devido à sua exposição aos agentes atmosféricos e demais fatores de degradação. Por isso, optou-se por limitar a referida avaliação ao estado de conservação dos materiais empregues na reintegração volumétrica e cromática, procedendo-se ao levantamento dos materiais correntemente utilizados, quer na bibliografia, quer nos relatórios e nos casos de estudo. Por fim, procedeu-se à identificação dos danos encontrados e ao registo do estado de conservação dos exemplos estudados.

Simultaneamente, procedeu-se à reprodução do sistema azulejo-material de preenchimento-reintegração cromática-camada de proteção para averiguar, em contexto de laboratório, sobre as suas propriedades, físicas e mecânicas e ainda, sobre o seu comportamento ao envelhecimento natural e artificial acelerado. Toda a pesquisa que conduziu ao desenvolvimento deste estudo e a própria campanha experimental foram integradas no Projeto CerAzul: Avaliação e Desenvolvimento de Materiais e Técnicas para o Restauro de Azulejos Históricos (PCTDC/TM-CER/119085/2010) desenvolvido pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil e financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia.

Com base na proposta de Delgado Rodrigues e Grossi [3] realizou-se uma tentativa de adaptação da metodologia a ações de conservação e restauro de azulejo. Partindo do estudo das propriedades dos materiais de preenchimento e do seu *desempenho*, realizado em laboratório, e ainda, da avaliação do *desempenho* de vários casos concretos de utilização dos materiais em contexto de obra, procurou-se conhecer os limites expetáveis de *desempenho* dos materiais aplicados a cada caso específico e, conseqüentemente os limites da sua utilização, contemplando também a sua *trabalhabilidade* e *eficácia*.

Foram ainda definidos *indicadores de compatibilidade*, com base nos diferentes parâmetros que definem as propriedades dos materiais de preenchimento e avaliado o *risco de incompatibilidade* dos materiais estudados.

O principal objetivo do tema proposto é o de contribuir para a definição de metodologias de intervenção de conservação e restauro, baseadas em critérios objetivos de avaliação e planeamento, tendo em consideração os múltiplos fatores que influenciam o seu *desempenho* e o desenvolvimento de contributos práticos e acessíveis para o apoio de intervenções de conservação e restauro de azulejo. Esse objetivo foi resumido num conjunto de recomendações para a salvaguarda do património azulejar, contemplando a análise de soluções incompatíveis e suas conseqüências; a fixação da terminologia aplicável, por analogia com outras áreas de intervenção; a sistematização da informação necessária para a elaboração do relatório de intervenção; a enumeração das várias fases de tratamento que se efetuam em qualquer tipo de intervenção bem como as que se efetuam pontualmente e apenas em casos necessários; a enumeração do possível conjunto de análises complementares que contribuam para a definição dos tratamentos bem como para o estudo dos materiais originais.

## **2. O azulejo**

2.1. História, estética e técnica

2.2. Caracterização de azulejos originais e réplicas: análise comparativa

---

Mendes, M.T., Pereira, S., Ferreira T., Candeias, A., Replicas of azulejo for conservation treatments vs original azulejos: a comparative study, em preparação para submissão ao International Journal of Architectural Heritage

Tamagnini Mendes, M. Musacchi J., Pereira S., Ferreira T., Mimoso J., Mirão J., Candeias A. 2013. Manufactured replicas of azulejo for conservation treatments vs original azulejos: a comparative study, 1st International Conference on Innovation in Art Research and Technology, Évora. Poster

Mendes, M. T., Ferreira, T., Mirão, J., Mimoso, J., Pereira, S., Candeias, A. 2013. Estudo de réplicas de azulejo para intervenções de Conservação e Restauro e de azulejos originais dos séculos XVII e XVIII. Jornadas do Departamento de Química da Universidade de Évora, Évora, 21 de Maio 2013. Comunicação oral.

---



## 2. O azulejo

### 2.1. História, estética e técnica

*“Em mais nenhum lugar do Mundo, para além de Portugal, pode ser observado o verdadeiro valor decorativo dos azulejos, pelo facto de o nosso País constituir um gigantesco museu vivo da Arte da Azulejaria.” [5]*

O azulejo é uma peça cerâmica, para aplicação parietal, geralmente de forma quadrada e com uma das faces vidradas. O corpo cerâmico (chacota) resulta da seleção de matérias-primas argilosas, que são posteriormente conformadas e transformadas termicamente. Posteriormente a chacota é vidrada e decorada, finalizando-se o processo com a segunda cozedura que permite a formação do vidrado e a sua ligação ao corpo cerâmico [6].

O revestimento a azulejo de paredes interiores e exteriores tem uma longa tradição no mundo muçulmano, tendo sido introduzido na Península Ibérica no período de domínio dos almóadas [7]. O azulejo tornou-se um elemento de construção e de verdadeira expressão artística nacional, sendo uma das contribuições mais expressivas de Portugal para o património cultural mundial, reforçada pelo facto de ser uma tradição que perdura há mais de cinco séculos, sem interrupção. A sua evolução foi marcada pela diferenciação de técnicas de produção, adequando-se a diferentes “modas” e “gostos”, mas sem nunca perder a sua característica de integração e de complementaridade no espaço arquitetónico, marcando o seu cunho diferenciador, quer em relação à restante produção azulejar quer em relação a outras soluções decorativas. De seguida, realiza-se um pequeno enquadramento histórico, estético e técnico do nosso objeto de estudo, o azulejo.

Os testemunhos mais antigos de aplicação de azulejo, como revestimento arquitetónico em Portugal são provenientes de Sevilha, remontam aos primeiros anos de século XVI e encontram-se no Palácio da Vila de Sintra por encomenda de D. Manuel I [6]. Até meados do século XVI, Sevilha é o principal centro produtor de azulejo, seguindo técnicas arcaicas de produção com motivos

geométricos e vegetalistas, produzindo azulejos *alicatados*, azulejos de *corda seca* e de *aresta* ou *cuenca* [8].



Figura 1. Azulejo *alicatado*. Palácio da Vila de Sintra.

A primeira técnica consiste no corte, a alicate, de placas vidradas de barro de cor lisa, que normalmente alternam entre duas ou mais cores, perfazendo motivos geométricos (Figura 1) [8].

A técnica de *corda seca* (Figura 2) é obtida a partir da marcação do desenho na cerâmica (ainda húmida), através da abertura de pequenos sulcos que são depois preenchidos a manganês misturado com uma gordura, garantindo assim a separação das várias cores durante a cozedura [8].

A técnica de *aresta* (Figura 3) é conseguida através da marcação do desenho por meio de um molde de madeira ou metal sobre o barro cru, deixando saliências que permitem a separação dos esmaltes durante a cozedura [8].

8



Figura 2. Azulejo de *corda seca*. Santa Maria do Castelo, Abrantes



Figura 3. Azulejo de *aresta*.

Um pouco mais tardias são as técnicas de *esgrafitado* - que consiste na incisão dos motivos decorativos sobre o vidrado através de um estilete ou prego, deixando o corpo cerâmico à vista-, e os *azulejos relevados* cujos motivos são moldados recorrendo a moldes [8]. A utilização da azulejaria sevilhana em Portugal torna-se recorrente a par da proveniente de outros centros de produção, como Málaga, Talavera, Toledo ou Valência [6].

O desenvolvimento da técnica de majólica em Itália, que permite a pintura com diferentes cores sobre o vidrado, diversificou temas e composições, promoveu o intercâmbio de ceramistas e dos motivos de inspiração clássica, contribuindo também para a autonomização da produção nacional, que se inicia com a fixação de ceramistas flamengos em Portugal, a partir de meados do século XVI [6,8]. Francisco e Marçal de Matos (Figura 4) são os dois nomes que se evidenciam na produção azulejar deste período, predominando a estética maneirista em composições monumentais [8,9].



Figura 4. Painel de Nossa Senhora da Vida atribuído a Marçal de Matos, ca. 1580, Museu Nacional do Azulejo.

Entre finais do século XVI e princípios do XVII regressam os motivos geométricos e vegetalistas como resposta à crescente necessidade de revestir as paredes de espaços monumentais [9].

Surge primeiro o azulejo *enxaquetado* [6-8], como uma forma mais simplificada dos *alicatados*. O azulejo de *padrão* (Figura 7) reinventa-se através da repetição de módulos mais ou menos complexos e adapta-se ao espaço arquitetónico de forma notável recorrendo a barras, cercaduras e cantoneiras que contornam portas, janelas, escadas, arcos e vãos, tornando cada espaço único [10].

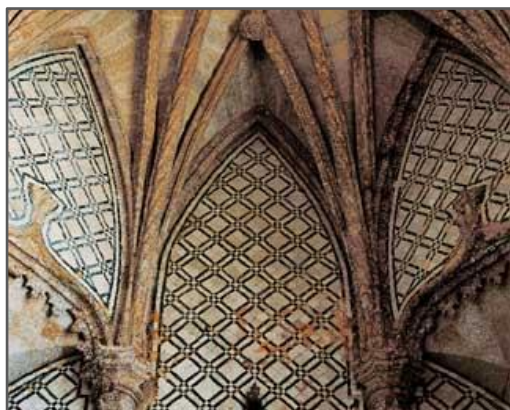


Figura 5. Azulejo enxaquetado. Igreja de Jesus, Setúbal

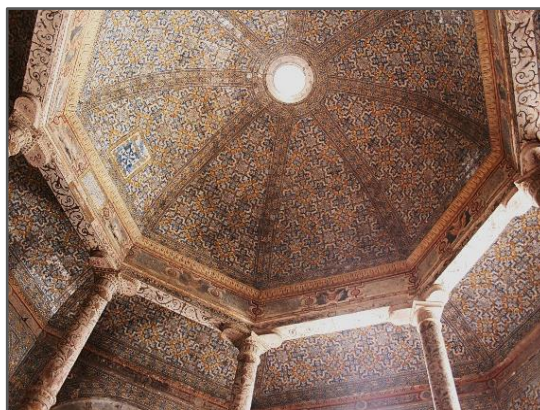


Figura 6. Azulejo de padrão. Igreja de N. Sra. da Consolação, Elvas



Figura 7. Azulejo de padrão do século XVII.

A par dos azulejos de padrão, mas em menor escala, diversificam-se os motivos com composições ornamentais de *brutescos* e *ferronerries* (Figura 8), as *albarradas* e os *frontais de altar* (Figura 9), inspirados nas tapeçarias orientais, as narrativas religiosas e os pequenos painéis hagiográficos ou a representação de cenas satíricas também conhecidas por *macacarias* (Figura 10), as *albarradas* e ainda a designada *figura avulsa* (Figura 11) [7,8,10].



Figura 8. *Brutescos* e *ferronerries*. Igreja do Convento de S. Domingos, Montemor-o-novo.



Figura 9. Frontal de Altar. Museu Nacional Machado de Castro, Coimbra.



Figura 10. *Macacarias*. Palácio Marqueses de Fronteira, Lisboa.



Figura 11. *Figura avulsa*

Em finais do século XVII começam a chegar a Portugal painéis de azulejo, de produção holandesa, pintados a azul sobre fundo branco - evocando a porcelana chinesa-, pela mão de grandes mestres pintores e representando cenas figurativas enquadradas por molduras [9].

Para acompanhar este novo gosto, as oficinas portuguesas começaram também a produzir grandes painéis executados por verdadeiros artistas, que deixam a sua assinatura nos painéis, tal como na pintura de cavalete. Inicia-se, assim a fase da azulejaria portuguesa que ficou conhecida pelo *Ciclo dos Mestres*. Primeiro pela mão de Gabriel del Barco (Figura 12), a partir da última década do século XVII e depois por vários seguidores como António Pereira, Manuel dos Santos, PMP e os Oliveira Bernardes, o pai António e seu filho, Policarpo (Figura 13) [7,10].



Figura 12. *Fuga para o Egito*. Gabriel del Barco, 1698. Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres, Beja.



Figura 13. Azulejos de Policarpo de Oliveira Bernardes, 1730. Igreja de São Lourenço de Almancil

Esta fase vai perdurar nas primeiras décadas do século XVIII, contando com pintores como Nicolau de Freitas, Teotónio dos Santos, Valentim de Almeida e Bartolomeu Antunes. Simultaneamente, o aumento da procura levou a um aumento da produção em série e ao regresso da repetição de motivos mais simples, como os painéis que ficaram conhecidos por *albarradas* e a *figura avulsa* por vezes combinada com as *figuras de convite* que surgem a par da reintrodução do amarelo, sugerindo o ouro nas representações, nos finais da década de 30 [11].

O trabalho destes artistas tem em comum a representação de cenas à escala monumental, com grande espontaneidade, aliada à criatividade, mas ao mesmo tempo com grande rigor nos traços e no equilíbrio do claro-escuro, que confere grande profundidade às cenas, que são sempre ajustadas ao espaço arquitetónico a que se destinam [11].



Figura 14. Azulejaria rococó. Quinta dos Azulejos.

No período que sucede o terramoto de 1755 começam a ser introduzidos os elementos rococó nas cenas figurativas, assim como regressam alguns tons, o verde e o manganês (Figura 14) [7].

Os padrões *pombalinos* são produzidos em série nas fábricas que começam então a substituir as oficinas, como a Fábrica de Sant'Anna ou a Real Fábrica de Louça do Rato, entre outras, para dar resposta às necessidades da reconstrução de Lisboa, conduzida por Marquês de Pombal, a quem devem o seu nome [9].

Surgem também neste período pequenas representações de imagens de santos para aplicação em fachadas de edifícios, chamadas *registos* ou *alminhas* [6-8].

No final do século XVIII, inícios do XIX, o azulejo começa a assimilar os temas neoclássicos quer em cenas narrativas quer na padronagem, ficando este período conhecido como de *Dona Maria*.

Progressivamente as técnicas industriais vão prevalecendo sobre as artesanais, sendo utilizadas as técnicas de *estampilha*, que consiste na pintura à trinchã sobre um papel encerado com os motivos recortados, e a *estampagem* que consiste numa impressão do desenho, apenas numa cor, por ponteados no vidro, o *alto-relevo* cujas formas são obtidas manualmente sobre a argila ou a prensagem mecânica que implica a utilização de um molde e de um contramolde. Na segunda metade do século XIX o azulejo é produzido nas fábricas Viúva Lamego, Sacavém, Constância e Roseira em Lisboa e nas fábricas de Massarelos e das Devezas no norte do país, passando a cobrir as fachadas dos edifícios, quer com azulejo de padrão, quer com cenas figurativas românticas, como as do conhecido Ferreira das Tabuletas [9,12].

Na viragem do século XIX para o XX, Jorge Colaço é uma das referências, como autor de numerosos painéis, recorrendo a técnicas muito próprias, dedicados à exaltação de figuras nacionais e de momentos históricos portugueses. A representação destes temas historicistas vai prolongar-se até cerca de 1930 na decoração de espaços públicos, como mercados, estações de caminhos-de-ferro, lojas, etc., por vezes combinados com pequenos apontamentos *arte nova*, que foram amplamente explorados, também de uma forma muito própria por Rafael Bordalo Pinheiro (Figura 15).



**Figura 15. Azulejo da autoria de Rafael Bordalo Pinheiro.**

Jorge Barradas, Júlio Resende, Júlio Pomar, Sá Nogueira, Manuel Cargaleiro, Cecília de Sousa, Manuela Madureira, Querubim Lapa, Maria Keil (Figura 16), João Abel Manta e Eduardo Nery são alguns dos autores que vão marcar a azulejaria da segunda metade do século XX, que continua a caracterizar-se pela sua adaptação aos espaços arquitetónicos à escala monumental [9-13,15].



**Figura 16. *O Mar*, 1958-59. Maria Keil, Lisboa.**



## **2.2. Caracterização de azulejos originais e réplicas: análise comparativa das chacotas**

Grande parte dos estudos de caracterização de azulejos publicados têm sido conduzidos para a análise de pequenos conjuntos de azulejos [16-22] contribuindo para a obtenção de um conhecimento parcial da questão. Continuam assim a faltar estudos sistemáticos de caracterização de azulejos de diferentes épocas, centros de produção, oficinas ou autores. Apesar de não ser esse o principal objetivo do presente estudo, foram caracterizados azulejos dos centros de produção de Lisboa, Porto e Coimbra de forma a obter informação geral das propriedades físicas, químicas e mineralógicas.

Em intervenções de conservação e restauro, a compatibilidade entre os materiais utilizados e os materiais originais é uma preocupação constante e, no caso específico do azulejo, não é diferente.

A aplicação de réplicas só deve ser considerada quando há necessidade de substituir azulejos irreversivelmente danificados ou em falta e, sempre que possível, a sua utilização não deve substituir a conservação dos exemplares originais [23-25].

Quando se recorre à utilização de réplicas, a preocupação em termos de compatibilidade é sobretudo ao nível estético e não tanto ao nível das propriedades físicas, químicas ou mineralógicas. Grande parte das intervenções de conservação e restauro não contemplam, por vários motivos, (disponibilidade de tempo, orçamento, de meios e técnicas, etc.) a caracterização dos azulejos originais, o que contribui para que as reproduções não se façam com base neste tipo de informação. Para além disso, o conhecimento das propriedades dos azulejos não é tão extenso, nem se encontra sistematizado, de forma a servir de base para a elaboração de réplicas [16-22].

O procedimento mais frequente passa, assim, pela utilização de uma chacota comercial (de produção manual ou semimanual) sobre a qual são aplicados vidrados e pigmentos de forma a mimetizar esteticamente a aparência dos azulejos originais. No entanto, pouco se sabe sobre estas réplicas, sobre as suas

propriedades físico-químicas ou sobre o possível impacto da sua utilização no restante revestimento [26].

Possivelmente, uma das razões para não se considerar tanto a compatibilidade física, química ou mineralógica seja o facto de não haver um contacto direto entre as réplicas e os azulejos originais, uma vez que as argamassas de junta os separam. No entanto, cada azulejo, individualmente, pode interferir com o comportamento de todo o painel e, por isso, as réplicas devem ser consideradas na avaliação geral da compatibilidade. Para além disso, observam-se em algumas intervenções, realizadas há menos de uma década (Figura 17), réplicas que apresentam uma avançada degradação em comparação com os azulejos centenários, adjacentes [27]. Este facto indica também que deve ser dada maior atenção aos materiais e métodos utilizados na produção de réplicas e nas propriedades físicas, químicas e mineralógicas resultantes.



**Figura 17. Exemplo de réplicas degradadas junto a azulejos originais. Convento de Chelas. (Foto Sílvia Pereira)**

Para garantir a compatibilidade entre os tratamentos e o substrato original é essencial a existência de informação sobre múltiplos parâmetros, tanto dos materiais aplicados como do substrato original a ser tratado. A informação reunida neste estudo procura contribuir para uma avaliação da compatibilidade, quando são aplicadas réplicas, de acordo com as condições técnicas e ambientais específicas do respetivo local.

### *Amostras*

Foram selecionados fragmentos de 16 azulejos, de técnica de majólica, dos séculos XVII e XVIII, provenientes de três centros de produção portugueses - Lisboa (Az10, Az14, Az19, Az20 e Az23 a Az31), Coimbra (Az32 e Az33) e Porto (Az34), cuja atribuição cronológica foi efetuada pelo Doutor Alexandre Nobre Pais, considerando as suas características estéticas. Foram ainda incluídas seis réplicas, produzidas, simultaneamente com técnicas manuais e industriais, do séc. XXI, correntemente utilizadas em tratamentos de conservação: Azeitão (Azeitão, Portugal); Barracha (Leiria, Portugal); TEsp (Espanha); NTer (Mortágua, Portugal); Santana (Lisboa, Portugal) e Manual A (Condeixa, Portugal). As amostras analisadas correspondem apenas à chacota (corpo cerâmico) dos azulejos, quer dos originais, quer das réplicas estudadas e encontram-se representadas na Tabela 1. As amostras foram recolhidas a, sensivelmente, metade da espessura do corpo cerâmico, de forma a minimizar eventuais contaminações, quer do vidrado, quer das argamassas presentes no tardo dos azulejos originais e não foram submetidas a qualquer processo de dessalinização ou tratamento, com exceção das amostras analisadas por difração de raios X, que foram reduzidas a pó fino por moagem.



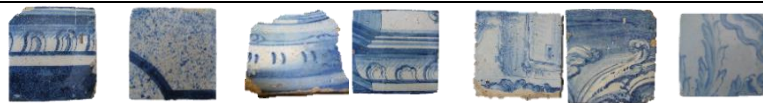


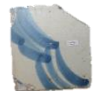


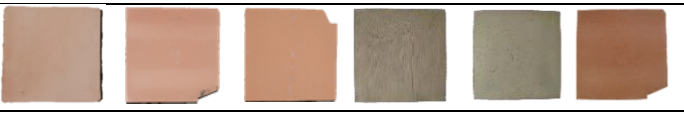
### *Metodologia*

A caracterização química e física das amostras selecionadas foi obtida através de uma abordagem multianalítica, incluindo SEM-EDS (microscopia eletrónica de varrimento com espectroscopia de raios X por dispersão de energia acoplada), XRD (difração de raios X), FT-IR-ATR (Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier em modo de refletância total atenuada) e ensaios de propriedades físicas, nomeadamente, absorção de água e coeficiente de capilaridade.

A microscopia eletrónica de varrimento com microanálise por raios X (SEM / EDS) foi realizada num microscópio de varrimento de pressão variável Hitachi S-3700N com espectrómetro de raios X por dispersão em energias acoplado Brüker Xflash 5010SDD com uma pressão de ar na câmara de 40 Pa e tensão de

aceleração de 20,0 kV. A obtenção de imagens foi feita em modo de elétrons retrodifundidos.

**Tabela 1. Proveniência e datação atribuída às amostras estudadas**

Centro de Produção	Datação atribuída	Amostras					
Lisboa	1600-1650						
		Az30					
	1700-1725						
		Az31					
Lisboa	1700-1750						
		Az23	Az24	Az25	Az26	Az27	Az28
Lisboa	1750-1775						
		Az19;Az20		Az10;Az14			
Coimbra	XVII/XVIII						
		Az32					
Coimbra	1725-1750						
		Az33					
Porto	XVII/XVIII						
		Az34					
Réplicas	XXI						
		Azeitão	Barracha	TEsp	NTer	Santana	Manual A
		Azeitão-PT	Leiria -PT	Espanha	Mortágua-PT	Lisboa -PT	Condeixa -PT

As análises FT-IR-ATR foram realizadas utilizando um espectrómetro ALPHA da Brüker com um módulo de ATR QuickSnap acoplado. Os espectros foram obtidos no modo de absorção, como soma de 128 scans com uma resolução de  $4 \text{ cm}^{-1}$ , entre  $4000$  e  $375 \text{ cm}^{-1}$ . Os espectros obtidos foram normalizados para fins de comparação e analisados utilizando o *software* OPUS/Mentor (versão 6.5).

As análises de XRD foram realizadas num difratómetro Brüker AXS-D8 Discover utilizando radiação  $\text{CuK}\alpha$  (40 kV, 30 mA) com um tamanho de passo de  $0,05^\circ$   $2\theta/\text{s}$ . A identificação foi efetuada recorrendo ao *software* DIFFRAC.EVA utilizando a base de dados ICDD PDF.

O coeficiente de absorção de água e a capacidade de imbibição foram determinados através da monitorização do aumento de absorção de água por capilaridade - a partir da parte do tardo dos azulejos - por pesagem periódica das amostras, previamente seca a  $60^\circ\text{C}$  até obter peso constante.

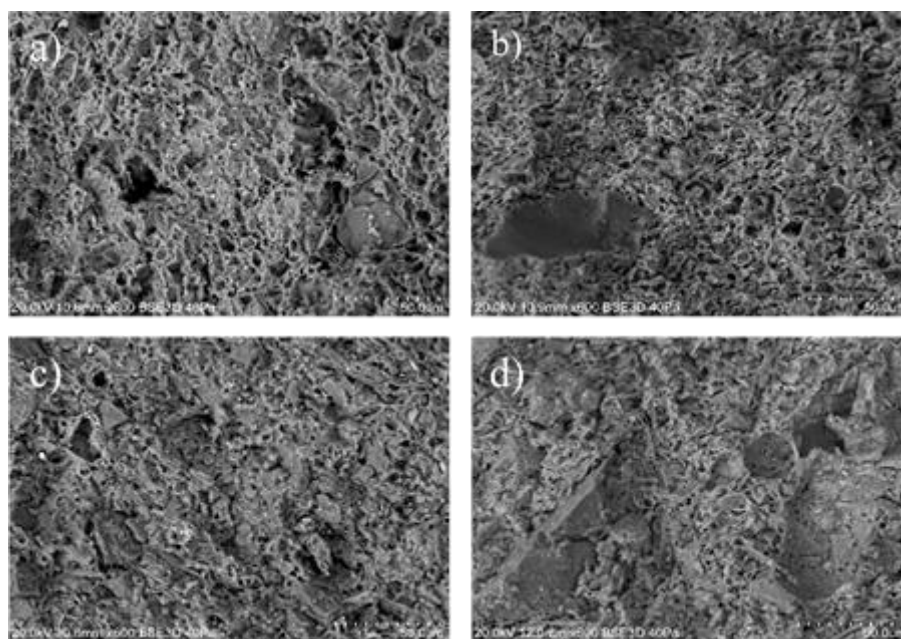
A porosidade aberta, a densidade aparente e absorção máxima de água foram obtidas por pesagem hidrostática de acordo com o procedimento LNEC [28]: as amostras foram secas a  $60^\circ\text{C}$  e depois colocadas numa câmara de vácuo durante 24 h. De seguida as amostras foram cobertas com água desmineralizada, permanecendo sob vácuo durante 24 h, e finalmente, após o restabelecimento da pressão atmosférica, foram deixadas em água durante mais 24 h. As amostras foram pesadas, enquanto imersas em água e após a remoção, mas ainda molhadas.

### *Resultados e discussão*

A composição dos azulejos depende dos materiais argilosos utilizados, dos processos adoptados e das condições de cozedura, tais como a temperatura e o tempo de cozedura e a atmosfera do forno. A variabilidade das diferentes misturas de minerais com várias granulometrias, a presença ou ausência de materiais orgânicos e a heterogeneidade das condições de processamento, tornam muito complexa a compreensão da tecnologia cerâmica. Não obstante, as presentes técnicas analíticas possibilitam uma caracterização cada vez mais rigorosa das propriedades químicas, físicas e mineralógicas da cerâmica.

### *Morfologia e composição química por SEM-EDS*

As imagens obtidas por SEM (Figura 18) apresentam a diferente micromorfologia dos dois tipos principais de azulejos estudados: Az10 e Az33 (azulejos originais) e Barracha e NTER (réplicas). Verifica-se a presença de clastos siliciosos em todas as amostras e uma maior porosidade aparente nas amostras correspondentes aos azulejos originais (Az10 e Az33). A composição química dos azulejos obtida por EDS encontra-se presente na Tabela 2 e na Figura 19, mapas de composição elementar de um azulejo original (Az27) e de uma réplica (Barracha) também obtidos por EDS.

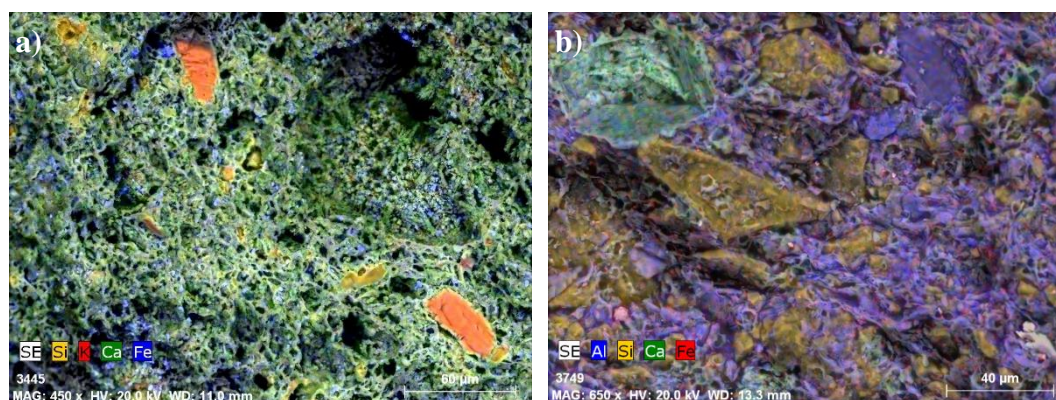


**Figura 18. Imagens de SEM obtidas em modo de elétrons retrodifundidos das amostras estudadas: a) Az10; b) Az33; c) Barracha; d) NTer**

**Tabela 2. Composição semiquantitativa dos azulejos históricos e réplicas por análise por EDS (massa % normalizado a 100%)**

Centro de Produção	Datação atribuída	Amostra	Ca	Si	Al	Fe	Mg	Pb	Na	K	Ti	Cl	Outros	Total	
Lisboa	1600-1650	Az30	23,4	8,4	4,0	4,5	1,5	0,0	0,0	0,2	4,1	0,0	54,0	100	
	1700-1725	Az31	28,2	8,9	4,0	3,0	1,1	1,8	0,5	0,7	1,1	0,0	50,6	100	
	1700-1750	Az27	26,9	9,4	4,3	2,7	1,1	0,0	1,9	0,7	0,1	1,9	0,0	50,9	100
		Az29	21,8	7,0	3,2	7,2	0,8	0,0	0,6	0,5	7,2	0,2	0,0	51,5	100
	1750-1775	Az10	25,3	12,4	5,7	3,1	1,8	1,3	0,6	0,3	0,2	0,0	0,0	49,3	100
		Az13	30,5	10,1	4,2	5,2	1,6	1,5	0,5	0,5	0,2	0,0	0,0	45,7	100
		Az14	27,6	7,7	3,8	2,4	1,0	0,0	0,4	0,5	0,1	0,0	0,0	56,5	100
		Az19	27,0	7,6	3,5	2,2	1,5	0,0	0,4	0,2	0,3	0,0	0,0	57,4	100
		Az20	25,3	9,6	5,6	4,0	2,1	0,0	0,5	0,0	0,2	0,0	0,0	52,7	100
Az21	26,3	10,1	6,0	4,3	1,7	0,0	0,5	0,2	0,3	0,0	0,0	50,5	100		
Coimbra	1725-1750	Az33	18,7	18,1	12,5	3,7	2,8	0,0	0,2	3,7	0,2	0,0	40,0	100	
Porto	XVII/XVIII	Az34	18,2	16,6	10,8	3,2	2,4	0,0	0,0	1,0	0,5	0,0	47,4	100	
Réplicas	XXI	Azeitão	4,6	21,3	15,4	1,8	0,5	0,0	0,2	1,5	0,4	0,0	0,0	54,3	100
		Barracha	2,4	18,5	15,7	2,3	0,8	0,0	0,6	2,4	0,3	0,0	0,0	57,0	100
		TEsp	4,5	16,4	16,8	3,2	1,2	0,0	0,0	0,8	5,3	0,0	0,0	51,7	100
		NTer	10,0	19,4	14,6	1,8	0,2	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	52,7	100
		Santanna	10,7	16,6	12,6	3,9	1,2	0,0	0,5	3,4	0,5	0,0	0,0	50,6	100
		ManualA	0,0	18,8	17,5	4,1	0,7	0,0	0,0	1,4	0,3	0,0	0,0	57,4	100

21



**Figura 19. Mapa de distribuição elementar obtido por EDS das amostras a) Az27 e b) Barracha.**

De acordo com os resultados obtidos por EDS (Tabela 2), os azulejos de Lisboa apresentam quantidades superiores de Ca (cerca de 20% a 30%), Si entre 7% e 12%, Al entre 3% e 6% e quantidades de Mg inferiores a 2%. Comparativamente, os azulejos de Coimbra e Porto tendem a apresentar quantidades inferiores de Ca (menos de 20%) e superiores de Si (entre 16-18%), assim como maior quantidade de Al (13% e 11% para Coimbra e Porto, respetivamente) e praticamente o dobro da quantidade de Mg comparativamente aos azulejos de Lisboa (2-3%).

Conforme é, também, visível na Figura 19, os azulejos originais apresentam teores de Ca cerca de 2 a 6 vezes superiores e de Si cerca de 1,5 vezes inferiores, comparativamente às réplicas. O teor de Al é cerca de 3 vezes superior nas réplicas quando comparados com os azulejos originais.

Para se obter uma percepção mais detalhada sobre diferenças composicionais obtidas a partir de EDS, foi realizada uma Análise de Componentes Principais (PCA) utilizando o *software* SPSS Statistics versão 22 da IBM. Os elementos utilizados no PCA foram selecionados após a análise preliminar de correlação bivariada e tendo em conta a sua utilização como marcadores químicos relevantes em corpos cerâmicos, como se segue: o cálcio (Ca), silício (Si), alumínio (Al), magnésio (Mg), potássio (K) e titânio (Ti). As fórmulas dos componentes principais (CP) calculados são as seguintes:

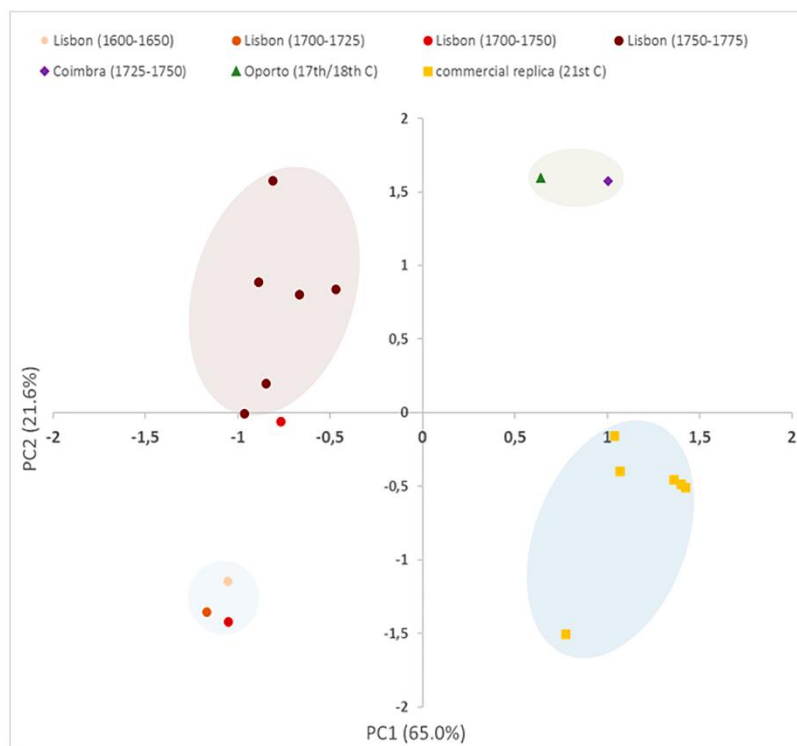
$$CP1 = -0.967 Ca + 0.983 Si + 0.983 Al - 0.008 Mg + 0.959 K - 0.335 Ti$$

$$CP2 = 0.186 Ca + 0.060 Si - 0.049 Al - 0.851 Mg - 0.069 K - 0.724 Ti$$

O CP1 apresenta a maior variância (65%) e é controlado numa direção pelo Ca (contribuição de carbonato de cálcio/adição de calcário calcítico) e na direção oposta por Si, Al e K (elementos de argila). O segundo CP é dominado pelo magnésio (podendo refletir a contribuição de magnésio/adição de calcário dolomítico) e titânio.

O gráfico de PCA é apresentado na Figura 20, permitindo uma discriminação entre as diferentes origens dos azulejos estudados, mostrando as diferenças e/ou semelhanças que são apresentadas como agrupamentos.



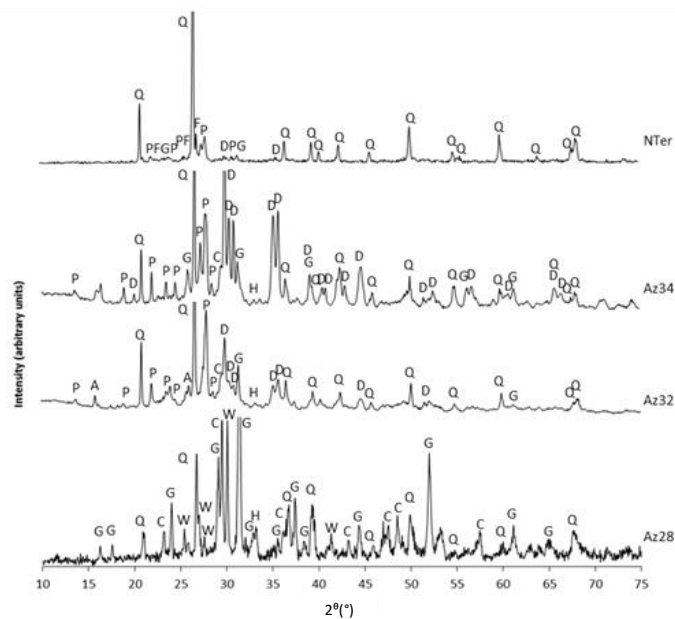


**Figura 20. Análise de Componentes Principais (PCA) das amostras estudadas.**

O CP1 separou claramente os azulejos de Lisboa dos restantes (Porto e Coimbra), enquanto o CP2 permitiu a separação das réplicas do século XXI dos azulejos do Porto e Coimbra. Particularmente relevante é o facto de os azulejos do Porto e Coimbra serem muito idênticos e refletirem uma composição com matérias-primas semelhantes. Quanto aos azulejos produzidos em Lisboa, a análise PCA permitiu destacar os azulejos atribuídos à primeira metade do século XVII e à primeira metade do século XVIII, dos produzidos no final do século XVIII. Para além disso, foi ainda possível demonstrar que os azulejos de Lisboa (1700-1750) se dividem entre estes dois últimos grupos e por conseguinte, esta análise pode ser utilizada para distinguir as produções anteriores das posteriores. Finalmente, no agrupamento obtido para as réplicas de azulejo do séc. XXI, é possível verificar que uma amostra sobressai das demais. Esta corresponde a uma réplica que é fabricada em Espanha (TEsp), enquanto que as outras são de fabrico português, tornando-se também possível distingui-las entre si.

## Análise mineralógica por difração de raios X

A composição mineralógica das amostras foi obtida por difração de raios X (XRD). A Figura 21 apresenta os difratogramas de algumas das amostras com a correspondente identificação das fases correspondentes e na Tabela 3 é apresentada uma avaliação semiquantitativa da abundância relativa das fases cristalinas presentes para todas as amostras estudadas.



**Figura 21. Difratogramas de XRD das amostras NTER (réplica), Az34 (Porto, XVII-XVIII); Az32 (Coimbra, XVII-XVIII) e Az28 (Lisboa, 1700-1750) com uma tentativa de identificação das fases. A = analcima; C = calcite; D = diópsido; F = feldspato; G = gehlenite; H = hematite; P = plagioclase; Q = quartzo; W = wollastonite**

Os resultados indicam que os teores de calcite ( $\text{CaCO}_3$ ) tendem a ser superiores nos azulejos de Lisboa, especialmente nos produzidos entre 1600 e 1750, enquanto que nas réplicas modernas está praticamente ausente. Estes resultados são coincidentes com a análise da composição elementar obtida por SEM-EDS (Tabela 2), nomeadamente pelos menores teores de Al e Si, que podem ser justificados pelas quantidades também inferiores de plagioclases nos azulejos de Lisboa; pela presença de diópsido ( $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ ) na composição dos azulejos de Coimbra e Porto (com maiores teores de Mg), que poderá ser atribuída à

utilização de matérias-primas mais ricas em Mg, tais como argilas dolomíticas ou através de uma adição intencional de dolomite [29,30].

**Tabela 3. Composição mineralógica obtida por XRD das amostras estudadas.**

Centro de Produção	Datação atribuída	Amostra	Q	C	G	D	H	W	A	P	F
Lisboa	1600-1650	Az30	++	+++	+++	-	++	+++	+	-	tr
	1700-1725	Az31	+++	+++	+++	-	++	-	+	-	tr
	1700-1750	Az23	++	+++	+++	-	+	+	-	-	tr
		Az24	++	+++	+++	-	+	++	-	-	tr
		Az25	++	+++	+++	-	+	-	-	-	tr
		Az26	++	+++	++	-	+	+	-	-	tr
		Az27	++	+++	+++	-	+	++	-	-	tr
		Az28	++	+++	+++	-	+	+++	-	-	tr
		Az29	++	+++	+++	-	+	++	-	-	tr
	1750-1775	Az10	++	+	+++	-	+	+++	-	-	tr
		Az14	++	++	+++	-	+	++	-	-	tr
		Az19	++	++	+++	-	+	++	-	-	tr
		Az20	++	++	+++	-	+	++	-	-	tr
	Coimbra	XVII/XVIII	Az32	+++	+	++	++	+	-	++	+++
1725-1750		Az33	+++	+	++	++	+	-	-	++	tr
Porto	XVII/XVIII	Az34	+++	+	++	+++	+	-	-	+++	tr
Réplicas	XXI	Azeitão	++	-	+	-	-	-	-	+	tr
		Barracha	++	-	+	-	-	-	-	+	tr
		TEsp	++	-	+	-	-	-	-	+	tr
		NTer	+++	-	+	+	-	+	-	++	+
		Santanna	++	-	-	-	-	++	-	+	tr
		Manual A	++	-	+	-	-	-	-	+	tr

A = analcima; C = calcite; D = diópsido; F = K-feldspato; G = gehlenita; H = hematite; P = plagioclase; Q = quartzo; W = wolastonite.

Abundância relativa: +++ = grande intensidade; ++ = Média intensidade; + = Baixa intensidade; tr = vestígios; - = Ausência.

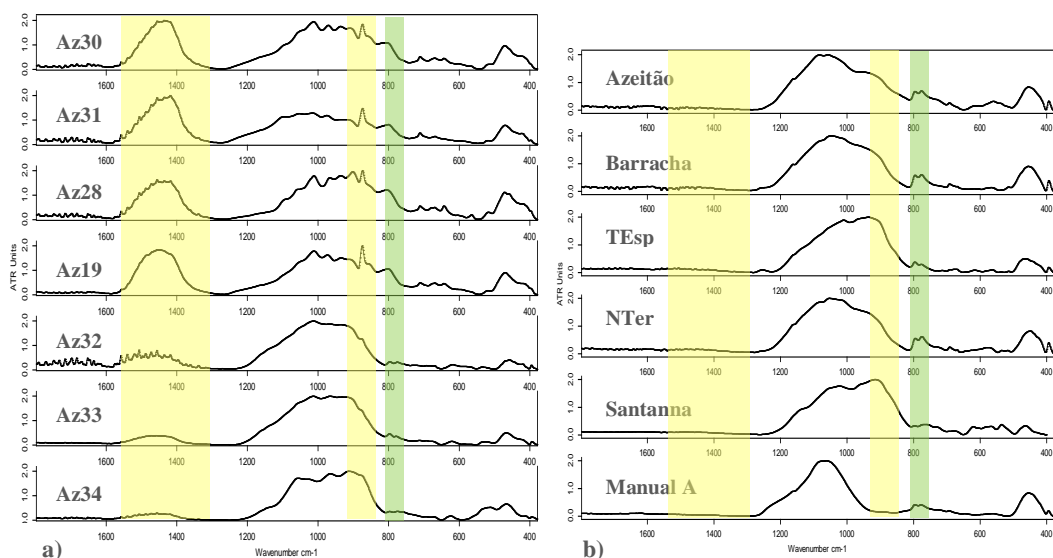
A gehlenite ( $\text{Ca}_2\text{Al}[\text{AlSiO}_7]$ ) encontra-se presente em maior quantidade nos azulejos de Lisboa. Nas amostras estudadas dos azulejos do Porto e Coimbra, a wollastonite ( $\text{CaSiO}_3$ ) não foi detetada, em comparação com a maioria dos de Lisboa; no entanto, seria necessário estudar um maior número de amostras para confirmar esta tendência. Estes minerais são formados quando o calcário é sujeito a alta temperatura na presença de sílica e aluminossilicatos [29,31]. A presença de plagióclases, como a anortite ( $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ) e a albite ( $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ ), é identificada

nas amostras de Coimbra e Porto, assim como em todas as réplicas. A presença de ortoclase, um feldspato potássico, também foi detetada na amostra NTer.

Durante a queima de cerâmicas ricas em cálcio, o intervalo de temperatura às quais as recém-formadas fases cristalinas surgem pode variar significativamente, no entanto é geralmente aceite que a gehlenite é a primeira a formar-se pela reação do CaO com argila amorfa acima dos 800-900°C [32-34]. O dióxido é formado, também, num intervalo de temperatura semelhante [30]. A wollastonite é formada a temperaturas mais elevadas (acima dos 950-1050°C) através da reação de CaO e quartzo ou pelo consumo da gehlenite [32-34]. A formação da anortite ocorre por volta dos 1000°C por reação da argila amorfa e da gehlenite [33]. A partir destas referências, podemos deduzir que foi utilizada uma baixa temperatura de cozedura (inferior a 950°C) para os azulejos de Lisboa Az25 e AZ31, devido à ausência de wollastonite. Quanto aos azulejos de Coimbra e Porto, provavelmente foram utilizadas argilas dolomíticas como matéria-prima e a presença de grandes quantidades de dióxido e de plagioclases podem indiciar temperaturas de cozedura acima dos 950°C. As réplicas contemporâneas utilizam matérias-primas pobres em cálcio e apresentam uma mineralogia muito menos complexa. No entanto, a elevada quantidade de plagioclases pode indicar temperaturas de cozedura superiores a 950-1000 °C, o que é compatível com a prática atual de rápida cozedura [35].

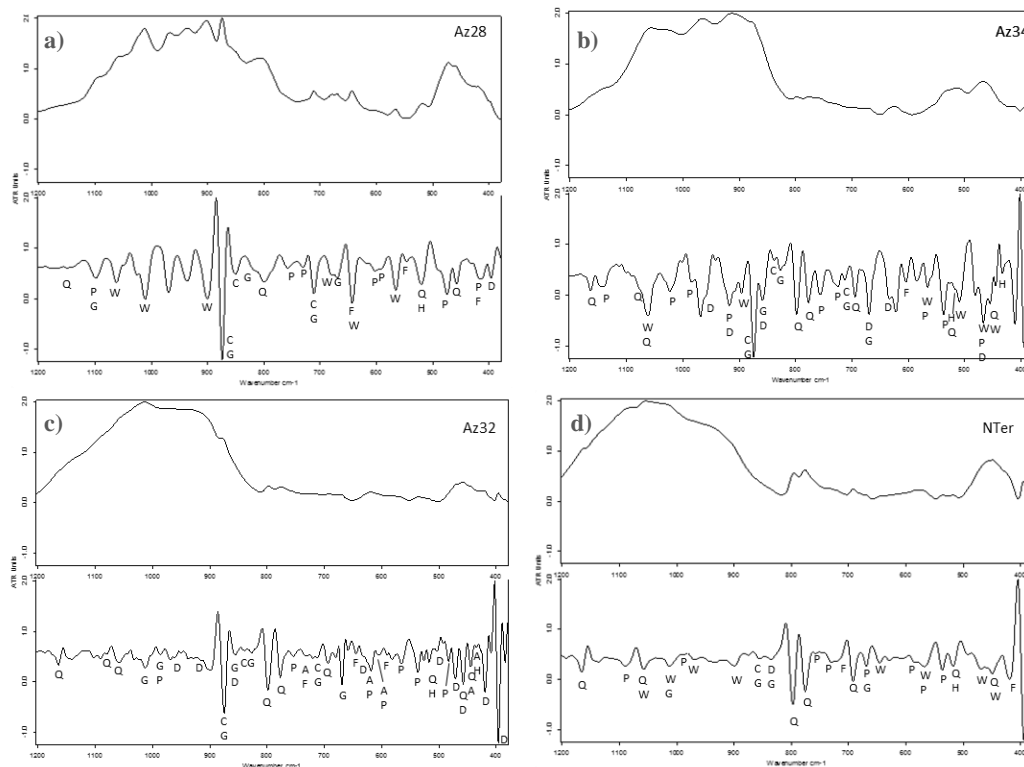
#### *Análise por FT-IR-ATR*

A análise por FT-IR-ATR foi utilizada com o objetivo de complementar a análise mineralógica obtida por XRD e os resultados encontram-se na Figura 22 onde se apresentam os espetros de infravermelho de sete azulejos originais e de seis réplicas, sendo também realizada uma tentativa de identificação mineralógica com base num método que recorre às dissemelhanças entre as segundas derivadas dos espetros [36,37].



**Figura 22. Espectro FT-IR-ATR das amostras: a) Az30 (Lisboa, 1600-1650); Az31 (Lisboa, 1700-1725); Az28 (Lisboa, 1700-1750); Az19 (Lisboa, 1750-1775); Az32 (Coimbra XVII-XVIII); Az33 (Coimbra, 1725-1750); Az34 (Porto, XVII-XVIII); b) Azeitão, Barracha, TEsp, NTer, Santanna e Manual A. Assinaladas a amarelo encontram-se as bandas características dos carbonatos e a verde as bandas características do quartzo.**

Na Figura 22 a presença de calcite é notória (banda principal a  $1500\text{ cm}^{-1}$ ) em todos os azulejos originais, em oposição às réplicas. Esta pode ser originada por calcite na pasta original ou por recarbonatação de CaO durante a cozedura [26,38,39]. A presença de calcite nos azulejos originais é concordante com os resultados de SEM-EDS e de XRD. A partir da Figura 23 observamos que os azulejos históricos, como o Az28, possuem wollastonite, gehlenite e uma presença significativa de calcite, enquanto que os azulejos Az32 e Az34 apresentam menores teores do mesmo mineral e a presença de quantidades consideráveis de outros minerais, como diópsido e a gehlenite. A presença de hematite em todos azulejos confirma a utilização de uma atmosfera oxidante durante a cozedura [36]. A presença de feldspatos potássicos foi detetada em todas as amostras estudadas. Em termos gerais, os resultados obtidos através de FT-IR-ATR correspondem aos resultados obtidos através da XRD e nalguns casos, foi possível detetar a presença de fases, tais como wollastonite ou plagioclases, por FT-IR-ATR, mas não por XRD.



**Figura 23.** Espectro de FT-IR-ATR com segunda derivada e respectiva tentativa de identificação das amostras a) Az28; b) Az34; c) Az32 e d) NTer  
 A= analcime; C= calcite; D= dióxido; F= Feldspato K; G= gehlenite; H= hematite; P=Plagioclase; Q= quartzo; W= wollastonite.

### *Porosidade e absorção de água por capilaridade*

A porosidade aberta dos azulejos, ou de qualquer outro material poroso utilizado em construção, desempenha um papel importante na avaliação dos mecanismos de degradação e, conseqüentemente, na eficácia dos tratamentos de conservação [40,41]. A porosidade é também uma característica útil na medida em que permite diferenciar as técnicas de produção utilizadas, uma vez que elevadas temperaturas de cozedura normalmente contribuem para diminuir os valores da porosidade aberta [42]. Os resultados da porosidade e absorção de água por capilaridade obtida para as réplicas estudadas e azulejos originais são apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4. Densidades reais e aparentes, absorção máxima de água, porosidade aberta e coeficiente de absorção por capilaridade dos azulejos estudados.**

Centro de Produção	Datação atribuída	Amostra	Densidade real (kg/m <sup>3</sup> )	Densidade aparente (kg/m <sup>3</sup> )	Absorção máxima de água (massa %)	Porosidade aberta (Vol. %)	Coefficiente de capilaridade (kg/m <sup>2</sup> /h <sup>1/2</sup> )
Lisboa	1600-1650	<b>Az30</b>	2820	1530	30	46	8,5
	1700-1725	<b>Az31</b>	2720	1780	19	35	0,8
	1700-1750	<b>Az23</b>	2740	1630	25	41	5,9
		<b>Az24</b>	2700	1700	22	37	2,6
		<b>Az25</b>	2560	1700	20	34	3,4
		<b>Az26</b>	2760	1680	24	40	2,0
		<b>Az27</b>	2810	1600	27	43	3,0
		<b>Az28</b>	2810	1620	26	42	2,5
		<b>Az29</b>	2770	1690	23	39	1,4
	1750-1775	<b>Az10</b>	2890	1590	28	45	6,9
		<b>Az14</b>	2810	1710	23	39	5,8
		<b>Az19</b>	2730	1640	24	39	2,0
		<b>Az20</b>	2810	1570	28	44	6,6
Coimbra	XVII/XVIII	<b>Az32</b>	2610	1670	22	36	1,1
	1725-1750	<b>Az33</b>	2820	1640	26	42	9,5
Porto	XVII/XVIII	<b>Az34</b>	2890	1600	28	45	8,5
Réplicas	XXI	<b>Azeitão</b>	2660	1850	17	30	4,4
		<b>NTer</b>	2670	1680	22	37	9,0
		<b>Santanna</b>	2780	1790	20	36	7,0
		<b>Manual A</b>	2700	1660	23	39	3,3
		<b>TEsp</b>	2780	1680	23	39	6,1
		<b>Barracha</b>	2700	1710	22	37	6,1

Os azulejos originais apresentam valores de porosidade na gama de 35-45% enquanto que as réplicas apresentam valores na parte inferior da referida gama ou mesmo inferior (30-40%). Em geral, os valores superiores de porosidade aberta correspondem a uma maior absorção máxima de água e coeficiente de absorção de água. As exceções e a diferença para as réplicas e azulejos históricos podem ser explicadas pela deposição de resíduos no tardo dos azulejos históricos que alteram a absorção de água (argamassas, materiais orgânicos provenientes de adesivos utilizados em tratamentos anteriores, etc.).

As principais diferenças entre os dois tipos de amostras estudadas (azulejos originais e réplicas) em relação aos valores de porosidade são também perceptíveis através das imagens obtidas por SEM (Figura 18) onde se observa uma maior presença de espaços vazios na microestrutura das amostras de azulejos originais (Az10 e Az33).

### *Conclusão*

As réplicas de azulejo utilizadas em tratamentos de conservação e os azulejos originais estudados apresentaram diferentes propriedades físicas e químicas. Os resultados obtidos por FT-IR-ATR confirmam os obtidos por DRX e por SEM-EDS e sugerem a utilização de diferentes matérias-primas e, provavelmente, diferentes técnicas de produção entre os dois tipos de chacotas estudadas, dos azulejos originais e das réplicas. Os azulejos originais revelam teores mais elevados de Ca e/ou Mg - devido a uma adição intencional de carbonatos de cálcio ou magnésio ou argilas ricas nestes componentes - quando comparados com as réplicas, resultando em diferentes composições químicas e mineralógicas. Em relação às propriedades físicas, as réplicas apresentam porosidades dentro da parte inferior da gama dos azulejos originais ou ainda inferior.

As informações obtidas contribuem para uma melhor compreensão do uso de réplicas em intervenções de conservação, no entanto é recomendada a realização de mais estudos por forma a avaliar integralmente a sua compatibilidade de acordo com as condições técnicas e ambientais de cada local.

A elaboração de réplicas técnicas, com propriedades semelhantes aos azulejos originais é igualmente importante para a realização de testes de laboratório, uma vez que estas amostras podem ser utilizadas, em muitos casos, em substituição dos azulejos originais.



## **3. Evolução da Conservação e Restauro de Azulejo em Portugal**

3.1. Santos Simões e a conservação e restauro de azulejo (1944-1972)

3.2. Levantamento de intervenções realizadas entre 1893 e 2009 -  
Sistema de Informação do Património Arquitetónico

3.3. Análise de relatórios de intervenções anteriores

3.4. A formação

3.5. Publicações, projetos de investigação, divulgação técnica e científica

---



### 3. Evolução da Conservação e Restauro de Azulejo em Portugal

#### 3.1. Santos Simões e a Conservação e Restauro de Azulejo (1944-1972)

Este estudo teve como objetivo compreender a dimensão, tanto teórica como prática, da conservação e restauro de azulejo no pensamento de Santos Simões, foi realizado sob supervisão da Doutora Susana Varela Flor e integrado no projeto "DigiTile: Azulejaria e Cerâmica *online*" (PTDC/EAT-AT/1173154/2010), financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia. Este projeto realizou-se em articulação com a Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian com o objetivo de estudar o espólio de João Miguel dos Santos Simões à sua guarda e de criar uma biblioteca digital [4], onde estarão disponíveis os estudos sobre azulejaria e cerâmica que se desenvolvam ao longo do projeto.

Foi efetuada uma pesquisa bibliográfica e uma pesquisa documental nos fundos do Arquivo Histórico Santos Simões do Museu Nacional do Azulejo (doação de Maria João dos Santos Simões Ferreira Leal e Fernando Ferreira Leal em 2007) e do Arquivo da Brigada de Estudos de Azulejaria do Arquivo da Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian. Desta pesquisa, resultou o acesso a inúmeros apontamentos manuscritos e datilografados, sobre pensamentos diversos, sobre as viagens, a *cadernos de campo* (Figura 24 [43]), a documentos oficiais da Brigada de Estudos de Azulejaria e a correspondência ou a redações de textos que vieram a constar do *Corpus de Azulejaria* ou de outras publicações, preparações de palestras, de exposições, de visitas e de documentários, etc..

#### *João Miguel dos Santos Simões*

João Miguel dos Santos Simões nasceu em 1907 em Lisboa, onde viveu até 1926, altura em que inicia os seus estudos na área da engenharia têxtil, em Inglaterra, França e Alemanha, com o intuito de vir a substituir o seu pai na gerência da Fábrica de Fiação de Tomar.



Figura 24. *Caderno de Campo* de Santos Simões [43].

Conheceu praticamente toda a Europa: Espanha, França, Alemanha, Reino Unido e Checoslováquia, Itália, Bélgica, Suíça, Áustria, Holanda e Hungria, quer em estágios relacionados com a sua área de estudos, quer em lazer. Em 1931 fixa a sua residência em Tomar, onde permanece durante 25 anos à frente da Fábrica até 1956, data da morte de seu pai e do regresso a Lisboa. A vida e obra de Santos Simões tem conhecido um crescente interesse que podemos confirmar através de publicações de diferentes autores [44-56].

“Alguns azulejos de Évora” [57] foi a sua primeira publicação sobre azulejo, em 1943 e, a partir daqui, não mais interrompeu um estudo, considerado ciclópico, que lançou sobre a azulejaria portuguesa um novo olhar, levantou um sem número de questões que procurou ver resolvidas e perspetivou o azulejo na suas múltiplas dimensões.

Estudou problemáticas como a evolução técnica, as transformações artístico-formais, as influências orientais, europeias, sobretudo holandesa e espanhola e até mesmo os pequenos traços regionais e locais. Procurou distinguir centros de produção e as diferentes tecnologias associadas; procurou fazer atribuições, descobrir influências e caracterizar os materiais presentes nas pastas cerâmicas e vidrados, tendo para isso montado um pequeno laboratório na sua casa em Tomar [58]. Santos Simões reconheceu, no entanto, que esta não era tarefa fácil e num pequeno texto dedicado à historiografia da azulejaria portuguesa [59] refere que não deve ser dada exagerada importância aos processos analíticos sobre os materiais “(...) já porque os métodos ao nosso alcance não permitem a distinção de caracteres selectivos, já porque nos escasseiam as bases científicas para assentar deduções comparativas.” Neste mesmo texto faz referência à obra de

Charles Lepierre [60] como a primeira tentativa de um estudo tecnológico da cerâmica portuguesa, mas de pouca relevância para o estudo da azulejaria [59].

Dedicou-se à iconografia e à hagiografia através do estudo exaustivo de fontes documentais procurando compreender e identificar as cenas representadas. Com base em obras de vários autores, constrói os alicerces do seu estudo no que respeita a uma ordenação cronológica do azulejo português, considerada por Santos Simões como a principal fonte de informação para o estudo da azulejaria portuguesa [6]. Destes autores, destacam-se aqueles que sobre Santos Simões exerceram maior influência.

Joaquim de Vasconcelos [61-63], considerado por Santos Simões como o “fundador dos estudos ceramológicos” e como autor do primeiro trabalho “sério” sobre azulejos, onde desenvolveu um método crítico de trabalho, distinguindo, pela primeira vez, o estudo da azulejaria do estudo da cerâmica comum [61]. Escreveu diversos artigos a propósito da Exposição de Cerâmica, organizada pela Sociedade de Instrução do Porto em 1882, que seriam publicados na Revista da mesma Sociedade [63,64] e que, mais tarde, compilou em dois volumes sob a designação *Cerâmica Portuguesa*, para serem integrados numa *História de Arte em Portugal* que, “infelizmente”, não veio a ser publicada [64].

José Queiroz, autor de algumas publicações [65,66] e da *Cerâmica Portuguesa* [67], cujo último capítulo dedicou ao azulejo, era considerado por Santos Simões como o primeiro “especialista” em cerâmica [6]. Santos Simões conhecia José Queiroz desde a infância através das relações de seu pai, que convivia com grandes figuras ligadas à cultura, como membro da Associação dos Arqueólogos Portugueses [58]. Enquanto Conservador do Museu de Arte Antiga, José Queiroz foi nomeado, por decreto de 18 de Novembro de 1918, para elaborar um inventário do azulejo português, mas a sua morte em 1920 veio interromper, subitamente, a sua promissora obra [6]. Já em 1907, José Queiroz parecia adivinhar que essa não seria a sua tarefa, deixando logo na primeira página da parte III da *Cerâmica Portuguesa* as seguintes palavras:

*“Para dar uma pálida ideia do que se produziu de azulejos em Portugal, não bastavam todas as páginas d’este volume; para descrever minuciosamente essa produção, seriam precisos tantos in-folios, como os que compõem a maior das encyclopedias conhecidas” [67].*

Vergílio Correia, arqueólogo de “vocação”, dedica-se ao estudo de azulejos datados, escreve diversos artigos [68-73] e projeta, com Luís Keil, a obra – A Arte do Azulejo em Portugal-, que não chegou a ser publicada [6].

Santos Simões estudou e projetou internacionalmente o azulejo como identidade cultural portuguesa transformando-o, conseqüentemente, em produto turístico, através de uma visão vanguardista do conceito de turismo cultural. “Para que a azulejaria possa servir o turismo como ingrediente cultural” [74], em 1964, fez questão de apresentar ao I Congresso Nacional de Estudos Turísticos uma comunicação com algumas conclusões retiradas do seu empenho na defesa do património azulejar. O autor defende o reconhecimento oficial da importância cultural e turística do azulejo, tornando-o numa das principais atrações de ordem cultural em todas as manifestações internacionais ligadas ao setor do turismo. Reclama a necessidade de se tomarem medidas para uma eficaz proteção dos exemplares de valor artístico e, simultaneamente, recomenda a formação de todos os profissionais do turismo através de pequenos cursos de azulejaria a decorrer no Museu do Azulejo. Sugere que, nas publicações de carácter turístico, seja dado o devido destaque ao azulejo português, propondo a edição e distribuição de um itinerário dos núcleos mais importantes do património azulejar, não esquecendo os meios mais pequenos [74].

Dedicou-se à salvaguarda do azulejo como património integrado pois, mesmo ainda antes de este conceito ter sido popularizado, já Santos Simões entendia que o azulejo tinha sido criado para integrar o seu local original e que fora dele perdia parte do seu significado. Foi pioneiro na musealização, interpretação, inventariação e catalogação do azulejo como obra de arte e a prova disso foi a montagem do Museu do Azulejo, ainda como dependência do Museu Nacional de Arte Antiga, entre 1944 e 1971 [83]. Desenvolveu e adaptou os primeiros métodos

de conservação e restauro em diferentes contextos: o azulejo *in situ* e o azulejo musealizado. Organizou e sistematizou as várias fases de tratamento de azulejo e evidenciou a documentação, quer fotográfica, quer gráfica (Figura 25 [75]) como ferramentas imprescindíveis à conservação e restauro.

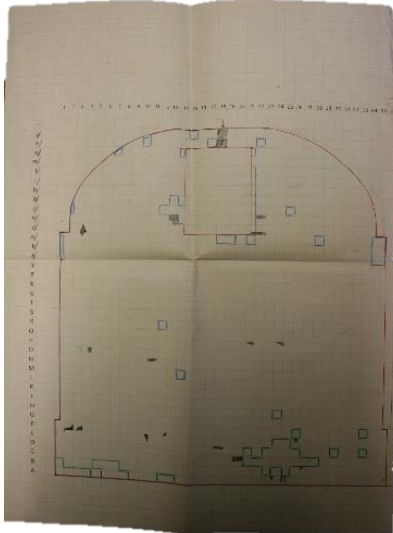


Figura 25. Levantamento de danos do painel da *Senhora da Vida* [75].

Realizou obras de Conservação e Restauro de Azulejo *in situ* como na Quinta das Bicas, no Palácio de Oeiras, no Bussaco, e em São Salvador, no Brasil, e efetuou a montagem de todos os painéis de azulejos para a abertura do Museu do Azulejo, como dependência do Museu Nacional de Arte Antiga, nomeadamente o painel da *Grande Vista de Lisboa* e o painel da *Senhora da Vida*.

Procurou estabelecer contactos, trocando experiências e dúvidas com vários especialistas ligados ao estudo da azulejaria e cerâmica, fomentando em várias ocasiões a criação de meios para um estudo em rede. Em duas pequenas notícias de 1961 (Figura 26) [76] há referências a Santos Simões como o especialista que foi convidado a proceder a trabalhos de conservação de azulejos em alguns museus de referência mundiais, como no British Museum, onde realizou a recolocação de azulejos que haviam sido armazenados, ao abrigo de bombardeamentos, durante a Grande Guerra, bem como no Victoria & Albert Museum e no Museu de Sévres, onde terá efetuado a recolocação e catalogação dos azulejos existentes.



Figura 26. Notícia do *Correio dos Açores* de 11 de Maio de 1961 [76]

Durante cerca de trinta anos, Santos Simões dedicou-se ao conhecimento, proteção, valorização e divulgação do azulejo a nível internacional. O seu contributo passou por campanhas de conferências e ações de divulgação, assistência a pessoas ou entidades relacionadas com o património azulejar. Publicou cerca de uma centena de artigos, promoveu e dirigiu a Brigada de Estudos de Azulejaria, coordenou o *Corpus de Azulejaria Portuguesa*, e contribuiu para o nascimento e crescimento do atual Museu Nacional do Azulejo.

A vasta e inigualável obra de Santos Simões deixa a sensação de que já tudo foi dito sobre azulejo, pela forma como o abordou, sob várias perspetivas e, pela forma como criou, sistematizou e desenvolveu critérios para a sua classificação tipológica e inventariação. No seu tempo, mas com toda a atualidade e numa ação sem paralelo no panorama do estudo da história da Arte Portuguesa, empenhou-se no estudo da azulejaria elevando-a ao estatuto da Arte que melhor nos caracteriza há cerca de quinhentos anos.

#### *O Museu de Arte Antiga e o Centro de Estudos de Arte e Museologia*

36

---

Em 1944 Santos Simões dá os primeiros passos que irão conduzir ao seu ambicioso projeto de estudo, inventariação e catalogação dos azulejos pertencentes ao Museu Nacional de Arte Antiga com o objetivo de nele instalar um Museu do Azulejo. Junto das sessões de estudo dos Conservadores de Museus apresenta os seus intuitos, que são imediatamente acolhidos pelo Dr. João Couto, então diretor do Museu Nacional de Arte Antiga, que o desafia a apresentar uma proposta de musealização dos milhares de azulejos do Museu, que se encontravam em várias arrecadações [77]. A proposta apresentada foi aceite pela direção do Museu e Santos Simões realiza, então, a primeira Exposição Temporária de Azulejos, patente de 1 de Maio a 1 de Julho de 1947 [77].

Iniciava-se assim uma enorme campanha de valorização da azulejaria portuguesa, sem antecedentes em Portugal: fizeram-se conferências, publicaram-se estudos e consolidou-se o papel da azulejaria portuguesa entre as disciplinas da história da arte, provou-se que o azulejo poderia ter valor por si próprio, quer pelo seu interesse artístico, quer museológico.



### *A Brigada de Estudos de Azulejaria*

A partir de 1957, a Fundação Calouste Gulbenkian passa a subsidiar os estudos de João Miguel dos Santos Simões sobre azulejaria. Esta parceria possibilita a realização de viagens de estudo e de conferências em diversos países como Holanda, França, Brasil e também em Portugal e ainda a publicação do livro *Carreaux Céramiques Hollandais au Portugal et en Espagne*, editado em Haia em 1959, e em francês, para permitir uma maior difusão.

Em 1958 era criada a Brigada de Estudos de Azulejaria, diretamente dependente da Presidência da Fundação Calouste Gulbenkian e mais tarde do Serviço de Belas Artes da mesma Fundação. A sua principal missão era a recolha de elementos para a elaboração do Corpus de Azulejaria – uma inventariação e estudo dos azulejos existentes em Portugal continental, Açores, Madeira e ainda no Brasil -, publicação de monografias, memórias e ensaios sobre azulejo, mas também se disponibilizava para dar esclarecimentos históricos ou artísticos sobre a matéria, bem como aconselhar sobre processos de conservação ou de remoção de azulejos, no caso do seu estado de conservação o exigir. [78]

37

---

A Brigada de Estudos de Azulejaria era constituída por apenas três elementos: João Miguel dos Santos Simões, responsável pelos trabalhos da Brigada e pela elaboração do Corpus de Azulejaria Portuguesa; Maria Isabel Ribeiro Marques, secretária, datilógrafa e responsável pela organização dos arquivos fotográfico e de correspondência; e Emílio Guerra de Oliveira, pintor e responsável pela recolha gráfica do Corpus, elaborando desenhos e aguarelas e reconstituições de painéis de azulejos. Para além destes três principais elementos, a Brigada recebia bolseiros de várias nacionalidades. [79]

Em 1965 Santos Simões considerava praticamente concluída a missão para a qual tinha sido criada a Brigada, ou seja, o rastreio da azulejaria portuguesa e solicitava junto do Presidente do Conselho de Administração da Fundação Calouste Gulbenkian a alteração da denominação para Gabinete de Estudos de Azulejaria. Santos Simões argumentava que essa seria a designação mais adequada para definir a atual atividade: “elaboração de projetos e mesmo realização de restauros de azulejos de valor artístico e de próximamente recebermos e orientarmos os

trabalhos de estagiários que, junto de nós, estudarão os problemas respeitantes á azulejaria portuguesa” [80].

Durante mais de dez anos percorreram milhares de quilómetros no país, incluindo Açores e Madeira, visitaram regiões, cidades e aldeias onde quer que houvesse azulejos, por mais difícil que fosse o seu acesso, elaboraram milhares de desenhos e realizaram outras tantas fotografias para o estudo mais exaustivo que a azulejaria portuguesa conheceu. Em 30 de Novembro de 1969, a Brigada de Estudos de Azulejaria era considerada extinta pelo ofício nº 1549/BA/69 da Presidência da Fundação Calouste Gulbenkian [81].

### *O Museu do Azulejo*

Finda a Exposição Temporária de Azulejos (1947), os vários exemplares regressaram às arrecadações do Museu de Arte Antiga e só depois das grandes obras no Convento da Madre de Deus promovidas pela Direção Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais, a propósito da Exposição comemorativa do IV centenário da morte da Rainha D. Leonor, organizada pela Fundação Calouste Gulbenkian, se pensou no reaproveitamento daquele espaço, recentemente reabilitado, para a instalação do Museu do Azulejo, tendo esta proposta sido aprovada pela Direção Geral do Ensino Superior e das Belas Artes, em 9 de Março de 1960 [77]. Em Outubro de 1960, o Diretor do Museu Nacional de Arte Antiga autoriza a transferência de todos os azulejos das arrecadações para a Madre de Deus e incumbiu Santos Simões de tratar da sua musealização.

No entanto, as dificuldades económicas que o País atravessava impediram a sua conclusão às custas do Estado Português e foi, uma vez mais, a Fundação Calouste Gulbenkian que custeou o prosseguimento da instalação do Museu do Azulejo, entre 1961 e 1965, ano em que Santos Simões considera terminados os trabalhos de montagem e organização do Museu do Azulejo, que então aguarda obras da responsabilidade do Museu, para ser depois inaugurado [82].

Neste período, dois grandes símbolos da azulejaria portuguesa foram transferidos para o Convento da Madre de Deus: a “Grande Vista de Lisboa” e o painel da “Senhora da Vida” removidos, respetivamente, do Edifício da Janelas Verdes (ao

qual se juntaram dois lotes descobertos entretanto nas arrecadações do museu) e do edifício da Biblioteca Nacional [77].

Não há notícia de qualquer inauguração oficial do Museu, mas no dia 15 de Outubro de 1971, 27 anos depois do início da sua colaboração, o Museu do Azulejo abre para os participantes do 1º Simpósio Internacional de Azulejaria que se realizou sob a sua égide de 13 a 20 de outubro de 1971. Santos Simões morre a 15 de Fevereiro de 1972 [83].

### *O Azulejo como Património Cultural*

Num texto intitulado *Protecção dos azulejos nacionais* [84], Santos Simões defende que se deve salvaguardar o azulejo da destruição e desmembramento. O arranque de azulejos deve ser evitado, devendo o Estado dar o exemplo e não permitir o levantamento de azulejos de igrejas e conventos, evitando assim um “processo de verdadeira desintegração”. A remoção de azulejos do suporte arquitetónico original compromete definitivamente o valor, quer do edifício, quer dos azulejos, pois estes fazem parte integrante dos edifícios. Para a protecção e valorização do azulejo deveriam ser promovidas campanhas de valorização. Os proprietários de revestimentos azulejares devem ser responsabilizados sempre que negligenciarem a sua conservação e, quando se trate de azulejos excepcionais, devem ser notificados para que procedam à sua protecção, pois, se o não fizerem, poderão os azulejos ser expropriados e integrados na coleção do museu, salvaguardando assim os azulejos em risco de se perderem. Defende, ainda, que a saída de azulejos para o estrangeiro deve ser dificultada.

### *A Conservação e Restauro de azulejo*

Santos Simões refere inúmeras vezes que o azulejo português só pode ser devidamente apreciado no seu local original, para o qual foi concebido mas, simultaneamente, reconhece que todos os exemplares que se encontrem “agora, separados dos seus locais primitivos” possam desempenhar um papel didático num museu [77]. E assim nasce o interesse de Santos Simões pela museologia e pela procura das melhores soluções para a apresentação e exposição do azulejo em contexto museológico. Refere que a apresentação dos exemplares se deve

coadunar com os modernos princípios museológicos e nomeia o Museu Boymans (Roterdão) como exemplo a seguir [85].

Devido ao contato com diversas instituições museológicas internacionais, cedo se apercebe que a musealização do azulejo português será dificultada pelas particularidades da sua representação ao nível da diversidade, quantidade e da versatilidade da sua aplicação.

*“Nunca esquecer a boa máxima museológica: um museu nunca está arrumado definitivamente nada há de mais transitório do que as modas museológicas e o que hoje parece definitivo e certo, amanhã será considerado de errado e irrisório...”* [86]

Faz uma distinção clara entre as formas de apresentação, mais comuns, do azulejo em contexto museológico, fazendo algumas recomendações para cada tipo [87]:

1. O azulejo aplicado em paredes por meio de uma argamassa (azulejos originais do edifício ou aplicados posteriormente). Estes exemplares devem ser objeto de cuidados com vista à sua segurança e conservação. Para os proteger do contato com móveis deverá aplicar-se, no pavimento, uma régua de madeira paralela ao roda-pé; não devem ser aplicados quaisquer elementos entre as juntas dos azulejos pois poderão provocar danos e formar pontos de infiltração prejudiciais; para o preenchimento de lacunas (falta de azulejos) deverá utilizar-se argamassa de reboco vulgar tonalizada com uma aguada de cor neutra para que “não perturbe exageradamente o ritmo cromático geral”.

2. O azulejo montado em grades de madeira ou em placas de cimento, formando pequenos quadros ou painéis. Sobre este tema, publicou a Brigada de Estudos de Azulejaria um opúsculo, em 1963, onde Santos Simões descreve pormenorizadamente os procedimentos que desenvolveu durante a sua colaboração no Museu do Azulejo e que se baseiam em práticas estrangeiras, sobretudo usadas na Holanda [88]. Esta publicação foi amplamente difundida pelas várias instituições que tinham azulejos à sua guarda, museus nacionais, regionais e municipais, jornais, revistas e particulares [89] com o objetivo de uniformizar e de disseminar um procedimento, que na altura se acreditava ser o

mais adequado para este fim. Santos Simões recomenda que os azulejos sejam montados em grades de madeira, propositadamente produzidas para o efeito e com medidas normalizadas.

Apresenta também um conjunto de precauções que se devem tomar para que a montagem resulte segura, como seja, não exceder um determinado número de azulejos por grade, para que o seu peso não ponha em causa a resistência da estrutura de madeira e, conseqüentemente, a integridade física do conjunto. Assim, nos painéis de maiores dimensões, os azulejos devem ser subdivididos por várias grades de forma a distribuir o peso e, ao mesmo tempo, facilitar o manuseamento e a montagem, sendo que ainda se poderá reforçar o conjunto aplicando uma régua no bordo horizontal inferior do mesmo. Para fixar os azulejos à grade utiliza-se apenas uma cola (2 partes de cera virgem - cera amarela, de abelhas -, 1 parte de resina - pez louro- e ½ parte de dextrina branca) aplicada quente sobre o azulejo previamente aquecido e nunca se devem utilizar pregos ou parafusos, bem como não se deverá limitar o painel com qualquer tipo de moldura ou caixilho, procedendo-se apenas ao seu remate com uma argamassa fina de gesso, cal e areia, alisando-a enquanto fresca. Santos Simões ressalva que esta metodologia é reversível, uma vez que os azulejos podem sempre ser “descolados” bastando para isso utilizar uma colher de estucador aquecida. [88]

3. O azulejo apresentado em vitrinas, de forma isolada, será considerado como uma cerâmica comum e deverá ter os cuidados inerentes a este tipo de peça.

Comuns a todas as formas de exposição são algumas recomendações deixadas por Santos Simões relativamente a várias tarefas que precedem o ato da montagem e que, à época, seriam um pouco confundidas com os procedimentos da montagem propriamente dita, mas constituem já as premissas das principais fases de uma intervenção de conservação e restauro de azulejo [87]:

#### *Levantamento de azulejos do suporte arquitetónico*

Quando for necessário retirar azulejos de uma parede, deverá chamar-se uma pessoa especializada nesses trabalhos e habilitada a fazê-lo com o mínimo de risco para a integridade física dos azulejos: “Arrancar azulejos pode ser operação

facílma – quando os azulejos foram colocados com massas pobres ou pode apresentar grandes dificuldades”. [87]

Alerta também para a necessidade de numerar os azulejos para que a sua recomposição seja facilitada, apesar de alguns azulejos ostentarem a sua marcação original.

#### *Acondicionamento / arrumação sequenciada dos azulejos*

Os azulejos que se encontram destacados do seu suporte original e que não estejam expostos ou montados em painéis deverão ser acondicionados em caixas ou grades, devidamente identificadas para que se possa facilmente reconhecer o seu conteúdo. Para a sua identificação, pode colocar-se um azulejo no topo da mesma ou um desenho representativo do conteúdo da caixa ou grade. Para reforçar e garantir a identificação dos conjuntos será necessário um registo de depósito onde deverão constar as referências numérica das caixas ou grades, indicação de quantidades e tipos de azulejo, acompanhado de fotografias ou desenhos.

Sobre os azulejos que se encontram nestas condições, Santos Simões tece algumas pertinentes palavras [85] e, referindo-se ao facto de que a função dos azulejos não é a de estar encaixotada, sugere então algumas interessantes soluções para os azulejos que se encontram em depósito, neste caso, no Museu Nacional de Arte Antiga: uma primeira solução seria o regresso dos azulejos ao seu local de origem desde que houvesse garantia da sua boa conservação e exposição; no caso de já não existir o seu local de origem, poderiam ser destinados aos museus regionais correspondentes e, no caso de os não haver, poderiam ser entregues a museus monográficos ou mesmo à Direção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais para os enquadrar em caso de necessidade e desde que garantissem a sua boa conservação e exposição; por último, poderiam servir para permutas com museus nacionais e estrangeiros. Em qualquer dos casos, deveria ser sempre deixada prova do seu destino na ficha de inventariação correspondente. No mesmo texto refere, ainda, que o Museu Nacional de Arte Antiga, “como entidade técnica e juridicamente competente”, deveria ser chamado a intervir na avaliação de quaisquer azulejos que aparecessem à venda.

### *Limpeza*

As superfícies vidradas seriam limpas com “água rás (terebentina)” e depois passadas com um pano seco. Como acabamento é sugerida a aplicação de uma camada muito fina de cera branca ou parafina, no caso de as superfícies serem relevadas ou de apresentarem pouco esmalte. [88]

Para serem expostos ou montados, os azulejos deveriam ser completamente limpos das argamassas que se encontram no seu tardo. A limpeza poderia fazer-se por via mecânica a seco, removendo a argamassa até se encontrar a chacota ou por “simples lavagem com água acidulada – com ácido clorídrico, acético ou sulfúrico, nunca com ácido fluorídrico” [87]. Refere ainda a utilização de petróleo e gasóleo para este fim [88].

### *Fixação de vidrados*

Em azulejos com destacamento de vidrado, propunha a colagem das “películas de esmalte” com cola Araldite e depois sugeria que deveria cobrir-se toda a superfície do azulejo através da aplicação de uma película resistente de silicone transparente.

Santos Simões salienta, nesta fase de tratamento, duas questões ainda atuais: a necessidade de utilização de materiais previamente testados e que não amarelem com o tempo.

### *Colagem de fragmentos e reconstituição volumétrica de lacunas*

Para a colagem de azulejos que se encontrem fraturados, ou que se fracturem durante os vários processos, recomenda a utilização de uma cola composta por uma mistura de gesso e cola para madeira, em partes iguais. Salienta, ainda, que todos os fragmentos que se ajustem, por mais pequenos que sejam, devem ser colados. [88]

Relativamente à reconstituição volumétrica de lacunas, Santos Simões defende que a reconstituição deve ser feita sempre que o azulejo se destine a exposição, “mesmo que fiquem em branco (massa à vista) grandes superfícies, ou mesmo

azulejos inteiros”. Para a reconstituição volumétrica de lacunas, aconselha o preenchimento da lacuna, completando o tamanho original do azulejo, com gesso ou com uma mistura de gesso e cimento branco, recorrendo, para isso, a um molde com as medidas exatas do azulejo. Nos locais húmidos, deve recorrer-se a “matéria plástica”[87] para a reconstituição de lacunas. No caso de faltarem azulejos inteiros, também se poderá optar por colocar no seu lugar azulejos “em biscoito, obtidos em fábricas da especialidade” [88].

### *Reassentamento de azulejos*

Para o reassentamento de azulejos em paredes recomenda a utilização de argamassas tradicionais de cal e areia com aditivos impermeabilizantes, ressaltando assim a hipótese de os mesmos terem de ser submetidos a um novo levantamento do suporte arquitetónico, sem prejuízo para os azulejos, refletindo uma clara noção de reversibilidade, ao mesmo tempo que desaconselha a utilização das “modernas colas plásticas, altamente aderentes, para colocação de azulejos a paredes, a taipais”.

Descreve algumas das formas mais comuns de “apresentação” dos azulejos *in situ*, distinguindo e alertando já para as diferentes formas de conservação do azulejo aplicado em interior e exterior, deixando algumas indicações sobretudo para a azulejaria mais exposta à intempérie, em fachadas, jardins, claustros, etc.. Santos Simões refere que nem todos os azulejos oferecem a mesma resistência: os azulejos do século XVI e XVII, constituídos por “argilas “gordas” e muito permeáveis”, serão menos resistentes à ação da chuva e do sol, devendo por isso ser aplicados com “argamassas impermeabilizadas com diatomite” e dispostos em zonas abrigadas do sol e da chuva; os azulejos da segunda metade do século XVIII, século XIX e XX, com maiores percentagens de sílica na sua composição, já garantem uma maior resistência à intempérie “sendo, no entanto, mais fracos e friáveis.” [87]



### 3.2. Levantamento de intervenções realizadas entre 1893 e 2009 - Sistema de Informação do Património Arquitetónico

*“Só os azulejos que se têm partido, ao arrancar dos seus primitivos logares, por motivo de restaurar e reedificar a propriedade urbana em Lisboa apenas, junto aos que têm sahido para o estrangeiro, não exageramos se dissermos que cobririam, como alfombra, duas vezes a superfície da Praça do Commercio.” [67]*

Com o objetivo de traçar um possível perfil histórico da conservação e restauro de azulejo em Portugal, procurou-se identificar as intervenções *in situ* realizadas no passado, a forma como se encontram documentadas e que tipo de informação se encontra sistematizada, apesar de se saber que a conservação *in situ* é uma preocupação relativamente recente [90].

A pesquisa foi realizada através do Sistema de Informação do Património Arquitetónico (SIPA) do Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana (IHRU) que se encontra disponível *online* [91]. No campo da *intervenção realizada* foram introduzidas as palavras *azulejo* e *azulejar* e localizadas 410 breves descrições de intervenções de conservação e restauro de azulejo em 264 edifícios (ver Anexo I).

A distribuição geográfica das intervenções realizadas, por distrito, revela que Lisboa terá sido o distrito com o maior número de registos de intervenções entre 1834 e 2009 (Figura 27).

Do conjunto de edifícios que foram alvo de intervenção de conservação e restauro ao nível do património azulejar, sabe-se que a grande maioria são edifícios religiosos (74%) compreendendo igrejas, ermidas, capelas e conventos; os edifícios civis (26%) incluem casas ou prédios, palácios, quintas e respetivos jardins, mercados, fontes, faróis, fortes, entre outros (Figura 28). Na Figura 29 observa-se o número de intervenções registadas por ano ao nível nacional, não contemplando aqui, aquelas que não façam referência precisa ao ano da intervenção. Assim das 410 iniciais, apenas se consideraram 391.

Lisboa	164
Santarém	35
Setúbal	32
Coimbra	31
Porto	23
Leiria	21
Viseu	17
Faro	16
Braga	14
Évora	12
Funchal	9
Castelo Branco	7
Beja	7
Viana do Castelo	7
Portalegre	5
Aveiro	5
Vila Real	3
Ponta Delgada	1
Bragança	1

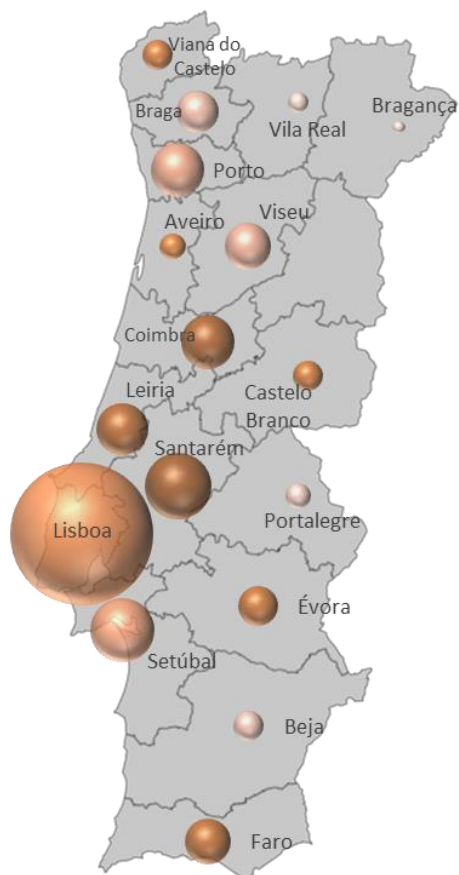


Figura 27. Distribuição geográfica dos registos de intervenções realizadas por distrito entre 1834 e 2009 (n=410).

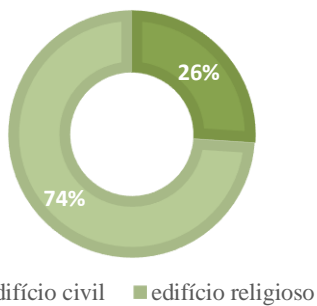
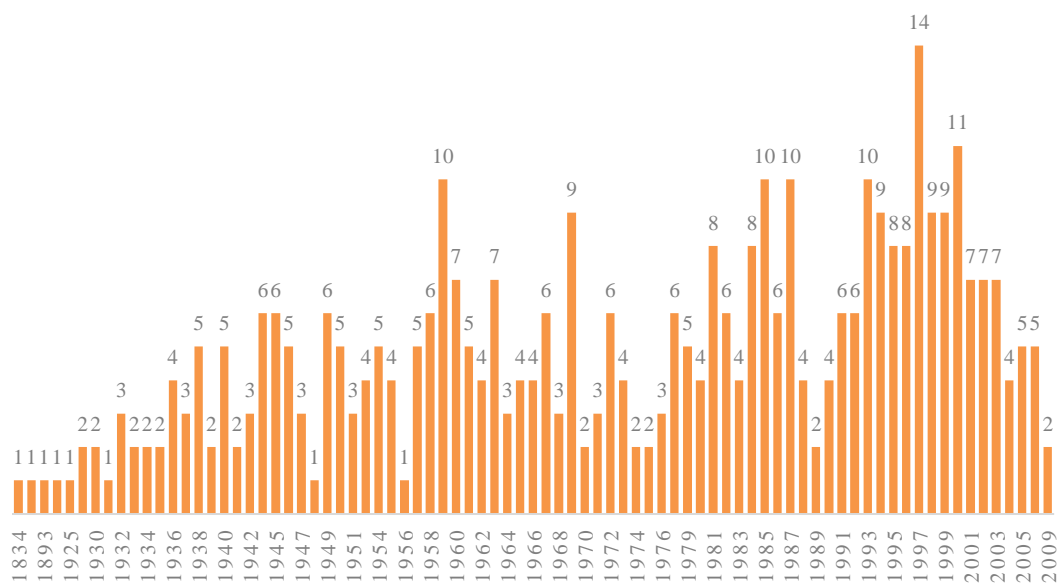


Figura 28. Tipo de edifício com registos de intervenções realizadas (n=264).



**Figura 29. Número de registo de intervenções realizadas por ano a nível nacional (n=391).**

Os primeiros registos dizem respeito a uma intervenção que terá ocorrido em 1834 no Convento e Igreja da Graça em Torres Vedras, onde terão sido removidos azulejos do claustro, posteriormente colocados no refeitório do Convento de Santo António do Varatojo e “sem preocupação de composição” [92]. Em 1860, novo registo de intervenção no mesmo edifício que dá conta da remoção de 2 m<sup>2</sup> de azulejos da fachada oeste. De 1893, encontra-se novo registo [93], desta vez, referente à Igreja de São Roque em Lisboa onde é referido o “conserto do estuque do teto e dos azulejos, com repinte de alguns da Capela de São Roque; concertos (...) em diferentes azulejos que foram metidos a gesso e pintados a óleo, por Domingos Afonso de Oliveira; restauro dos azulejos da capela de Santo António”.

Entre 1893 e 1921 não há registo de qualquer intervenção. De 1921 a 1988 os registos respeitam maioritariamente a intervenções de remoção e reassentamento de azulejos, muitas vezes de proveniência distinta do local da intervenção. Para a substituição de azulejos degradados, partidos ou em falta, utilizam-se réplicas “pintadas à mão” iguais aos existentes e realizadas por “especialistas”, havendo duas referências a Leopoldo Battistini em 1929 [94] e 1931 [95], Alves de Sá em 1937 [96], como pintores ceramistas e, mais tarde, em 1958, há referência à

Fábrica Sant’Ana [97], Fábrica de Louça de Viúva Lamego (1966 [98], 1970 [99], 1984 [100]) e à Azularte, Azulejaria de Arte, Lda. em 1985 [101]. São mencionadas muitas ações de arranque total de fachadas, desaparecimento de azulejos, painéis e fachadas inteiras e, em menor escala, são referidas ações de limpeza e lavagens.

Os termos utilizados nem sempre correspondem à terminologia utilizada atualmente, por exemplo o termo *consolidação* é muitas vezes utilizado, e num dos casos descrito como compreendendo a ação de levantamento dos azulejos que estão em risco de queda e respetivo reassentamento e não como o termo *consolidação* é compreendido atualmente – como uma ação de reforço estrutural da matriz cerâmica.

Em 1957 há uma referência interessante que refere “pequenos retoques nas pinturas fingindo azulejos de algumas partes da nave” na Igreja Matriz de Póvoa de Santo Adrião [102].

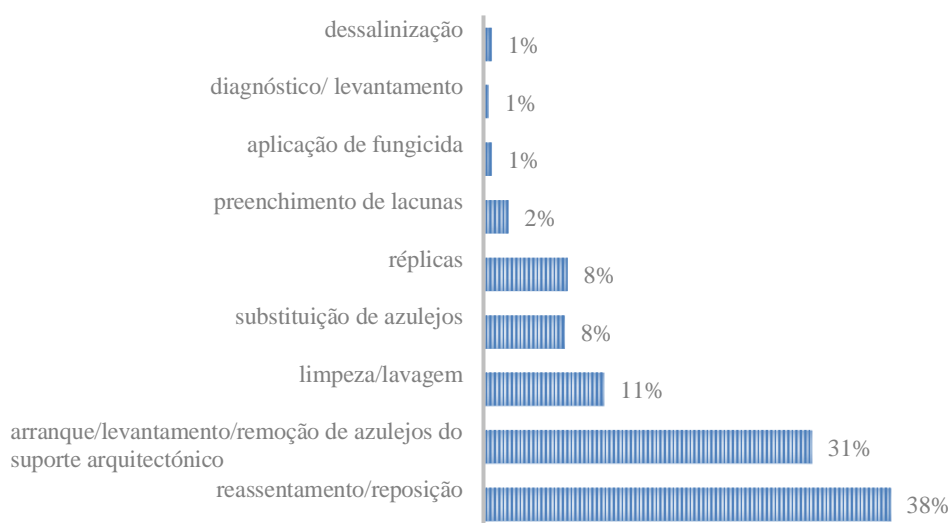
A primeira referência a materiais remonta a 1893 [93] e diz respeito a *pintura a óleo* sobre azulejos “*metidos a gesso*”, em 1971 [103] um registo refere a utilização de argamassa de *cimento* e *areia* para o reassentamento dos painéis de azulejo artístico e, mais tarde, em 1983 [104], há menção à utilização de *cal* e *areia* para a mesma operação.

Em 1988 é feita a primeira menção a uma intervenção realizada por técnicos formados pelo Museu Nacional do Azulejo [105] e só a partir de 1993 são indicadas as várias fases de tratamento de uma intervenção com uma terminologia semelhante à que conhecemos atualmente. A primeira referência à Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra é feita em 1994 [106], havendo depois outras relativas às entidades ou profissionais responsáveis pelas intervenções, tais como Museu Nacional do Azulejo [105,107,108], Museu da Cidade (Lisboa) [109], Cerâmica Artística de Carcavelos [110], CR5 - Conservação e Restauro de Bens Móveis e Imóveis, Ld.<sup>a</sup> [111], Oficina do Castelo [112], Victor Manuel Mota Fortunato [113], Era - Arqueologia, Conservação e Gestão de Património [114] e Atelier Samthiago [115,116].

No que diz respeito ao tipo de intervenção, materiais ou métodos utilizados não se localizaram mais informações.

Identificaram-se 540 descrições nos 410 registos de intervenção, pelo facto de se ter encontrado mais do que um tratamento descrito por intervenção. Cerca de 30% das descrições apenas faz referência a palavras como: *reparação*, *renovação*, *restauro*, *beneficiação*, *tratamento*, *conservação* ou *consolidação*, em termos gerais. Por não especificarem o tipo de tratamento, não foram consideradas nesta análise.

Na Figura 30 apresenta-se uma relação dos tratamentos descritos (n=381) em cada intervenção realizada.



**Figura 30. Relação dos tratamentos descritos nos registos das intervenções realizadas entre 1834 e 2009 (n=381).**

Dos dados obtidos, relativos a 381 intervenções realizadas entre 1834 e 2009, salienta-se, de forma negativa, a referência à elaboração de diagnóstico ou levantamento apenas em 1% das intervenções, a elevada percentagem (31%) de *arranques* ou *levantamento de azulejos do suporte arquitectónico* e a *substituição de azulejos* que, somada às *réplicas*, significa que em 16% das intervenções realizadas se encontram azulejos não originais.

Apesar de ter sido encontrada informação relevante com esta pesquisa, não se obteve informação significativa sobre materiais ou produtos utilizados nestas

intervenções. De referir, também, que não foi possível complementar qualquer das informações através de relatórios ou quaisquer outros documentos pertencentes aos arquivos do IHRU.

### 3.3. Análise de relatórios de intervenções anteriores

Simultaneamente à pesquisa realizada através da página de internet do SIPA [91], foi realizado um levantamento documental nos arquivos das entidades diretamente responsáveis pela realização de intervenções efetuadas, com o intuito de obter informação sobre o tipo de intervenção (*in situ/ex situ*, ações de caráter preventivo, conservativo ou de restauro); sobre o tipo de azulejo (industrial ou pré-industrial) e metodologias de intervenção nas suas diversas fases de tratamento, bem como materiais e produtos correntemente utilizados como solventes, adesivos, biocidas e herbicidas, hidrofugantes e argamassas, entre outros.

Foram feitas pesquisas nos arquivos do Laboratório José de Figueiredo e do Museu Nacional do Azulejo do Instituto de Museus e Conservação, na antiga Direção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais (DGEMN), atual Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU), nas várias Direções Regionais de Cultura e Instituto de Gestão do Património Arquitetónico e Arqueológico, atualmente extinto e referenciado como Direção Geral do Património Cultural (DGPC), e ainda nos arquivos da Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra (EPRPS).

Como resultado deste processo, obtiveram-se menos de 30 relatórios de intervenção, relativos a obras de conservação e restauro de azulejo *in situ*, realizadas entre 1995 e 2011, onde já se encontra alguma informação técnica sobre materiais e técnicas empregues. Foram considerados neste estudo 33 referências: 29 relatórios de intervenção e 4 publicações que relatam os procedimentos realizados durante intervenções de conservação e restauro de azulejo, maioritariamente realizadas *in situ*. No Anexo II encontra-se a relação dos relatórios obtidos e a indicação dos respetivos materiais utilizados nas fases de preenchimento de lacunas, reintegração cromática e proteção final.

As intervenções foram realizadas quer em âmbito profissional, quer em âmbito académico, ao nível técnico-profissional e do ensino superior, em vários edifícios, nomeadamente no Palácio Marqueses de Fronteira, no Colégio do Espírito Santo em Évora, no Mercado de Vila Franca de Xira, no Palácio Marquês de Pombal em

Oeiras, na Casa do Alentejo, na Sé do Porto, no Mosteiro de Alcobaça, Igreja Matriz de Caminha, Igreja Matriz de Viana do Castelo, Palácio Nacional de Sintra, Igreja de Nossa Senhora das Represas, em Vila Ruiva, Capela de Santo Amaro, Mosteiro de São Martinho de Tibães, Igreja da Madreus, Igreja de Nossa Senhoras das Salas em Sines.

A documentação encontrada representa menos de 10% do total de intervenções identificadas através da pesquisa efetuada *online* (ver 3.2). Esta reduzida percentagem reflete, como referido anteriormente, a inexistência de relatórios técnicos ou a sua inacessibilidade, dificultando assim o conhecimento e a análise dos materiais utilizados, bem como da interação destes com os materiais originais ao longo do tempo.

#### *Materiais e procedimentos*

Relativamente aos tratamentos efetuados, os relatórios descrevem os vários procedimentos e, destacando apenas os principais, a limpeza foi efetuada por via húmida recorrendo à utilização de diversos solventes e à utilização de pachos para as sujidades mais persistentes e, por via mecânica, por vezes simultaneamente, através da utilização de escovas, trinchas, bisturis e espátulas.

As poucas referências à consolidação de argamassas descrevem a utilização de argamassas de diferentes composições, a utilização de PLM<sup>®</sup> AL e de Tegovakon<sup>®</sup>, todas elas aplicadas por injeção.

A colagem de fragmentos é efetuada, maioritariamente, com *Paraloid*<sup>®</sup> B72, mas também há registos da utilização de nitrato de celulose, como *HMG*<sup>®</sup> ou *UHU*<sup>®</sup>hart. Apenas uma das situações relata a utilização de reintegração *a quente*, recorrendo à manufatura de fragmentos para a colmatação de lacunas, sendo as restantes efetuadas *a frio* recorrendo a tintas acrílicas comerciais e aos pigmentos minerais aglutinados quer em resina acrílica (*Paraloid*<sup>®</sup>B72), quer em emulsão acrílica (*Primal*<sup>®</sup> AC33) ou em cal, utilizando a técnica *affresco*.



### *Materiais de preenchimento de lacunas*

As reintegrações volumétricas foram essencialmente efetuadas com materiais de preenchimento em forma de pasta. Mais de 50% das intervenções documentadas analisadas utilizaram ligantes à base de cal aérea e, em cerca de metade destes registos, foi adicionada uma pequena quantidade de resina orgânica e agregados de granulometria muito fina (predominantemente sílica). As resinas orgânicas mais utilizadas foram as vinílicas, seguidas das acrílicas.

Encontram-se alguns exemplos de reintegração volumétrica realizada com resinas de poliéster e com resinas epóxicas com agregados de granulometria fina, assim como casos em que se utilizaram pastas de preenchimento comerciais.

Simultaneamente à análise dos relatórios, foi ainda efetuada a observação visual de alguns casos selecionados, de forma a obter mais informação sobre os diferentes tipos de materiais utilizados na reintegração volumétrica. Foi deste modo também possível efetuar uma avaliação preliminar dos materiais de preenchimento utilizados nas intervenções anteriores.

Este tipo de informação deveria constar nos relatórios técnicos, que supostamente acompanham qualquer intervenção de conservação e restauro, ou, pelo menos, nas intervenções em património classificado ou em vias de classificação. São de carácter obrigatório pelo menos a partir do Decreto-Lei n.º 140/2009 de 15 de Junho [117] que define o «Relatório final» como “o relatório de onde conste a natureza das obras ou intervenções realizadas, os exames e análises efetuados, as técnicas, as metodologias, os materiais e tratamentos aplicados, bem como documentação gráfica, fotográfica, videográfica ou outra sobre o processo seguido e o respetivo resultado”.

### 3.4. A formação

Com o Decreto de Lei nº 245/80 de 1980 [118] surge a primeira definição do papel de técnico de conservação e restauro como o profissional “que sabe garantir a preservação das condições materiais do objeto, identificá-lo como falso ou verdadeiro e restaurar-lhe a aparência e a estrutura quando a ação do tempo, a incúria ou qualquer catástrofe as alterou”, sendo reconhecida a ausência de regulamentação. São estabelecidas três grandes áreas de “especialidade” que dão acesso à carreira de conservação e restauro em organismos ou serviços dependentes do Instituto Português do Património Cultural, através da frequência e aprovação obrigatória em cursos promovidos pela Secretaria de Estado da Cultura: área da pintura, da pintura mural, da escultura, dos têxteis e dos documentos gráficos; área dos objetos arqueológicos e etnográficos; área da azulejaria, da faiança, da porcelana e do vitral. Os cursos das áreas de pintura, pintura mural, escultura, têxteis e documentos gráficos realizaram-se no então Instituto José de Figueiredo e o curso de Formação de Técnicos de Conservação e Restauro de Bens Arqueológicos e Etnográficos realizou-se no Museu Monográfico de Conímbriga, com duas edições: 1981-83 e 1987-89 [119].

Em 1983 é dado o primeiro passo para o ensino da conservação e restauro a nível superior, quando foi criado, no Instituto Politécnico de Tomar, o Bacharelato em Técnica de Arte e Arqueologia que incluía a área do restauro e, em 1987, o Curso de Estudos Superiores Especializados em Arte e Arqueologia que, em 1988, passa a designar-se Curso de Estudos Superiores Especializados em Arte, Arqueologia e Restauro. O primeiro bacharelato é criado em 1989 em Tecnologia em Conservação e Restauro, passando a Licenciatura Bi-etápica em 1999. Atualmente são lecionados cursos ao nível de licenciatura e mestrado [120].

Resultado de uma parceria entre o Museu Nacional do Azulejo e o Instituto de Emprego e Formação Profissional, realizam-se entre 1987 e 1989 o Curso de Técnicos Auxiliares de Conservação e Restauro de Azulejo, que formou 10 alunos e, em 1990, o Curso de Técnicos de Conservação e Restauro de Azulejo, com a duração de 3 anos, formando mais 12 alunos na área da conservação e restauro de

azulejo. Os cursos eram destinados, respetivamente, a alunos com habilitação mínima ao nível do 9º ano e do 12º ano de escolaridade [121].

A Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra é fundada em 1989 pela Câmara Municipal de Sintra, investindo no ensino técnico-profissional na área do património cultural, incluindo a da conservação e restauro de azulejo. No seu currículo, conta com inúmeras intervenções de conservação e restauro realizadas no âmbito das Provas de Aptidão Pedagógica ao longo de mais de 20 anos de existência.

O Decreto de Lei nº 431/89 de 16 de Dezembro de 1989 [122], com o intuito de integrar os cursos de conservação e restauro, que até então tinham sido ministrados pelo Instituto José de Figueiredo, no sistema educativo nacional, cria a Escola Superior de Conservação e Restauro, onde serão organizados, ao nível do ensino superior politécnico, o Curso Superior de Conservação e Restauro e o Curso de Estudos Superiores Especializados de Conservação e Restauro. Simultaneamente, confere aos referidos cursos anteriormente lecionados no Instituto a equivalência ao grau de bacharelato. A Escola Superior de Conservação e Restauro de Lisboa abre em 1990 e é extinta em 1999 [123], transitando todo o seu legado e funcionamento para a Universidade Nova de Lisboa, onde ainda hoje funcionam cursos na área da Conservação e Restauro no 1º, 2º e 3º ciclo do ensino superior.

Ao nível do ensino superior particular, desde 2009 que a Universidade Católica Portuguesa oferece igualmente cursos de conservação e restauro nos três ciclos do ensino superior. A Universidade Portucalense Infante D. Henrique oferece licenciatura desde 2007 e a Escola Superior de Artes Decorativas da Fundação Ricardo do Espírito Santo Silva desde 2009.

Em 1992, João Castel-Branco Pereira [124], então Diretor do Museu Nacional do Azulejo, reconhece a fragilidade do estado de conservação do azulejo português e a necessidade do *Museu* assumir o seu papel no que toca à conservação e salvaguarda deste património. É anunciada a criação de uma equipa especializada, para, em colaboração com universidades e laboratórios, encontrar soluções adequadas e ainda a formação de pessoal especializado, referenciando o Curso de

Técnicos de Conservação e Restauro de Azulejos. Na mesma publicação [124] é feita referência às várias intervenções realizadas no âmbito da exposição Europália, que decorreu em Bruxelas entre Setembro e Dezembro de 1991 e descrita a intervenção de conservação e restauro realizada no painel *Grande Panorama de Lisboa*.

A nível superior, o azulejo tem sido “timidamente” introduzido nas áreas da cerâmica e vidro, mas nunca se autonomizou como área de especialidade, tal como acontece ainda hoje. Curiosamente, foi ao nível do ensino privado que o azulejo mais se destacou como especialidade, nos Cursos de Conservação e Restauro da Universidade Portucalense e da Escola Superior de Artes Decorativas da Fundação Ricardo do Espírito Santo Silva. A própria Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal integra o azulejo na área de especialidade da cerâmica e do vidro.

### 3.5. Publicações, projetos de investigação, divulgação técnica e científica

Ao mesmo tempo que é assumida a necessidade de formação de equipas técnicas nas várias áreas da conservação e restauro e especificamente na área do azulejo, começam também a surgir alguns atos de divulgação científica e técnica. Nos dias 11 e 12 de Março de 1988, a Fundação das Casas de Fronteira e Alorna promove o “Encontro sobre Preservação e Tratamento do Azulejo” sob orientação do Dr. Rafael Salinas Calado [125]. Deste evento resulta uma publicação [126] que inclui as várias comunicações onde são tratados os seguintes tópicos: manufatura e deterioração de azulejo (eflorescências, fraturas, fissuras, etc.); destacamento e perda adesão do vidrado; normas portuguesas para a manufatura de azulejo; extração de sais solúveis; o património azulejar português; preservação de azulejo de fachada; algumas patologias e o seu tratamento: montagem e apresentação de azulejo; pavimentos de azulejo; investigação histórica e restauro de azulejo. Em 1991, a mesma Fundação realiza um encontro sobre "Casos de Restauro em Arquitetura Civil", nos dias 21 e 22 de Novembro, sendo feita alusão aos restauros em curso no Palácio Fronteira, (azulejaria, arquitetura e engenharia), para além de um breve historial dos restauros anteriormente efetuados [125]. No mesmo ano, é ainda publicado mais um artigo dedicado à conservação e restauro do azulejo, realizado no âmbito da exposição Europália'91 [127] e é iniciada a edição da revista *Azulejo*, do Museu Nacional do Azulejo, primeiro sob direção de João Castel-Branco Pereira (n.º 1 e 2) e, depois, de Paulo Henriques (a partir do n.º 3). Exclusivamente dedicada ao azulejo, sobretudo à sua história, iconografia, inventariação e museografia, mas também à sua conservação e restauro. Esta publicação tornou-se irregular e não é publicada desde 2004, deixando no entanto quatro edições (números 1 a 11) [128].

Em 1992 é defendida por João Luís Farinha Antunes, no Instituto Superior Técnico, a primeira tese de mestrado realizada dentro do domínio da conservação e restauro de azulejo em Portugal intitulada “Caraterização de azulejos do século XVII. Estudos para a sua consolidação” [21].

No âmbito do Programa PRAXIS XXI – Medida 2, Ação 2.1 (Programas Estruturantes para o Desenvolvimento de Base do Sistema C&T), são financiados

4 projetos de investigação intitulados "Desenvolvimento de Novos Produtos e Tecnologias para Restauro e Conservação de Azulejos Antigos" (PRAXIS/2/2.1/HIS/13/94 (I-IV)), propostos e executados pelo Museu Nacional do Azulejo, com a participação do Instituto de Investigação Científica e Tropical, do Instituto Superior Técnico e da HOECHST Portuguesa. O primeiro, com a colaboração da Universidade de Aveiro, teve Maria Ondina Vidigal de Figueiredo como investigadora responsável, e os seguintes, com a colaboração da Universidade de Évora, tendo como investigador responsável, João Castel-Branco Guerreiro Pereira [129], dos quais resultaram algumas publicações [130-135].

Sucedem-se vários artigos [136-141] sobre conservação e restauro de azulejo descrevendo intervenções realizadas, abordando o papel do conservador-restaurador, os princípios orientadores e as metodologias utilizadas. Em 1996, 2002 e 2009 são publicados livros dedicados a intervenções de conservação e restauro de azulejo [142-144].

Entre os dias 17 e 19 de Maio de 2001 decorre, no Centro Cultural de Congressos de Aveiro, o encontro "Azulejaria de Fachada... de Aveiro" em colaboração com o Fórum Unesco Portugal e o Museu Nacional do Azulejo, no qual são abordados vários temas incluindo o da conservação e restauro [145].

Em 2007 surge o Projeto SOS Azulejo, coordenado pelo Museu da Polícia Judiciária em colaboração com outras entidades e que visa sobretudo a salvaguarda do património azulejar da delapidação devida ao furto, vandalismo e incúria. A Polícia Judiciária tem registado uma diminuição dos furtos contribuindo assim para uma menor comercialização ilícita deste património. O projeto realiza anualmente seminários sobre o âmbito do projeto e outras ações de sensibilização junto a escolas e câmaras municipais, assim como a atribuição de prémios a instituições ou personalidades que se destaquem na salvaguarda do património azulejar português. Em 2013, o projeto SOS Azulejo foi galardoado com o Prémio Europa Nostra na categoria de Educação, Formação e Sensibilização [146].

Em 2008 inicia-se o Projeto RADIART - Diagnóstico, Descontaminação e Conservação da Herança Cultural: Neutrões e radiação ionizante em objetos de

arte [147], financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (PTDC/HIS-HEC/101756/2008) dedicado em parte ao azulejo e sua conservação [148-154].

Em 2009 o Laboratório Nacional de Engenharia Civil organiza um Seminário Internacional dedicado à conservação e restauro de azulejo [155] e, simultaneamente, desenvolve um projeto denominado AzTek [156] – Conservação de Azulejos Históricos, que se dedica à caracterização de azulejos, ao estudo das formas de alteração e suas causas, à avaliação de produtos e técnicas de restauro e ao desenvolvimento de novas abordagens ao diagnóstico e conservação [22,157-162].

Por deliberação da Câmara Municipal de Lisboa (Deliberação n.º 623/CM/2011, de 9 de Novembro) é aprovada a criação do PISAL - Programa de Investigação e Salvaguarda do Azulejo de Lisboa. No âmbito da sua missão são organizados, em Novembro de 2011 e em Dezembro de 2013, a primeira e segunda edições do Encontro de Património Azulejar, onde são focados vários aspetos ligados ao azulejo em contexto autárquico e à sua conservação [163,164]. O projeto AZULEJAR - Conservação de Revestimentos Azulejares, financiado pela FCT (PTDC/ECM/101000/2008) [165] e promovido pela Universidade de Aveiro em colaboração com outras instituições, dedicou-se sobretudo à azulejaria de fachada e teve como um dos seus resultados, a realização de um congresso com o mesmo nome, que decorreu em Outubro de 2012 naquela universidade [166]. Em colaboração com o Museu Nacional do Azulejo, o LNEC inicia, em 2012, o Projeto CerAzul "Avaliação e desenvolvimento de materiais e técnicas para o restauro de azulejos históricos" com financiamento da FCT (PTDC/CTM-CER/119085/2010) [167] e do qual resulta o congresso internacional, GlazeArch2015 [168] e algumas publicações [27,169-185]. Recentemente foram apresentadas duas teses de doutoramento em dois importantes temas relacionados com a conservação e restauro de azulejo: da consolidação [186] e da biocolonização [187].

Se a disciplina de Conservação e Restauro é considerada recente, ainda mais recente é a conservação e restauro de azulejo, que só no final dos anos 80 se consolida e se define com alguns critérios e metodologias de intervenção. Antes

disso, e de certa forma à imagem do que havia acontecido na historiografia portuguesa, o azulejo foi deixado em segundo plano e associado às “artes menores”. Os revestimentos azulejares foram tratados como tal, por mão-de-obra não especializada, operários de construção civil indiferenciados, sem qualquer especialização técnica ou, na melhor das hipóteses, por azulejadores e, mais tarde, por ceramistas. A estes profissionais não se retira qualquer mérito, nas respetivas áreas de trabalho, mas pelas suas mãos passaram inúmeros azulejos que se perderam para sempre ou sofreram danos irreparáveis, levando à destruição de um testemunho histórico, documental e estético. Ignoram-se os números, mas sabe-se que à conta da incúria se perderam inúmeros conjuntos azulejares, quer nos locais mais recônditos do país, quer em alguns edifícios de assumida importância patrimonial.

Reflexo desta situação é a ausência de relatórios de intervenção de conservação e restauro de azulejo, praticamente generalizada até início dos anos 90. Gradualmente foi-se constituindo como prática das Provas de Aptidão Pedagógica dos alunos da Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra. Por outro lado, os profissionais que primeiro se “especializaram” ao nível do ensino superior na área do azulejo também passaram a realizar de forma sistemática o registo das suas intervenções.

As próprias instituições reconhecem que a ausência de documentação se deve à falta de mão-de-obra especializada e ao facto de o azulejo continuar a ser, ainda que episodicamente, relegado para as equipas de construção civil.

Santos Simões criou as bases da conservação e restauro de azulejo em meados do século XX e foi através de uma sucessiva, mas inibida, aposta na formação especializada que se tornou possível a sua afirmação e autonomização das restantes áreas de especialidade. Atualmente, com muito menos intensidade, ainda se encontram intervenções menos cuidadas, efetuadas por pessoal não especializado, quer sem qualquer formação em conservação e restauro, quer com formação em conservação e restauro, mas não específica na área de azulejo, adaptando os conhecimentos de outras áreas às intervenções em azulejo.



**4. Conservação e Restauro de azulejo *in situ***  
**– terminologia e técnicas aplicadas**

---



#### 4. Conservação e Restauro de azulejo *in situ* – terminologia e técnicas aplicadas

A conservação e restauro de azulejo *in situ* compreende a intervenção em revestimentos azulejares que se encontram num determinado espaço arquitetónico e do qual fazem parte integrante. Estes revestimentos podem encontrar-se tanto no interior de edifícios como no seu exterior, revestindo paredes, tetos, fontanários, pontes, muros, bancos, lagos, entre outros. Não são contemplados neste trabalho azulejos que se encontrem musealizados, por serem considerados e tratados como qualquer objeto de cerâmica comum.

Os revestimentos azulejares são, frequentemente, constituídos por um suporte arquitetónico (parede de alvenaria de pedra ou tijolo), pela argamassa de emboço (destinada a regularizar a superfície parietal e distinta da argamassa de assentamento) e pela argamassa de assentamento, sobre a qual é aplicado o azulejo (Figura 31).

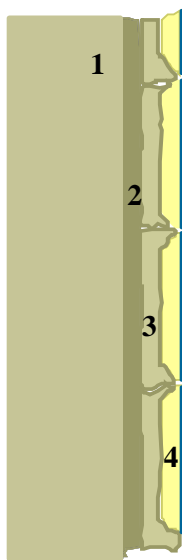


Figura 31. Esquema gráfico de um revestimento azulejar:  
1. Suporte arquitectónico; 2. Argamassa de emboço; 3. Argamassa de assentamento; 4. Azulejo

A correta avaliação deste sistema e do seu estado de conservação é essencial para realizar uma eficaz intervenção de Conservação e Restauro.

As ações levadas a cabo durante uma intervenção têm como objetivos a mitigação dos fatores de degradação e a devolução do objeto ao seu usufruto, que pode ser documental, artístico, social, cultural, histórico ou, mesmo, sentimental. Para alcançar estes objetivos uma intervenção de conservação e restauro deve pautar-se por altos níveis de eficácia e de compatibilidade [3].

O resultado final de uma intervenção de conservação e restauro depende, em maior ou menor escala, de múltiplos fatores [3]:

- Caraterísticas dos materiais originais (composição, caraterísticas químicas, físicas e mecânicas),
- Caraterísticas dos materiais e produtos a utilizar (composição, caraterísticas físicas e químicas, comportamento mecânico, compatibilidade e durabilidade),
- Constrangimentos que possam influenciar a tomada de decisão (disponibilidade de ferramentas, de métodos, capacidade logística, económica e documental),
- Caraterísticas ambientais (parâmetros geográficos, climáticos, poluentes, qualidade das águas, distância do mar, fenómenos naturais),
- Envolvimento da comunidade científica e da comunidade local.

De seguida são enumeradas as várias fases de uma intervenção de conservação e restauro de azulejo *in situ* [23,24]:

**1. Registo fotográfico geral e de pormenor** antes, durante e após as fases de tratamento.

Ao longo da intervenção deverá ser feita uma recolha fotográfica das várias fases da intervenção. Esta é uma etapa muito importante da intervenção, pois dela resultam elementos fundamentais para apoiar as várias decisões ao longo da intervenção e registos documentais insubstituíveis, como memória de todo o projeto.

## 2. Remoção de sujidades superficiais presentes nas superfícies vidradas.

Limpeza superficial dos vidrados por forma a permitir uma correta interpretação das patologias existentes, assim como proceder à etiquetagem alfanumérica dos azulejos e a aplicação do faceamento, sempre que se verifique necessário.

## 3. **Etiquetagem** com referência alfa-numérica dos azulejos.

Marcação dos azulejos com a sua referência alfa-numérica de forma a identificar a sua posição relativa no conjunto (Figura 32). As linhas horizontais correspondem às letras do alfabeto e as verticais à numeração árabe (ex. para designar uma fiada horizontal: A1, A2, A3...) Esta operação é de carácter obrigatório sempre que se proceda ao levantamento de azulejos do suporte arquitetónico, quer pontualmente, quer na sua totalidade.



**Figura 32. Etiquetagem alfa-numérica.**

## 4. **Registo gráfico** com legenda de danos.

Registo de todos os azulejos e da sua localização espacial inequívoca em relação ao conjunto (painel), através da referência alfa-numérica (correspondendo as letras às linhas horizontais e os números às colunas verticais), assim como dos vários danos presentes por azulejo e no seu conjunto (Figura 33), em suporte digital e em papel, sobre a qual se podem sobrepor os registos de todas as etapas da intervenção, constituindo não só uma ferramenta de trabalho como um dado documental sobre toda a intervenção. Estas fases de registo podem ser realizadas manualmente, tornando muito moroso o levantamento, recorrendo a aplicações de *softwares* de arquitetura (AutoCAD) ou de desenho vetorial (Adobe Illustrator ou FreeHand). Foi desenvolvido – em colaboração com o Laboratório de Processamento de Digital de Imagens do Departamento de Barragens de Betão do LNEC, encontrando-se em fase de otimização - um sistema informático baseado em algoritmos, que permite a construção de mapas de danos, em tempo real, por meio de processamento de imagem digital. Este sistema realiza a correção de deformações na imagem e a atribuição de um sistema de coordenadas que permite

medir comprimentos e áreas sobre a imagem, assim como a deteção automática de alguns tipos de danos e a elaboração de mapas de danos e de intervenções anteriores (Figura 34) [172,173,180].

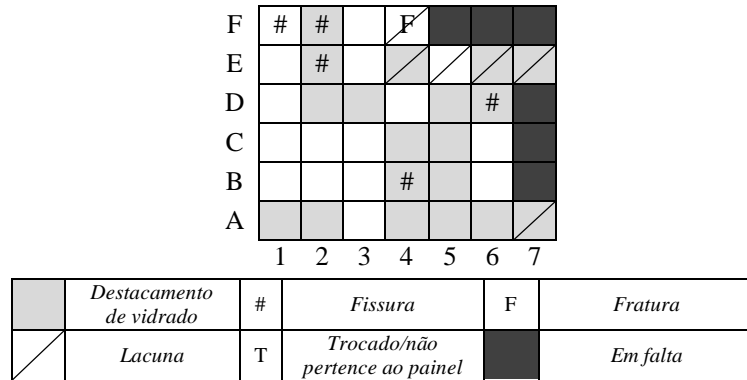


Figura 33. Registo gráfico de danos.



Figura 34. Registo gráfico com sobreposição dos vetores correspondentes aos danos detetados automaticamente.

##### 5. *Faceamento (facing)* para proteção de arestas e vidrados dos azulejos.

Sempre que se justifique, deve proceder-se à aplicação de gaze de algodão ou outro suporte, com o auxílio de um material adesivo, sobre a superfície vidrada dos azulejos, protegendo-os de esforços mecânicos realizados durante as várias fases de tratamento e sobretudo da fase de levantamento dos azulejos do suporte arquitetónico e de remoção de argamassas, ou até que se possa proceder à fixação de vidrados.

## 6. Abertura de juntas

Geralmente só se efetua a abertura de juntas quando a fragilidade das argamassas justifica a sua substituição ou quando se procede ao levantamento dos azulejos do suporte arquitetónico. É realizada com o auxílio de ferramentas, tais como espátulas, bisturis, escopros, ponteiros e macetas, ou com ferramentas mecânicas de precisão, de modo a criar descontinuidades entre os vários azulejos e assim facilitar o seu levantamento e, simultaneamente, evitar a fratura de azulejos e o destacamento de vidrados. É muito frequente a espessura das juntas ser inferior a 1mm, pelo que a sua abertura constitui uma agressão física exercida sobre uma zona particularmente sensível, levando ao destacamento de vidrado na zona de aresta.

7. **Levantamento por destaque de azulejos** do suporte arquitetónico. O levantamento dos azulejos do seu suporte arquitetónico é uma das fases mais complexas de uma intervenção de conservação e restauro, quer pelo seu carácter invasivo e pelos danos que possa induzir (Figura 35) sobre o revestimento azulejar, quer pela sua irreversibilidade. Deve ser realizado com ferramentas adequadas (espátulas, escopros, ponteiros, macetas e ferramentas mecânicas de precisão) e de forma a proteger a integridade física do conjunto e de cada peça. Apenas deverá ser executado depois de garantidas as fases precedentes e depois de consideradas todas as alternativas à sua execução.



**Figura 35. Exemplo característico de fraturas resultantes da má execução do levantamento de azulejos do suporte arquitetónico**



**Figura 36. Arrumação sequenciada e acondicionamento de azulejos.**

8. **Arrumação sequenciada** e acondicionamento dos azulejos.

Arrumação sequenciada e acondicionamento de todos os azulejos previamente destacados do suporte arquitetónico pela sua sequência alfa-numérica, que deverá ser mantida entre as várias fases da intervenção e até ao seu

reassentamento no local original. Os azulejos devem ser dispostos vidrado-vidrado e chacota-chacota (Figura 36).

9. **Remoção de argamassas** do tardo e arestas dos azulejos previamente destacados.

A remoção dos resíduos de argamassas do tardo e arestas dos azulejos com o auxílio de ferramentas mecânicas e/ou manualmente é realizada para garantir um eficaz reassentamento.

#### 10. **Dessalinização**

Apesar de ser uma das fases mais polémicas, relativamente à relação entre a sua eficácia e os danos que possa causar, caso se venha a verificar a presença de sais solúveis, visíveis através de eflorescências sobre os vidrados e chacotas ou mesmo nas argamassas de assentamento, poderá proceder-se à sua remoção por imersão em água corrente até atingir valores de condutividade considerados aceitáveis, no caso de azulejos previamente destacados. Caso os azulejos se encontrem no seu local original, poderá apenas remover-se os sais que se encontram sobre as superfícies vidradas com o auxílio de um pincel a seco ou, em casos mais agudos, efetuar-se a dessalinização recorrendo à utilização de pachos de material absorvente (algodão, pasta de papel, argila, etc.) embebido em água.

#### 11. **Desinfecção**

Caso se venha a verificar a presença de microorganismos, proceder-se-á à sua desinfecção através de produtos de ação biocida.



**Figura 37. Azulejos fraturados preparados para a colagem de fragmentos e fixação de vidrados.**

#### 12. **Colagem** de azulejos fraturados.

Colagem dos vários fragmentos dos azulejos fraturados (Figura 37) recorrendo à utilização de um adesivo.



### 13. **Fixação** de vidrados.

Fixação de vidrados em destacamento através da aplicação de um adesivo entre o verso do vidrado e a chacota, através da aplicação de alguma pressão.

### 14. **Consolidação** de chacota.

Consolidação de chacotas fragilizadas com aplicação de produto consolidante por pincelagem ou por imersão.

### 15. **Limpeza**

Limpeza das sujidades presentes (Figura 38) sobre as superfícies vidradas com recurso a solventes previamente testados ou diversos utensílios, no caso de ser possível a sua remoção por via mecânica, havendo especial atenção para não danificar as superfícies vidradas. No caso de sujidades concrecionadas ou manchas mais persistentes, poderá haver necessidade de se recorrer à combinação de vários solventes e/ou a diversos materiais que facilitem a permanência prolongada dos solventes sobre a sujidade a remover, como pachos de material absorvente, geles, etc.



**Figura 38. Sujidades presentes sobre as superfícies vidradas.**

### 16. **Apainelamentos** dos azulejos, verificação, contagem e acertos de padrão.



**Figura 39. Apainelamento dos azulejos.**

Verificação das referências alfa-numéricas, medições, acertos de padrão, recontagens dos azulejos e verificação do número de réplicas e seu posicionamento de forma a permitir o correto reassentamento dos azulejos originais e assentamento de eventuais réplicas (Figura 39).

17. **Estudo do desenho e cor** para execução de réplicas.

Levantamento do desenho e tons para execução de réplicas manufaturadas (Figura 40).



**Figura 40. Estudo do desenho para execução de réplicas.**

18. **Tratamento do suporte arquitetónico.**

Regularização da camada de emboço realizada com argamassas previamente testadas de forma a permitir o reassentamento dos azulejos originais e o assentamento de réplicas.

19. **Reassentamento de originais e assentamento de réplicas.**

68

O reassentamento de originais e assentamento de réplicas deve ser realizado com argamassas previamente testadas, tendo especial atenção relativamente ao posicionamento dos azulejos.

20. **Refechamento de juntas** com argamassa compatível.

Preenchimento das zonas de junta com argamassa semelhante à utilizada no reassentamento, mas de granulometria mais fina.

21. **Preenchimentos e nivelamentos.**

Preenchimentos de lacunas de chacota e de vidrados com massa de preenchimento, previamente testada e descrita. Respetivos nivelamentos efetuados com material abrasivo de modo a não danificar a superfície vidrada dos azulejos.

## 22. Reintegração cromática.

Reintegração cromática das lacunas (Figura 41), previamente preenchidas, com possível aproximação formal e tonal de forma a permitir uma correta leitura dos conjuntos, com recurso a materiais previamente testados e descritos, aplicados sobre a massa de preenchimento previamente nivelada.



Figura 41. Reintegração cromática

## 23. Aplicação de **camada de proteção**.

Aplicação de camada de proteção de forma a proteger as reintegrações e a conferir-lhes algum brilho e proteção.

## 24. **Pormenores de acabamento**.

Revisão/retificação final das várias fases de intervenção.

## 25. **Relatório da Técnico de Intervenção**.

Compilação do *dossier* de obra organizado sob a forma de relatório técnico da intervenção, devendo nele constar os seguintes elementos: (textos, gráficos, fotografias, anexos, fichas, etc...), descrição e argumentação das várias fases de tratamento, das metodologias e dos vários materiais e procedimentos utilizados e indicações sobre cuidados na manutenção dos azulejos tratados e conservados.



## **5. Sobre as práticas da Conservação e Restauro de Azulejo – um inquérito internacional**

---

Mendes, M.T., Pereira, S., Ferreira T., Mirão, J., Candeias, A. 2015. In Situ Preservation and Restoration of Architectural Tiles, Materials and Procedures: Results of an International Survey, *International Journal of Conservation Science*, 6: 51-62

---

## **5. Sobre as práticas da Conservação e Restauro de Azulejo – um inquérito internacional**

Os inúmeros materiais e procedimentos aplicados em intervenções de conservação e restauro de azulejo são, ainda hoje, muitas vezes utilizados de forma empírica, sem qualquer conhecimento das suas propriedades e/ou do seu comportamento ao longo do tempo. O conhecimento das soluções adotadas no passado e no presente é um contributo importante para o desenvolvimento de materiais e tratamentos mais adequados.

O reduzido número disponível de informações técnicas e científicas sobre os materiais e procedimentos geralmente utilizados, que dificulta o conhecimento e a investigação sobre metodologias de tratamento e materiais de conservação, serviu de motivação para a elaboração de um inquérito junto dos profissionais da área para obter informação sobre materiais e procedimentos correntemente utilizados em conservação e restauro de azulejo *in situ* (Anexo III). Este tipo de dados, juntamente com relatórios de intervenção e a observação *in situ* dos tratamentos efectuados, permite-nos obter um panorama atual sobre os diferentes procedimentos e materiais utilizados e a identificação e monitorização da sua eficácia e do seu desempenho.

Com o objetivo de pré-selecionar os materiais e produtos mais comuns, bem como os procedimentos usados em cada fase de tratamento, entre outras particularidades da área do azulejo, foi realizado um questionário internacional aos profissionais que trabalham em conservação e restauro de azulejo *in situ*.

### *O questionário*

O questionário foi desenvolvido de forma a ser acedido e respondido *online* ([www.questionpro.com](http://www.questionpro.com)), com base em alguns questionários de áreas afins [188] e em literatura técnica especializada [23,24]. O questionário compreendeu 65 questões, de resposta aberta e fechada e de escolha simples ou múltipla.

A primeira parte da pesquisa procurou identificar, dentro da população-alvo, o perfil de cada inquirido, o tipo de formação e de trabalho, bem como algumas considerações gerais sobre a prática da conservação e restauro. As restantes questões tinham como objetivo o conhecimento dos materiais e procedimentos utilizados desde o diagnóstico até as diferentes fases do tratamento - limpeza (incluindo desinfecção e processos de dessalinização), consolidação, colagem de fragmentos e fixação de vidrados, reintegração volumétrica e cromática, proteção final, reassentamento de azulejo e manufatura de réplicas. Simultaneamente, este estudo procurou compreender os critérios/fatores que suportam as decisões dos profissionais e a sua influência na seleção de materiais, produtos e processos de tratamento.

Os resultados apresentados neste trabalho consideram todas as respostas a cada pergunta, independentemente de o entrevistado ter ou não terminado o questionário sendo, no entanto, sempre expresso o número de entrevistados para cada pergunta (n).

#### *Amostragem*

O universo de profissionais que desenvolvem trabalho na área da conservação e restauro de azulejos e, especificamente *in situ*, era desconhecido e por isso o questionário foi disponibilizado *online* em três línguas: Português, Inglês e Espanhol, de modo a tentar alcançar o maior número possível de especialistas. A divulgação foi efetuada através do contato direto e de redes sociais e profissionais, tais como *Facebook* e *LinkedIn*.

#### *A população-alvo*

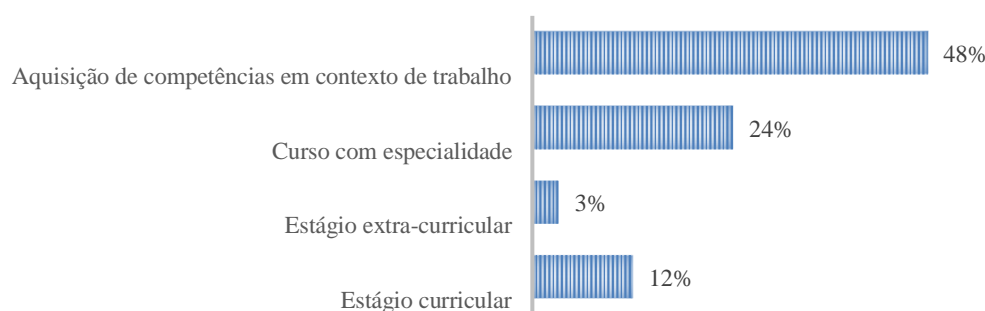
O questionário foi visualizado por mais de mil pessoas, tendo sido realizado na sua totalidade por 51 participantes e parcialmente por 400, sendo o número máximo de respostas a uma pergunta de 130.

Responderam profissionais de 35 países: sobretudo de Portugal (39%), Espanha (22%), Brasil (19%), EUA e Itália (3% cada), Grécia e Reino Unido (2% cada), Áustria, Bélgica, Bulgária e Irão (1% cada). A percentagem restante corresponde

a respostas dispersas obtidas em vários países europeus (Holanda, Alemanha, Suíça, França, Irlanda, Bulgária, Croácia, Hungria e Geórgia), Ásia (Turquia, China, Índia, Bangladesh, Jordânia, Líbano e Albânia), América do Sul (México, Peru, Argentina, Chile) e África (Egito, Nigéria e Tanzânia).

Cerca de 60% dos entrevistados (n = 127) têm mais de 10 anos de experiência de trabalho, 15% afirmam ter entre 5 e 10 anos de experiência em conservação e restauro e quase 25% têm menos de 5 anos de experiência.

Os resultados obtidos confirmam que há uma falta de formação específica em conservação e restauro de azulejo, o que se reflete no número de pessoas que adquiriram as suas competências em contexto de trabalho, ou seja, o conhecimento específico não foi obtido em contexto académico, mas sim durante o exercício profissional (Figura 42).



**Figura 42. Aquisição da especialidade em Conservação e Restauro de Azulejo. (n=108)**

Outro fator que contribui para esta situação, possivelmente devido à falta de trabalho continuado, é o facto de os profissionais se dispersarem pelas várias especialidades, contribuindo igualmente para a falta de especialização nesta área. Para além do trabalho desenvolvido na área de azulejo, os profissionais inquiridos desenvolveram, nos últimos 5 anos, trabalho na área da cerâmica e vidro e também na área dos materiais pétreos, escultura ou materiais arqueológicos.

### *O azulejo*

O tipo de azulejo que os inquiridos (n=105) mais intervêm são: 15% em azulejo hispano-mourisco (técnicas pré-majólica); 37% em azulejo manufacturado com técnica de majólica; 32% em azulejo semi-industrial (produzido com técnicas

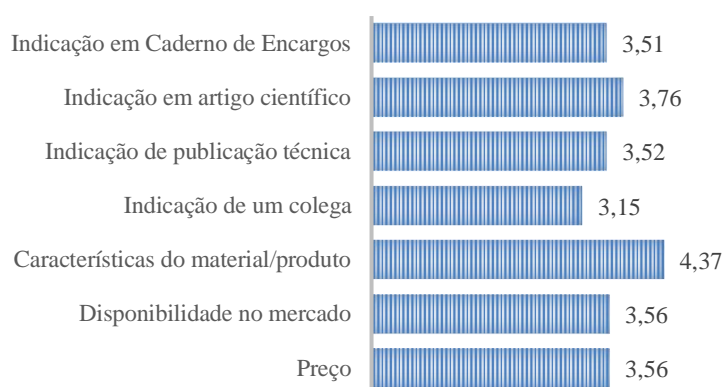


manuais e industriais) e em azulejo industrial, cerca de 16%. Relativamente à localização dos azulejos, 58% situam-se no interior de edifícios e 42% no seu exterior (n=110).

#### *Diagnóstico, relatórios de intervenção e monitorização da eficácia dos tratamentos*

Relativamente ao tipo de métodos utilizados na identificação de materiais e de danos, bem como para a elaboração do diagnóstico, as respostas (n=98) indicam a predominância da observação visual com 39%; 22% realizam análises *in situ*; 19% efetuam recolha de amostras para posterior análise em laboratório e 18% recorrem à observação microscópica. Cerca de 2% não fazem qualquer tipo de diagnóstico. Os métodos auxiliares de diagnósticos mais sofisticados são preteridos em relação aos métodos mais expeditos.

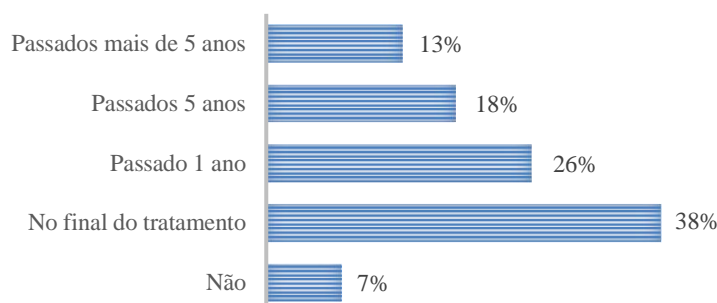
Os fatores que mais influenciam a escolha de determinado material ou produto foram posicionados, pelos inquiridos, de acordo com a sua importância de 1 a 5 (considerando que 1 não influencia e 5 influencia muito a escolha de um material ou produto). Os resultados apresentam-se na Figura 43 sendo as próprias características do material consideradas o fator mais influente na escolha de um material ou produto.



**Figura 43. Fatores que influenciam a seleção de um material ou produto para um determinado tratamento. Cotação de 1 a 5 em que 1- não influencia e 5- influencia muito. (n=89)**

Mais de 90% dos profissionais inquiridos elaboram um relatório no final da intervenção.

A eficácia dos tratamentos efetuados é monitorizada praticamente apenas no final do trabalho (n=88), como se pode ver na Figura 44, sendo a observação visual o método mais utilizado, (85%).



**Figura 44. Avaliação da efetividade do tratamento realizado. (n=88).**

O facto de a monitorização dos tratamentos efetuados diminuir à medida que o tempo passa, terá uma explicação prática, uma vez que, normalmente, os orçamentos não preveem este tipo de procedimento. No entanto constitui uma prática contraproducente do ponto de vista da manutenção e da conservação do azulejo, condicionando, também, o estudo do comportamento dos materiais utilizados ao longo do tempo.

#### *Limpeza – Materiais e procedimentos*

A Tabela 5 resume as opções de procedimentos de limpeza que os especialistas escolhem quando necessitam de remover um determinado tipo de substância (n=72), apresentando também as desvantagens apontadas pelos inquiridos em relação aos vários tipos de limpeza (n=56).

Na presença de sais solúveis, os inquiridos (n=61) optam preferencialmente pela remoção do painel do suporte arquitetónico para posterior tratamento através de banhos de dessalinização (36%) ou pela dessalinização *in situ* através de pachos/compressas (35%) e 29% optam apenas pela limpeza superficial das eflorescências.

Na presença de colonização biológica, os inquiridos (n=60) não realizam qualquer tipo de identificação dos microorganismos (16%), 49% realizam uma simples

observação *in situ* e 35% procuram proceder à identificação do género realizando meios de cultura de microorganismos e observação destes ao microscópio.

**Tabela 5. Possíveis métodos de limpeza para diferentes tipos de substâncias e suas desvantagens.**

MÉTODOS DE LIMPEZA	DESVANTAGENS	TIPO DE SUBSTÂNCIA A REMOVER					
		Depósitos superficiais (%)	Materiais coesos (concreções) (%)	Resíduos de tinta, adesivos, argamassas, etc. (%)	Sais solúveis (%)	Manchas (%)	Colonização biológica (%)
Mecânica (micro-ferramentas)	Muito moroso	27	23	27	8	5	10
Água nebulizada	Sem resultados	25	11	13	18	17	14
Solventes (incluindo água)	Perigoso para o operador	18	15	29	9	20	10
Detergentes	Sem desvantagens	27	6	21	3	30	13
Compressas	Difícil de aplicar	11	15	22	15	31	8
Projeção de partículas e água	Causa reação com/nos materiais originais	19	27	13	8	15	15
LASER	Muito dispendioso	19	31	0	13	31	6
		0-14%	15-24%	≥25%			

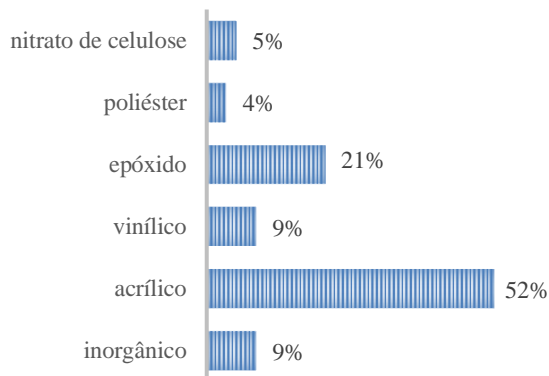
Os inquiridos (n=47) consideram que, para tratamento de colonização biológica, a utilização de biocidas é o método mais eficaz para um maior número de microorganismos, sendo o método mais utilizado na presença de manchas/filmes castanhos, pretos ou verdes, assim como para a eliminação de líquenes. Os procedimentos mecânicos são preferencialmente utilizados para a remoção de eflorescências esbranquiçadas ou coloridas e para vegetação superior, tais como plantas, musgos ou líquenes.

Considerando o tratamento de colonização biológica recorrendo à utilização de agentes biocidas (n=28), 26% indicam que o método é perigoso para o operador e que pode causar alterações no substrato original (23%). 19% argumentam que este tratamento não é eficaz e 13% admitem que ocorre alguma agressão física nos materiais originais ou que há uma reação com o substrato original (11%). As restantes respostas correspondem a outras situações reportadas pelos profissionais (na opção *outros*), tais como, o destacamento de vidro quando a colonização biológica ocorre entre o vidro e a chacota e a reduzida duração do tratamento

com biocida, uma vez que uma nova colonização pode ocorrer passados cinco anos ou menos.

### *Colagem de fragmentos*

Para a colagem de fragmentos foi pedido aos inquiridos (n=45) que assinalassem, entre os materiais apresentados – nitrato de celulose, poliéster, epóxido, vinílico, acrílico ou algum material de origem inorgânica (cal, gesso, etc.), quais os que utilizavam *frequentemente*, *algumas vezes* ou *nunca*. Na Figura 45 apresentam-se os materiais mais frequentemente utilizados.

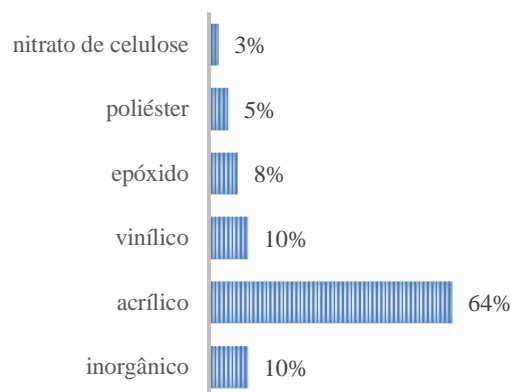


**Figura 45. Adesivos utilizados mais frequentemente pelos profissionais para colagem de fragmentos (n=45).**

Relativamente aos nomes comerciais dos adesivos mais utilizados, foram nomeados os seguintes produtos: *Paraloid*<sup>®</sup> B72, seguido pelo *Primal*<sup>®</sup> AC33 e *UHU*<sup>®</sup> hart e com menor incidência *Paraloid*<sup>®</sup> B42, B74, B60, *Hxtal Nyl 1*<sup>®</sup>, *Epo150*<sup>®</sup>, *Mowihal*<sup>®</sup>, *Mowilith*<sup>®</sup>, *Flexi Weld 520T*<sup>®</sup> e ainda *Flexi Fill 530*<sup>®</sup>, *UHU*<sup>®</sup> Plus 24h, *Ledan*<sup>®</sup> TA1, *Ledan*<sup>®</sup> C30 e *Bicomponent Araldite*<sup>®</sup>. Para diluição dos referidos adesivos para a colagem de fragmentos foram indicados os seguintes solventes: acetona, metiletilcetona, isopropanol, etanol, acetato de etilo, tolueno e xileno.

### Fixação de vidrados

Para a fixação de vidrados as opções dos profissionais (n=39) encontram-se expressas na Figura 46 apresentando resultados muito similares aos da colagem de fragmentos, sendo os acrílicos os adesivos mais utilizados.

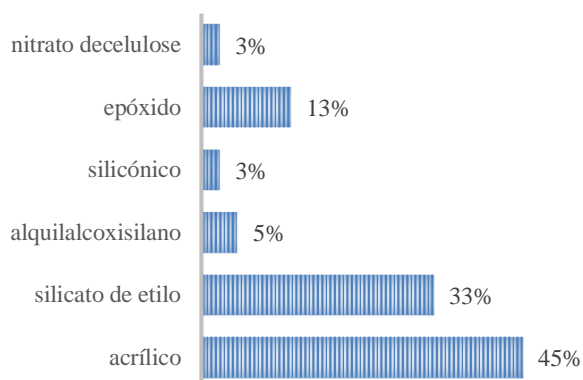


**Figura 46. Adesivos utilizados mais frequentemente para a fixação de vidrados (n=39).**

As denominações comerciais mais nomeadas dos produtos utilizados para a fixação de vidrados foram, por ordem de incidência: *Paraloid*<sup>®</sup> B72 e *Primal*<sup>®</sup> AC33, seguidos de *Paraloid*<sup>®</sup> B42, *Nanorestore*<sup>®</sup>, *Golden MAS*<sup>®</sup> e *Avalure*<sup>®</sup>. Os solventes mais indicados foram acetona, etanol, isopropanol e água.

### Consolidação

O método privilegiado para a consolidação da chacota do azulejo é por pincelagem (57%), seguido pela imersão (20%), pulverização (17%) e por fim a imersão com vácuo com 7% das respostas dos especialistas (n=40). Para esta fase de tratamento, os profissionais privilegiam a utilização de acrílicos e do silicato de etilo (Figura 47). O produto mais utilizado é o *Paraloid*<sup>®</sup> B72, seguido do *Tegovakon*<sup>®</sup> e do *WackerOH100*<sup>®</sup>, *Nanolime* e *Nanosilica*. Dependendo dos produtos utilizados, os solventes mais comuns são acetona, etanol, *white spirit*, diacetona álcool, água e álcool isopropílico.



**Figura 47. Materiais mais utilizados para consolidação de chacoatas (n=40).**

### *Reintegração volumétrica*

Foi solicitado aos profissionais que, de acordo com a localização dos azulejos (interior ou exterior), indicassem as suas preferências dentro das opções apresentadas para o preenchimento de lacunas, apresentando-se os resultados na Tabela 6. Antes de se proceder ao preenchimento da lacuna, 41% dos inquiridos (n=41) aplicam uma barreira constituída por uma camada de resina reversível na superfície da lacuna, 32% apenas fazem uma limpeza da superfície, enquanto 20% não especificam o tipo de tratamento e 7% não fazem qualquer tratamento na superfície da lacuna antes do seu preenchimento.

**Tabela 6. Tipos de reintegração volumétrica dependendo conforme a localização dos azulejos (interior ou exterior).**

Tipos de reintegração volumétrica	Interior (n = 33) (%)	Exterior (n = 34) (%)
Reintegração “a quente” com fragmentos cerâmicos vidrados	10	19
Pastas de preenchimento comerciais ("prontas a usar")	40	25
Pastas de preenchimento formuladas em obra (ligante + agregados)	46	46
Outros	4	10

O tipo de azulejo também pode influenciar a escolha das pastas de preenchimento a utilizar, sendo, no entanto, as que são preparadas em obra as mais utilizadas em azulejos localizados no exterior. Para azulejo industrial e semi-industrial, a escolha já recai mais sobre as pastas de preenchimento comerciais. A reintegração

volumétrica elaborada a partir de fragmentos cerâmicos é mais frequente nas intervenções em azulejos hispano-mouriscos, refletindo, de certo modo, uma maior preocupação com os azulejos mais antigos.

Relativamente ao tipo de ligantes e agregados utilizados para a elaboração de pastas de preenchimento em obra, a cal aérea é a mais utilizada seguida da resina epóxida, da cal hidráulica e da resina acrílica, entre outras (Tabela 7).

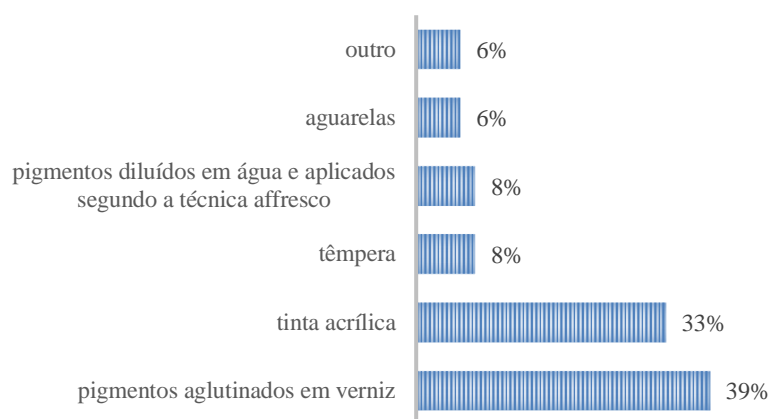
**Tabela 7. Ligantes e agregados utilizados na formulação de pastas de preenchimento em obra e respetivos agregados para cada tipo de ligante, apresentados por ordem de preferência.**

Tipo de ligante	(n = 27) %	Agregados
Cal aérea	29	areia de granulometria fina, sílica (pó, farinha, micronizada, etc.), pó de pedra (carbonato de cálcio) e pó de mármore
Resina epóxida	19	sílica (pó, farinha, micronizada, etc.), pó de pedra (carbonato de cálcio), óxido de titânio e pó de mármore
Cal hidráulica	18	areia de granulometria fina, pó de mármore, pó de pedra (carbonato de cálcio) e sílica (pó, farinha, micronizada, etc.)
Resina acrílica	17	sílica (pó, farinha, micronizada, etc.), pó de pedra (carbonato de cálcio) areia de granulometria fina
Gesso	9	pó de pedra (carbonato de cálcio) e pó de mármore
Resina vinílica	4	sílica (pó, farinha, micronizada, etc.) e microesferas de vidro
Resina de poliéster	4	pó de Pedra (carbonato de cálcio) e sílica (pó, farinha, micronizada, etc.)

As pastas de preenchimento comerciais mais referidas são Miliput<sup>®</sup>, Aquaplast<sup>®</sup> Universal e Hantek<sup>®</sup>. Há também referência à utilização de Aquaplast<sup>®</sup> Cima e Exterior, Ledan<sup>®</sup> C30, Polifilla<sup>®</sup>, Altek<sup>®</sup>, Rasostuc<sup>®</sup>, Modostuc<sup>®</sup>, Araldite<sup>®</sup>, Esoduro<sup>®</sup>, Thin Fill 55<sup>®</sup> e Costum System 45<sup>®</sup>, DAP<sup>®</sup> e Vicat Prompt Cement<sup>®</sup>.

#### *Reintegração cromática*

Em relação à reintegração cromática, 57% dos inquiridos (n=37) optam pela reintegração mimética e 43% por reintegração diferenciada. Relativamente às técnicas utilizadas (n=37), o *sub-tom* é indicado como o mais utilizado (34%), seguida do recurso ao *tratteggio* com 20%. 18% optam por *mão-livre* e a *velatura* e *pontilhismo* têm ambos a preferência de 14% dos inquiridos. Os materiais mais utilizados são os pigmentos aglutinados em verniz e as versões comerciais de tinta acrílica (Figura 48).



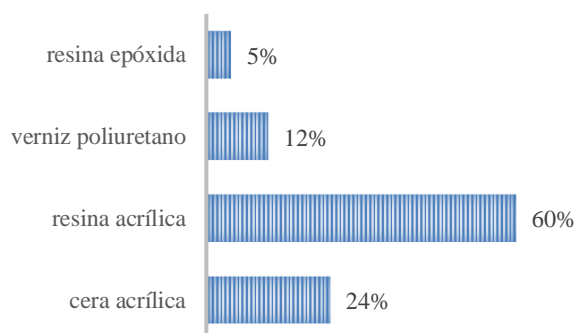
**Figura 48. Materiais utilizados para a reintegração cromática (n=37).**

Foram nomeados alguns exemplos como as tintas acrílicas Rembrandt<sup>®</sup>, tintas de silicato, pigmentos minerais aglutinados em *Paraloid*<sup>®</sup> B72, *Incralac*<sup>®</sup>, *Graniver*<sup>®</sup>, *Hxtal Nyl 1*<sup>®</sup> ou em óleo de copaíba.

#### *Proteção final*

80

Os materiais mais utilizados para proteção final da reintegração cromática são as resinas acrílicas (Figura 49). Dentro dos nomes comerciais para produtos utilizados foram indicados os seguintes por ordem de preferência: *Paraloid*<sup>®</sup>B72, *Hxtal Nyl 1*<sup>®</sup>, cera microcristalina, *Primal*<sup>®</sup> AC33, *Wacker 290*<sup>®</sup>, *Bluesil 224*<sup>®</sup>, *Golden MAS*<sup>®</sup> e *Avalure*<sup>®</sup>. Acetona, *white spirit*, água, silicato de etilo, xileno e tolueno são os solventes referidos, dependendo do tipo de produto escolhido.

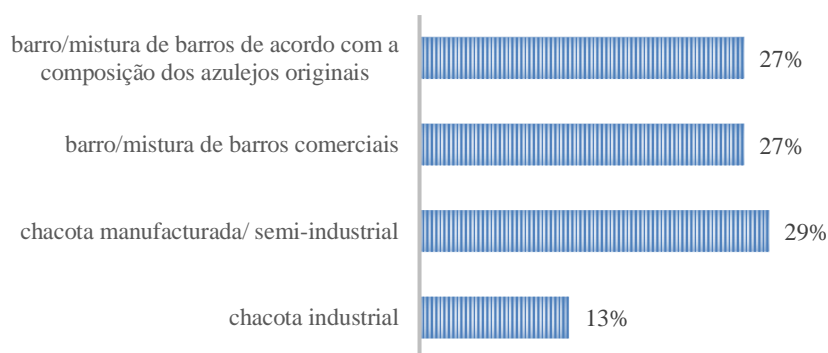


**Figura 49. Materiais utilizados como proteção final (n=42).**



## *Réplicas*

Sempre que há necessidade de substituir azulejos em falta por réplicas, cerca de metade dos profissionais recorrem a um ceramista para a produção da réplica em falta e a outra metade produz as suas próprias réplicas (n=36). Quando se fala de tom, brilho e simulação de defeitos, 68% dos especialistas (n=36) dão preferência a uma réplica com uma aparência similar ao azulejo original e apenas 32% opta por réplicas com composição aproximada ao original (chacota e vidrado). Relativamente aos critérios de reintegração utilizados nas réplicas (n=34), 59% prefere a reintegração mimética e 41% diferenciada. As opções dos especialistas no que toca à produção de réplicas encontra-se expressa na Figura 50.



**Figura 50. Diferentes tipos de produção de réplicas utilizados pelos profissionais (n=34).**

## *Argamassas de reassentamento e tratamento do suporte arquitetónico*

50% dos inquiridos revelam que as juntas entre os azulejos são sempre preenchidas, 47% depende de cada caso e apenas 3% (n=38) nunca preenche as juntas entre os azulejos.

O ligante mais utilizado, com 40% das respostas dos profissionais (n=32), para elaboração de argamassas de reassentamento é a cal aérea, seguido pela mistura de cal aérea e hidráulica (33%) ou a utilização de apenas cal hidráulica (27%).

Considerando possíveis tratamentos efetuados no suporte arquitetónico, os inquiridos (n=28) referem a dessalinização (21%) e o tratamento de biocolonização (22%), 29% referem situações de consolidação das argamassas

originais e o tratamento de perda de adesão entre a argamassa de assentamento e a camada de emboço (29%).

*Fatores que influenciam a escolha de materiais ou produtos*

De forma a tentar compreender como determinados fatores podem influenciar a escolha de materiais ou produtos para determinados tratamentos e a forma como a sua importância depende do tipo de tratamento a efetuar, foi sugerido aos profissionais que ordenassem de 1 a 5 (em que 1 significa menos importante e 5, mais importante) os vários fatores que influenciam as suas opções, apresentando-se os resultados na Tabela 8.

**Tabela 8. Fatores que influenciam a seleção de uma material ou produto para cada fase de tratamento e o seu grau de importância (*ranking*) de 1— menos importante a 5— mais importante.**

Fatores que influenciam	Ranking (media)	Consolidação	Colagem de fragmentos	Reintegração volumétrica	Reintegração cromática	Argamassas reassentamento	Proteção final
Compatibilidade	4,8	4,8	4,8	4,8	4,6	4,7	4,8
Durabilidade	4,6	4,6	4,5	4,7	4,7	4,6	4,8
Localização (interior/exterior)	4,4	4,2	4,5	4,5	4,6	4,3	4,5
Reversibilidade	4,2	3,7	4,4	4,4	4,2	4,4	4,3
Aspeto	4,1	3,9	3,8	4,4	4,6	3,7	4,5
Facilidade aplicação/ Caraterísticas produto	3,7	3,6	3,5	4,1	3,9	3,6	3,9
Tipo de azulejo	3,7	3,8	3,7	3,9	3,6	3,7	3,5
Toxicidade	3,5	3,5	3,6	3,6	3,4	3,3	3,5
Disponibilidade	3,4	3,3	3,4	3,4	3,5	3,4	3,5
Preço	2,8	2,7	2,6	2,9	2,8	2,8	3,0
	2,5 - 3	3,1 - 3,5	3,6 - 4	4,1 - 4,5	4,6 - 5		

A *durabilidade* (manutenção da eficácia ao longo do tempo) foi identificada como um dos fatores mais importantes na seleção de materiais ou produtos para os diferentes tratamentos, mas tal não coincide com os resultados do presente inquérito, como se pode ver na Figura 44, pois a monitorização dos tratamentos após a intervenção não é uma prática generalizada e os resultados de avaliação do

desempenho a médio e longo prazo são escassos ou inexistentes. Tanto a *reversibilidade* como a *compatibilidade* são conceitos fundamentais da conservação e restauro. No entanto, é reconhecido que são ambos conceitos teóricos, subjetivos, difíceis de operacionalizar e de quantificar.

A *reversibilidade* implica que o material ou a técnica utilizada possam ser removidos sem danificar o material original e, ao mesmo tempo, que garantam a retratabilidade, possibilitando um futuro tratamento, sempre que se torne necessário. A *toxicidade* foi considerada um fator de menor importância, apesar de dever considerar-se como um fator decisivo na escolha de materiais ou produtos, já que tem vindo a verificar-se o aumento de doenças profissionais devido ao uso excessivo de materiais e produtos com alta toxicidade.

#### *Considerações gerais*

A *localização* dos azulejos, no interior ou exterior dos edifícios, influencia a escolha de materiais uma vez que estes exibem diferentes comportamentos face às diferentes condições ambientais a que estão sujeitos, podendo por isso influenciar a sua eficácia e durabilidade. O *tipo de azulejos* pode também influenciar o comportamento dos diferentes materiais utilizados em intervenções de conservação e restauro. As distintas composições e técnicas de produção, quer do corpo cerâmico, quer de vidrados, alteram as propriedades dos azulejos, (porosidade, expansibilidades hídrica e térmica, absorção de água e permeabilidade ao vapor de água) e, conseqüentemente, apresentam diferentes resistências mecânicas e ao envelhecimento, que devem ser consideradas ao selecionar os diferentes materiais de tratamento.

Em relação ao questionário em si há considerações que devem ser feitas na medida em que alguns aspetos podem influenciar os resultados finais: as questões fechadas facilitam o processamento de dados, mas podem limitar a liberdade do inquirido. Por outro lado, as de resposta aberta possibilitam a expressão de certas especificidades, mas, ao mesmo tempo, podem levar a uma dispersão em relação ao assunto original da pergunta. Verifica-se também o risco de ser feita uma interpretação livre das questões, diferente da intenção original. Alguns problemas

quanto à terminologia e o facto de ser um pouco extenso levaram alguns profissionais a desistir antes da sua conclusão.

Este questionário alcançou um número significativo de especialistas na área da conservação e restauro de azulejo *in situ*, sendo respondido por mais de 400 pessoas de diferentes países, apesar de apenas 51 terem respondido à totalidade das questões. Os inquiridos contribuíram com o seu conhecimento e *know-how* de forma a garantir informação sobre os materiais e procedimentos correntemente utilizados em conservação e restauro de azulejo.

A informação reunida revelou que, para determinados tratamentos, a escolha de materiais ou produtos depende mais das suas próprias características do que, por exemplo, da recomendação de um par.

A *compatibilidade* e a *durabilidade* são os fatores que mais influenciam essa escolha, seguida pela *localização dos azulejos* e pela *reversibilidade*. O recurso a tecnologia analítica é pouco utilizado para a caracterização e diagnóstico antes da intervenção e para a identificação de microorganismos.

Relativamente aos métodos de limpeza, estes são diferentes dependendo do tipo de material a eliminar: para depósitos superficiais são preferidos os métodos mecânicos, o recurso a detergentes ou a água nebulizada; para materiais coesos (concreções) a utilização do laser é o método selecionado; para resíduos de tintas, argamassas, adesivos, etc., a utilização de solventes incluindo água e os métodos mecânicos; para manchas é frequente a utilização de pachos e de laser; e para a remoção de colonização biológica, a projeção de partículas e água é a mais selecionada.

A colagem de fragmentos e a fixação de vidrados recorre maioritariamente à utilização de resinas acrílicas (com utilização quase generalizada de *Paraloid*<sup>®</sup> B72) e a consolidação de chacotas também é efetuada com resinas acrílicas, mas também com derivados de silicato de etilo, sendo a pincelagem o método preferido. A reintegração volumétrica é realizada sobretudo com pastas de preenchimento preparadas pelos profissionais em obra. A reintegração cromática é tanto mimética quanto diferenciada, mas com alguma prevalência da primeira

técnica, utilizando sobretudo pigmentos aglutinados em verniz ou tintas acrílicas. Esta é depois protegida por uma proteção final à base de resina acrílica. As réplicas, quando necessárias, são também de aparência mimética ao original.

Este estudo revelou também a falta de formação específica nesta área particular da conservação. A quantidade, diversidade e especificidade do azulejo, particularmente em Portugal, justificam a necessidade de um grande investimento na formação académica de técnicos especializados na conservação e restauro de azulejo *in situ*.



## **6. Estudo de intervenções de conservação e restauro de azulejo *in situ***

6.1. A reintegração volumétrica e cromática de lacunas

6.2. Identificação de danos decorrentes de intervenções anteriores

6.3. Avaliação de reintegrações volumétricas e cromáticas e da camada de proteção final aplicadas *in situ*

---

## 6. Estudo de intervenções de conservação e restauro de azulejo *in situ*

Na observação de revestimentos azulejares que tenham sido alvo de intervenções de conservação e restauro existem alguns testemunhos que ajudam a identificar a ação realizada, tais como a utilização de réplicas, a colagem de fragmentos, o preenchimento de lacunas e a reintegração cromática. No entanto, são os dois últimos itens – a reintegração volumétrica e cromática-, aqueles que mais facilmente se podem identificar e, simultaneamente, aqueles que são mais perecíveis, devido a uma maior exposição aos fatores de degradação. Por conseguinte, será este sistema, a reintegração volumétrica e cromática, o principal objeto do presente estudo.

### 6.1. A reintegração volumétrica e cromática de lacunas

O artigo 12º da Carta de Veneza [189] defende que as “substituições de partes em falta devem integrar-se harmoniosamente no conjunto, mas, ao mesmo tempo, devem ser distinguíveis do original, para que o restauro não falsifique a evidência artística ou histórica”.

De acordo com as definições dos termos que constam numa resolução do ICOM-CC (International Council of Museums – Committee for Conservation) [190] a *conservação* representa “todas as medidas e acções destinadas à salvaguarda da herança cultural tangível assegurando a sua acessibilidade às gerações presentes e futuras. A *conservação* compreende a *conservação preventiva*, *conservação curativa* e o *restauro*. Todas as medidas e ações devem respeitar o significado e as propriedades físicas do património cultural”.

Considerando a mesma resolução ICOM-CC [190], uma reintegração volumétrica pode ser realizada como uma ação de *conservação curativa* ou com o objetivo de um *restauro*. Embora seja geralmente praticada com ambos os objetivos em simultâneo, é muitas vezes associada ao *restauro* (pelo menos em teoria). Assim, o tratamento de lacunas encontra-se posicionado entre as definições de *conservação curativa*, compreendendo “todas as acções directamente aplicadas a



um objecto ou grupo de objectos com o objectivo de travar os processos de degradação ou reforçar a sua estrutura. (...) " e o *restauro*, considerando "todas as acções directamente aplicadas a um objecto único e que se apresente estável, destinadas a facilitar o seu reconhecimento, compreensão e uso. Estas acções são apenas realizadas quando o objecto perdeu parte de seu significado ou função através da alteração ou degradação ocorridas no passado, e baseiam-se no respeito pelo material original".

Por outras palavras, a reintegração volumétrica pode ser utilizada como forma de proteger o azulejo dos fatores de degradação (como *conservação curativa*), uma vez que devido à perda de vidro e de fragmentos o substrato original agora exposto torna-se uma potencial fonte de deterioração futura [23]. Simultaneamente, ao nível estético, permite o retorno à compreensão do objeto como um todo (como uma ação de restauro). Ainda considerando a *conservação curativa*, a reintegração volumétrica evita a acumulação de detritos e o crescimento de microorganismos, pois protege as camadas danificadas do corpo cerâmico e do vidro. Ao mesmo tempo, os preenchimentos permitem ainda colmatar irregularidades e verificar se houve algum deslocamento e fraturação, bem como prevenir possíveis impactos ou danos abrasivos das arestas fragilizadas [23].

#### *Alguns critérios, requisitos e técnicas para os materiais de preenchimento*

As pastas de preenchimento são materiais que têm a capacidade de se moldar à forma da lacuna, ocupando o espaço deixado pela perda de material original e aderindo ao substrato [191]. Uma vez curada, a superfície pode ser preparada para receber a camada de reintegração cromática e de proteção final, que se destina a proteger, tanto o material de preenchimento como o substrato original que se encontra adjacente [23]. O material utilizado para o preenchimento das lacunas pode interagir diretamente com o corpo cerâmico ou com uma fina camada de resina, que os separa.

O sistema inclui uma camada que tem como objetivo preencher volumetricamente a lacuna, uma camada de pintura que pretende devolver a leitura formal e uma camada de proteção final, que protege todo o conjunto. Assim, quando se estuda o

preenchimento de lacunas em azulejo, o impacto destas duas últimas camadas deve ser considerado no desempenho do conjunto.

A reintegração volumétrica pode ser dividida em 3 diferentes tipologias: 1) aplicação de materiais de preenchimento em forma de pasta, 2) utilização de fragmentos cerâmicos vidrados produzidos para o efeito [192] e 3) utilização de chacota cerâmica sobre a qual é aplicada uma fina camada de material de preenchimento na forma de pasta. A primeira, tal como o próprio nome indica, envolve a utilização de materiais de preenchimento em pasta, normalmente constituída por um adesivo ou ligante e um agregado fino que dá consistência ao produto final após secagem. Depois desta ação de conservação é normalmente necessária a unificação cromática dos materiais de preenchimento através da reintegração cromática com diferentes critérios e materiais (Figura 51).

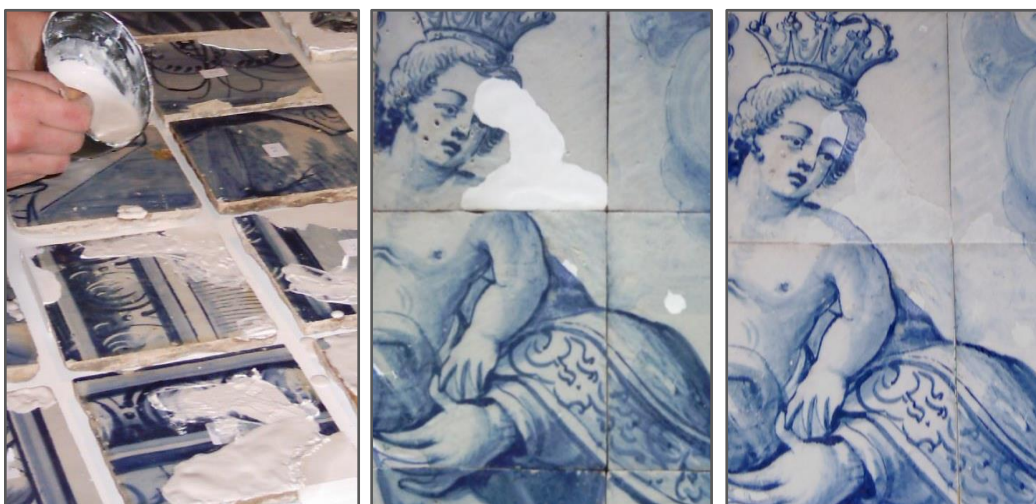


Figura 51. a) Reintegração volumétrica com gesso; b) Preparação do preenchimento através do nivelamento da superfície para receber a reintegração cromática; c) Reintegração cromática.

O segundo tipo de metodologia referido tem sido utilizado desde o início do século XIX em tratamentos cerâmicos [192]. Consiste na produção de fragmentos cerâmicos vidrados, que reconstituem a perda de volume e a representação pictórica do azulejo, posteriormente colados ao substrato através de um adesivo. Esta técnica elimina o passo de reintegração cromática [24] (Figura 52).



Figura 52. Exemplos de reintegração *a quente*, recorrendo à manufactura de fragmentos de azulejo vidrado produzidos para preencher a lacuna volumétrica e cromaticamente.

A terceira tipologia tem também sido regularmente utilizada, exclusivamente para substituição de azulejos em falta e não para reintegração de lacunas. Apesar de funcionar praticamente como uma réplica de azulejo, consiste na utilização de uma chacota moderna de azulejo sobre a qual é aplicada uma pasta de preenchimento (Figura 53) [193].

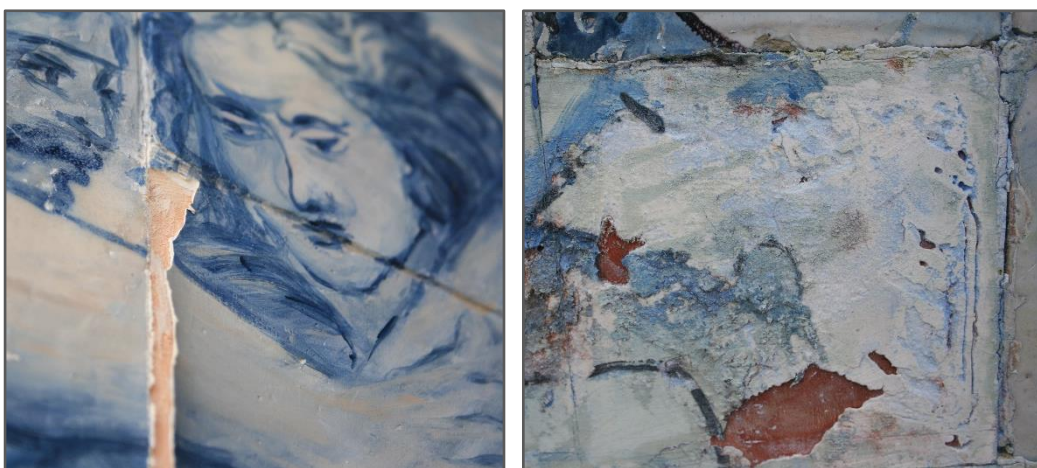


Figura 53. Exemplos de reintegração recorrendo à utilização de uma chacota moderna sobre a qual é aplicada uma camada de pasta de preenchimento e respectiva reintegração cromática.

O uso de materiais de preenchimento em pasta é o método mais frequente, pois dispensa conhecimentos na área da produção cerâmica, representa menores custos

e é menos moroso. Por outro lado, é inevitável a sua utilização sempre que é necessário o tratamento de pequenas áreas ou de lacunas superficiais e em situações em que o levantamento dos azulejos do suporte arquitetónico não está previsto.

A seleção do tipo de materiais a utilizar pelo conservador-restaurador deve ter em consideração a disponibilidade, as características materiais e de manuseamento ou o aconselhamento de especialistas, mas em alguns casos pode ser imposto pelas especificações técnicas do promotor da obra. Outros requisitos que devem ser tidos em conta aquando da decisão em relação ao tipo de preenchimento são usualmente transcritos de outros parâmetros comumente aceites [24,194-196], incluindo a estabilidade física, química e biológica e um comportamento previsível ao longo do tempo; a reversibilidade, possibilitando a sua remoção sem danificar os materiais originais; a compatibilidade dos materiais aplicados em relação aos materiais originais; variações dimensionais e resistências mecânicas semelhantes ao substrato; uma boa adesão; rápida secagem; reduzida toxicidade; uma fácil aplicação com a menor retração e fissuração possíveis; reduzida biorecetividade; tendencialmente hidrofóbica; e por fim que permita a posterior reintegração cromática.

#### *Materiais de preenchimento geralmente utilizados*

A fixação de uma cronologia para a utilização de materiais de preenchimento e respetivas técnicas torna-se difícil dada a ausência de registos de tratamentos de conservação. Assim sendo, a tarefa de identificação dos materiais que são utilizados limita-se ao inquérito realizado (ver capítulo 5), às descrições orais feitas pelos profissionais, aos registos pontuais e à observação visual ou através da caracterização por técnicas analíticas [192].

O conhecimento da composição do material de preenchimento e a aplicação do método é uma informação extremamente útil, uma vez que permite a avaliação da durabilidade de um tratamento em particular, realizado em determinadas condições ambientais quando comparado com ensaios de envelhecimento artificial realizados em laboratório [197].

Tal como verificado no questionário (ver capítulo 5), a variedade de materiais utilizados é ampla. Normalmente, um adesivo ou um ligante (ou ambos) são misturados com agregados de granulometria fina como a sílica, areia ou carbonato de cálcio, aos quais outros aditivos com funções biocidas ou plasticizantes podem ser adicionados. Assim, estes materiais podem ser divididos de acordo com a natureza química do ligante ou adesivo em: 1) inorgânicos, materiais como a cal ou o gesso e; 2) orgânicos, como os que são baseados em resinas acrílicas, vinílicas, de poliéster ou epóxicas.

### *Materiais inorgânicos*

De entre os materiais inorgânicos, um dos mais comuns é a cal aérea, que vem sendo utilizada desde tempos ancestrais em muitas aplicações, incluindo tratamentos de conservação.

A cal aérea é obtida através da calcinação de calcário que ocorre acima de 800°C e dá origem a cal viva que, por sua vez, por extinção, origina pó de cal ou pasta, consoante a quantidade de água utilizada. Produz-se por uma reação lenta, por meio de carbonatação em contato com o dióxido de carbono da atmosfera [198]. Esta característica pode ser desvantajosa para este material, particularmente em situações que requerem uma carbonatação rápida. Este tipo de ligante é usualmente referido como compatível com as argamassas originais, com o azulejo, bem como com o suporte arquitetónico e, concomitantemente, é considerado como resistente ao envelhecimento, com uma boa capacidade de adesão e resistência mecânica compatível [24].

A cal hidráulica é obtida através da calcinação de calcário com argilas na sua constituição, que ocorre entre 1000°C e 1300°C. A sua presa resulta de dois processos praticamente simultâneos: primeiro o hidráulico, mais rápido, que através de uma reação com a água, produz silicatos e aluminatos e um segundo processo, mais lento, no qual a restante cal livre (hidróxido de cálcio) vai reagir com o dióxido de carbono da atmosfera (como a cal aérea). É considerada como tendo maior durabilidade e estabilidade que a cal aérea, sendo assim mais apropriada para intervenções em condições com maior humidade. Contudo, os iões sulfato livres (provenientes do sulfato de cálcio), presentes na cal hidráulica

para regular o tempo de assentamento podem ser prejudiciais [199] e, por conseguinte, hoje em dia existem fórmulas comerciais de cal hidráulica produzidas especificamente para a aplicação em conservação, tendo algumas propriedades melhoradas, tais como a redução de sais solúveis.

Outro material inorgânico comumente utilizado é o gesso. Também conhecido como “*Plaster of Paris*”, é utilizado desde a Antiguidade e resulta da calcinação de gipsite (a menos de 250°C). O gesso é sulfato de cálcio di-hidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) e o *Plaster of Paris*, sulfato de cálcio hemidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ), obtido pela calcinação do sulfato di-hidratado, que remove parte da água ligada quimicamente. Quando o *Plaster of Paris* é misturado com água converte-se novamente em gesso (sulfato de cálcio di-hidratado) que se define como um material sólido. Pode ser utilizado isoladamente ou misturado com aditivos para acelerar ou retardar o tempo de presa, ou pode ainda ser misturado com cal, com algumas resinas ou agregados, de acordo com o que se pretende [200]. Tratando-se de um material higroscópico e ainda que muito utilizado, a sua aplicação não é recomendada em ambientes não controlados, como as situações *in situ*. No entanto pode, por exemplo, ser utilizado em coleções de museus com bons resultados [24,194,199].

### *Materiais orgânicos*

Muitos materiais orgânicos, tais como os polímeros, têm vindo a ser utilizados como ligantes em conjunto com outros materiais para preparar pastas de preenchimento.

As resinas acrílicas já têm sido consideradas como inadequadas para intervenções no exterior uma vez que podem ser atacadas por microorganismos e são incompatíveis com os materiais originais (azulejo, argamassas e estrutura arquitetónica), dificultando a “respiração” dos mesmos, causando assim danos a longo prazo. No entanto, resistem moderadamente à degradação pela luz e à oxidação [24].

As resinas vinílicas são materiais termoplásticos utilizados em ações de conservação desde 1932 [201]. Porém a sua utilização tem vindo a diminuir e a ser substituída por resinas acrílicas [24].

As resinas de poliéster têm sido utilizadas como adesivos em situações em que é necessária resistência mecânica mais elevada [201] e como material de preenchimento em cerâmica e vidro [192], embora existam alguns exemplos em que se demonstram insolúveis ou irreversíveis [194], uma vez que se torna difícil a sua remoção sem perda da superfície cerâmica [192]. Por outro lado, a sua estabilidade a longo prazo não se encontra muito estudada [24].

As resinas epóxicas são compostas por dois componentes e possuem elevadas resistências mecânicas e uma boa adesão a muitos substratos [201]. No entanto, devido à sua dureza podem causar fraturas nos materiais originais, a sua remoção é muito difícil, tornando-se por vezes irreversível e, como tal, não são geralmente recomendadas [24,194].

### *Agregados*

Os agregados assumem uma função estrutural e proporcionam volume ao preenchimento. A sua composição, forma e tamanho influenciam a trabalhabilidade, durabilidade, força, peso e também a retracção do material de preenchimento e desempenham também um papel preponderante no aspeto final, na medida em que fazem parte da camada que receberá a reintegração cromática. Os agregados utilizados são normalmente compostos de materiais inorgânicos com diferentes origens, variando em proporção e no tamanho das partículas. Alguns dos mais utilizados são a sílica micronizada, pó de carbonato de cálcio, microesferas de vidro, pó de mármore, talco, areia, *chamotte* ou *pozzolana* [24,194,201].

### *Materiais de preenchimento comerciais*

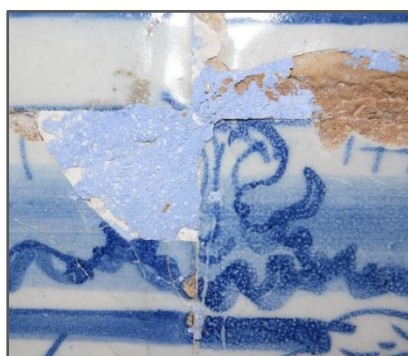
Para além das pastas de preenchimento preparadas pelo profissional em obra, as fórmulas comerciais são normalmente desenvolvidas pela indústria e posteriormente adaptadas à utilização em conservação e restauro. Estes materiais

já preparados são compostos de veículos ou ligantes, agentes espessantes e aditivos (emulsionantes, pigmentos e biocidas). A lista completa dos constituintes geralmente não se encontra disponível e não podem ser garantidas ao longo do tempo, pois alguns dos ingredientes são segredos comerciais e as formulações alteram-se repetidamente sem aviso prévio. A principal desvantagem é não haver qualquer informação consistente sobre a composição destes materiais e haver mudanças constantes para as formulações e conterem ingredientes desconhecidos. As principais vantagens são, de forma geral, a boa trabalhabilidade e o facto de estarem prontos a utilizar, poupando tempo ao operador [202].

#### *Materiais utilizados para a reintegração cromática*

A reintegração cromática consiste na tonalização da zona correspondente à área de lacuna que é previamente preenchida com um material, sobre o qual são aplicadas as camadas de reintegração cromática e de proteção final.

Para a reintegração cromática os materiais mais utilizados são as tintas acrílicas, as aguarelas ou as têmperas e os pigmentos minerais misturados com um material aglutinante, como sejam resina acrílica, epóxida, poliéster ou com silicato de etilo [24], havendo também referência à utilização de resina de ureia-formaldeído [23]. São também reportadas em alguns relatórios técnicos e em bibliografia [24] a utilização de técnicas “tradicionais”, recorrendo à utilização da água de cal como veículo e/ou utilizando a técnica *affresco* e ainda a utilização do próprio material de preenchimento colorido, uma prática muito comum no passado e que terá sido abandonada, mas que pode ainda ser encontrada *in situ* (Figura 54).



**Figura 54. Preenchimento de lacunas com o material de preenchimento colorido.**



A camada de proteção serve para proteger a reintegração cromática e simultaneamente conferir algum brilho ao produto final. Para este objectivo são utilizados diversos materiais como as resinas acrílicas, poliéster, epóxicas, cera microcristalina e o silicato de etilo [24].

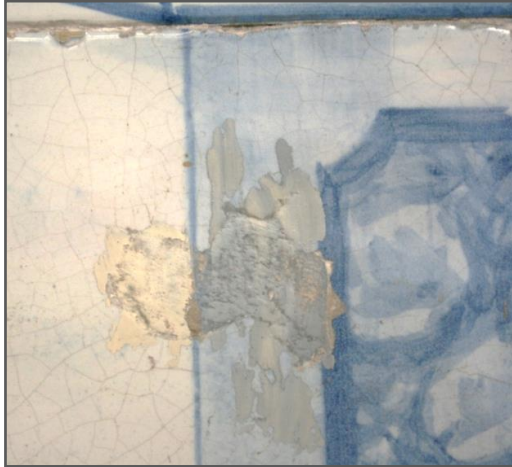
## 6.2. Identificação de danos decorrentes de intervenções anteriores

Com o objetivo de se realizar um primeiro levantamento do estado de conservação de intervenções anteriores com preenchimento de lacunas, sistematizar informação e perceber quais os problemas associados a este tipo de intervenções, foram selecionados cerca de 20 edifícios cuja informação existente na página do SIPA [91] indicava terem sofrido intervenções de conservação e restauro significativas ao nível do património azulejar. Na maioria dos casos, foi impossível ter acesso a informação detalhada sobre os procedimentos dos tratamentos de conservação e restauro aplicados, exceto a descrição sucinta que se encontra na respetiva página.

No âmbito deste levantamento foram realizadas observações de painéis intervencionados no Palácio Marqueses de Fronteira, no Palácio Marquês de Pombal, no Palácio de Queluz, Palácio Belmonte, no Palácio da Independência, Palácio de São Bento e na Quinta dos Azulejos. No Mosteiro dos Jerónimos, na Sé de Lisboa, na Igreja da Madre Deus, na Igreja de São Roque, Igreja do Carmo e na Igreja das Flamengas. E ainda, nos Hospitais de Santa Marta, São José e Capuchos, Colégio do Espírito Santo e Igreja da Misericórdia (Évora). São descritos de seguida algumas alterações/danos observados *in situ* das camadas de reintegração volumétrica e cromática.

*Material de preenchimento não nivelado e reintegração cromática sobreposta ao vidrado original*

Durante a pesquisa em campo, encontraram-se preenchimentos mal nivelados e cuja reintegração cromática ultrapassa os limites do preenchimento, sobrepondo-se ao vidrado original (Figura 55 e 56).



**Figura 55.** Pormenor de um preenchimento de lacuna não nivelado e com a reintegração cromática pontualmente sobreposta ao vidro original. Parede lateral direita da Igreja das Flamengas, 2012.



**Figura 56.** Pormenor de reintegração cromática sobre o vidro original. Parede lateral esquerda Igreja das Flamengas, 2012.

### *Material de preenchimento com superfície irregular*

Por vezes o material de preenchimento apresenta a superfície irregular ou rugosa e a reintegração cromática com tonalidade mais escura (Figura 57 a 59). Uma superfície rugosa promove mais facilmente a acumulação de sujidades ou de microorganismos do que uma superfície lisa.



**Figura 57.** Materiais de preenchimento não nivelados conferem uma superfície rugosa. Algumas reintegrações encontram-se sobre o original e verifica-se o escurecimento generalizado das mesmas. Painel de S. Sebastião, Nossa Senhora e Santo António, Igreja e Convento de Santa Marta/ Hospital de Santa Marta, 2012.



**Figura 58.** Materiais de preenchimento com a superfície rugosa e escurecimento das reintegrações cromáticas. Painel de S. Sebastião, Nossa Senhora e Santo António, Igreja e Convento de Santa Marta/ Hospital de Santa Marta, 2012.



**Figura 59.** Pormenor do escurecimento das reintegrações cromáticas, onde também é possível observar a rugosidade da superfície do material utilizado para preenchimento de lacunas, bem como uma nova lacuna no material de preenchimento. Paineis de S. Sebastião, Nossa Senhora e Santo António, Igreja e Convento de Santa Marta/ Hospital de Santa Marta, 2012.

*Problemas de aderência entre o material de reintegração cromática e os materiais de preenchimento.*

Em algumas situações verificam-se problemas de aderência entre o material de reintegração cromática e os materiais de preenchimento de lacunas (Figura 60 a 62),



**Figura 60.** Material de preenchimento de lacunas e de reintegração cromática em destacamento. Claustro inferior da Igreja e Convento de Santa Marta/ Hospital de Santa Marta, 2012.



**Figura 61.** Alteração cromática e destacamento quase total da reintegração cromática. Parede lateral esquerda da capela-mor da Igreja da Madre de Deus, 2012.



Figura 62. Pormenor do material de preenchimento de lacunas e reintegração cromática em destaque. Frontal de altar no Terraço das Artes. Palácio dos Marquês de Fronteira, Lisboa, 2012.

### *Alteração cromática*

Relativamente à camada de reintegração cromática o que se observa mais frequentemente é a alteração cromática (Figura 63 a 67) quer para uma tonalização mais escura, quer para uma tonalização mais clara. Ressalvamos também a hipótese de a tonalização ser intencionalmente mais clara, apesar de, em nenhum dos casos observados nos parecer que se verifique essa situação.



Figura 63. Alteração cromática da reintegração e destacamento do material de preenchimento de lacunas. Claustro inferior Igreja e Convento de Santa Marta/ Hospital de Santa Marta, 2012.



Figura 64. Os materiais de preenchimento encontram-se bem nivelados mas com alteração cromática das reintegrações. Parede lateral esquerda do nártex (Capela de S. Roque), 2012.



Figura 65. Pormenor de reintegração cromática em que o tom de fundo sofreu alteração, mas as formas continuam bem delineadas, sobre um material de preenchimento aparentemente estável. Quinta dos Azulejos, 2012.



Figura 66. Reintegração cromática alterada sobre um material de preenchimento aparentemente estável. Quinta dos Azulejos, 2012.



Figura 67. Painel da Astronomia, Terraço das Artes. Alteração cromática da camada de reintegração. Palácio dos Marqueses de Fronteira, 2012.

### *Material de preenchimento em destacamento*

O destacamento dos materiais de preenchimento do substrato é um dos danos mais observados (Figura 68 a 73), por perda de aderência, podendo estar associado, por exemplo, à fissuração do material ou à sua deformação.



**Figura 68. Pormenor de um preenchimento que apresenta várias fissuras e encontra-se em destacamento, sendo visíveis alguns vestígios de reintegração cromática. Quinta dos Azulejos, 2012.**

### *Material de preenchimento biorecetível*

Com alguma frequência, observam-se também exemplos de materiais de preenchimento muito propícios à contaminação biológica, seja por microorganismos como fungos, líquenes, algas ou musgos, seja por plantas superiores, como pode observar-se nas Figura 74 a 78.



**Figura 70.** Material de preenchimento de lacunas em destacamento. Claustro inferior Igreja e Convento de Santa Marta/ Hospital de Santa Marta, 2012.



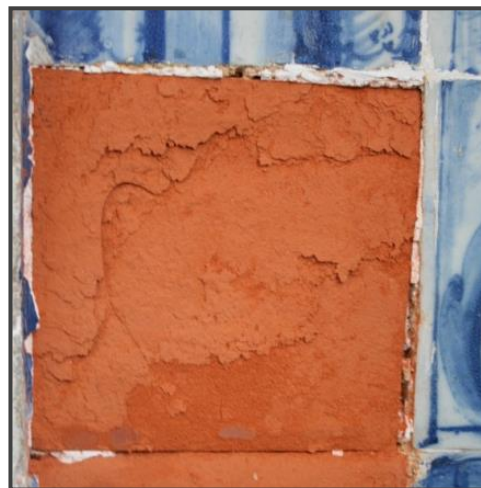
**Figura 69.** Pormenor de destacamentos devidos à deformação do material de preenchimento. Canal de Queluz, 2012.



**Figura 71.** Material de preenchimento em destacamento. Quinta dos Azulejos, 2012.



**Figura 72.** Material de preenchimento em avançado estado de degradação, com zonas em destacamento. Convento de Santo António dos Capuchos, 2012.



**Figura 73.** Material de preenchimento destacado por completo e as chacotas sob as quais foi aplicado, muito degradadas e pulverulentas. Convento de Santo António dos Capuchos, 2012.





**Figura 74. Material de preenchimento contaminado por microorganismos. Palácio Marqueses de Fronteira, 2014.**



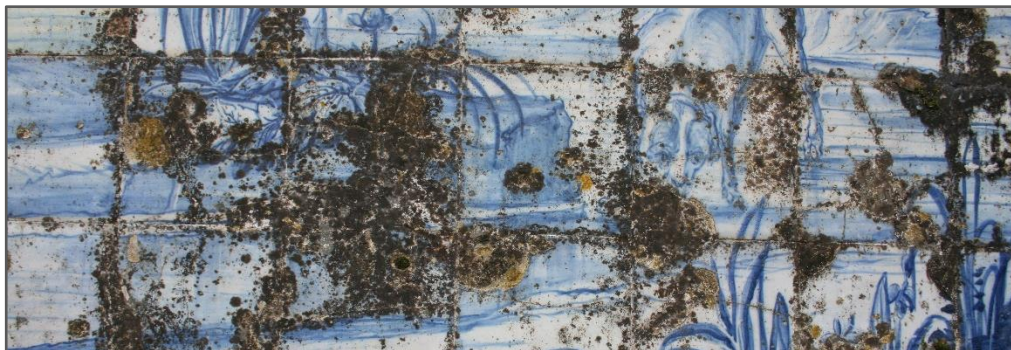
**Figura 75. Contaminação biológica dos preenchimentos de lacunas. Canal de Queluz, 2012.**



**Figura 76. Preenchimentos de lacuna em razoável estado de conservação mas com presença de microorganismos na zona de união entre o material de preenchimento e o vidro original. Palácio Marquês de Pombal, 2012.**



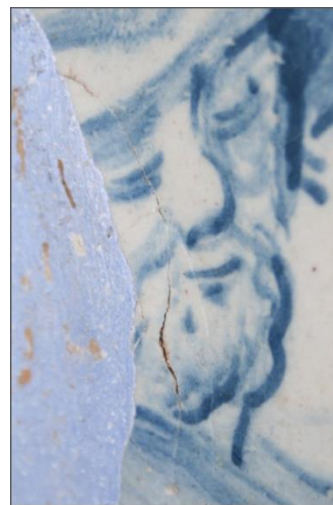
**Figura 77. Material de preenchimento colonizado por infecção biológica. Palácio Marquês de Pombal, 2012.**



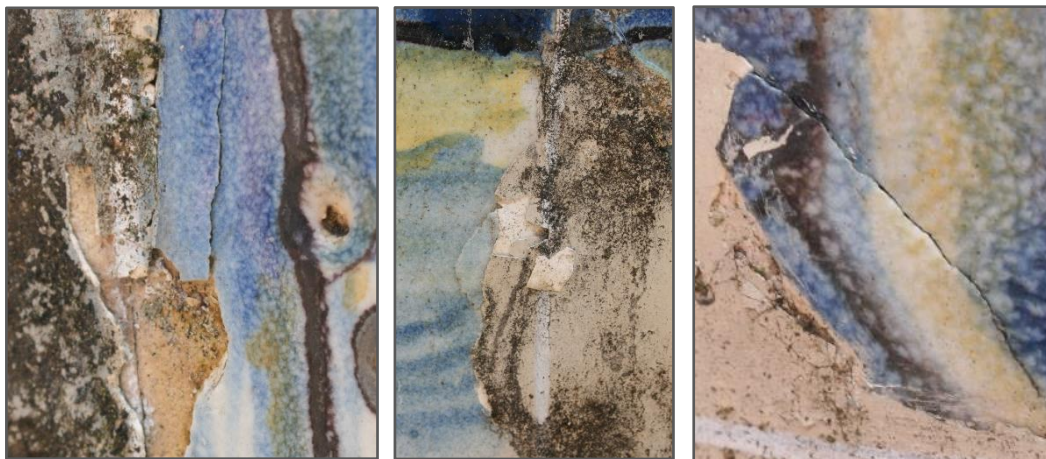
**Figura 78. Biocolonização muito acentuada sobre os materiais utilizados para preenchimento de lacunas. Palácio Nacional de Queluz. Canal dos Azulejos, 2014.**

### *Destacamento de vidrados*

O destacamento de vidrado junto às zonas limítrofes de uma lacuna pode indiciar a presença de tensões provenientes das pastas de preenchimento. Pressupondo-se que a fase de preenchimento de lacunas é antecedida de uma fase de fixação/estabilização dos vidrados que circundam a área de lacuna, qualquer destacamento será posterior à intervenção. Sendo preocupante sobretudo quando o destacamento de vidrado não é acompanhado de uma separação (fratura) entre o material de preenchimento e o vidrado, como é visível nas Figura 79 a 82.



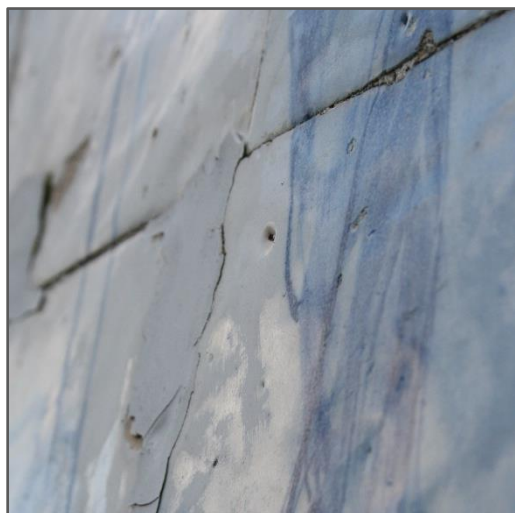
**Figura 79. Destacamentos de vidrado nas áreas adjacentes aos preenchimentos de lacunas. Sala 110, Colégio do Espírito Santo /Universidade de Évora, 2012.**



**Figura 80, 81 e 82. Destacamento do vidrado nas áreas adjacentes ao preenchimento de lacuna. Palácio Marqueses de Fronteira, 2014.**

### *Vidrados danificados*

Foi observado um caso em que o vidrado se encontra danificado irreversivelmente devido ao nivelamento de pastas de preenchimento de elevada dureza (Figura 83 e 84).



**Figura 83. Pormenor de perda de brilho do vidrado devido à erosão provocada pelos nivelamentos das pastas de preenchimento. Palácio Nacional de Queluz. Canal dos Azulejos, 2014.**



**Figura 84. Pormenor dos riscos devidos ao nivelamento das pastas de preenchimento. Palácio Nacional de Queluz. Canal dos Azulejos, 2014.**

Com base nesta análise, observa-se que, de um modo geral, a degradação dos materiais utilizados para o preenchimento de lacunas passa, maioritariamente, pelo seu destacamento do azulejo, pela sua desagregação e, pela alteração cromática das reintegrações.

Considera-se que o material de preenchimento tem uma ação perniciosa sobre o azulejo original, nos casos em que o material de preenchimento potencia o destacamento de vidrado nas zonas limítrofes da lacuna, quando promove o desenvolvimento de microorganismos ou ainda, nos casos em que o seu nivelamento ponha em causa a integridade física dos azulejos originais, mais concretamente dos vidrados.

Tanto os azulejos como os materiais utilizados no preenchimento de lacunas que se encontram no exterior apresentam, de um modo geral, um pior estado de conservação, quando comparados com os que se encontram em ambiente interior. Este facto evidencia o aumento da suscetibilidade que tanto os azulejos como os tratamentos de conservação e restauro têm com o aumento da exposição aos agentes atmosféricos.

### **6.3. Avaliação de reintegrações volumétricas e cromáticas e da camada de proteção final aplicadas *in situ***

Com o objetivo de obter uma relação entre o tipo e o modo de aplicação da reintegração volumétrica e cromática e o seu estado de conservação, procedeu-se à seleção de alguns casos de estudo para uma análise *in situ* e uma avaliação do desempenho destes materiais, em contexto real. A dificuldade de concretizar um estudo exaustivo sobre o tipo de intervenções realizadas, os materiais e procedimentos utilizados, apenas com base na informação contida nos relatórios de intervenção (ver 3.3 e Anexo II), conduziu à associação da informação documental existente com o estudo da correspondente intervenção *in situ*.

As intervenções foram selecionadas com base na qualidade e quantidade de informação dos relatórios, no caso das intervenções do Palácio Marqueses de Fronteira (PMF) em Lisboa ou com base em determinadas características da intervenção, como a utilização de materiais menos habituais, no caso dos azulejos do Canal de Queluz (PNQ) ou no estado de conservação da intervenção, como no caso das Capelas dos Passos em Elvas. Dos dois últimos exemplos não houve acesso aos relatórios de intervenção. Uma descrição sumária das intervenções estudadas é descrita na Tabela 9.

No Palácio Marqueses de Fronteira encontram-se nove exemplos de intervenções que se encontram documentadas ao pormenor, indicando materiais, técnicas e procedimentos utilizados. Todas as situações estudadas se encontram no exterior do Palácio, em zonas ajardinadas pelo que a sua exposição aos vários fatores de degradação é muito elevada. Nas várias intervenções realizadas, entre 1996 e 2002, os materiais selecionados para o preenchimento de lacunas variam entre a cal aérea e sílica e, a mesma mistura à qual é adicionada uma pequena quantidade de resina vinílica, em diferentes proporções. Para a reintegração cromática foram utilizadas as tintas acrílicas e num caso pontual a técnica *affresco*, realizada com pigmentos minerais aglutinados em água. Como camada de proteção há referência à utilização de três materiais distintos: *Tegovakon*<sup>®</sup>, *Paraloid*<sup>®</sup> B72 em acetona e a cera microcristalina.

**Tabela 9. Intervenções de conservação e restauro de azulejo *in situ* estudada**

Ref.	Designação do painel	Localização	Data	Documentação	Pasta Preenchimento	Proporções	Reintegração	Protecção Final
R15.2	<i>Apolo</i>	PMF Escadaria	1996	Rel. PAP (EPRPS)	Cal Aérea + Areia + Pó de Pedra	60%: 30%: 10%	<i>Affresco</i> (esq) Acrílicas (dta)	Paraloid B72
-	<i>Todos</i>	<i>Elvas</i> <i>Capelas dos</i> <i>Passos</i>	2013	-	Cal +Pó de Pedra + resina sintética (determinado por FT-IR-ATR)	-	-	-
R21	<i>Poesia</i>	PMF Galeria das Artes	1998	Rel. (ESCR)	Cal aérea + Vinnapas + Pó de Pedra (vidrado) Cal aérea + Vinnapas + Pó de Pedra + Areia de Esboço (chacota)	1:2%:4 1:2%:3: 1 (v/v)	Acrílicas	Tegovakon
R22	<i>Apalpar</i> <i>Grande e Peq. Termo</i> <i>Atlante</i>	PMF Galeria das Artes	1998	Rel. (ESCR)	Cal Aérea + Vinílica + Sílica + Areia de Rio	1,5:0,5:2:1 (v/v)	Acrílicas	Tegovakon
R15	<i>Astronomia</i>	PMF Galeria das Artes	2000	Rel. PAP (EPRPS)	Cal Aérea + Vinnapas + Sílica + Pó de Pedra	62g:4g: 142g:60g	Acrílicas	Tegovakon
R24	<i>Julho</i>	PMF Jardim	2000	Relatório (UNL)	Cal Aérea + Vinnapas + Sílica + Pó de Pedra	10g:2g:20g:20g	Acrílicas	-
R23	<i>Rhetorica</i>	PMF Galeria das Artes	2001	Relatório (UNL)	Cal Aérea + Vinnapas + Sílica + Pó de Pedra	½: 2g:1:1	Acrílicas	Cera Microcristalina
R15.5	<i>Lago dos Ss</i>	PMF Pátio Casa de Fresco	2002	Relatório PAP (EPRPS)	Cal Aérea + Vinnapas + Sílica + Pó de Pedra (vidrado) Cal Hidráulica + Areia Branca (Apas50) + Pó de Pedra (chacota)	1: 0,1: 1:2 (v/v) 1:1:1 (v/v)	Acrílicas	-
R15.3	<i>Dança e da Música</i> <i>Apanha de Pérolas</i>	PMF Banco Pátio Casa de Fresco	2002	Relatório PAP (EPRPS)	Cal Aérea + Vinnapas + sílica + Pó de Pedra	1:0,05:1:2 (v/v)	Acrílicas	Tegovakon
R15.4	(Lado Esq. de quem entra)	PMF Nártex da Capela	2002	Relatório PAP (EPRPS)	Cal Aérea + Vinílica + Sílica + Pó de Pedra	1:1/4:1:2 (v/v)	-	Tegovakon
-	<i>Poço</i> <i>Ponte</i>	PNQ Canal dos Azulejos	-	-	Poliéster + Sílica (determinado por FT-IR-ATR)	-	-	-

Foram selecionados vários exemplos cuja pasta de preenchimento difere apenas na proporção dos diferentes ingredientes e com diferentes materiais aplicados como camada de proteção final, por apresentarem estados de conservação muito distintos entre si, sendo também fator diferenciador, a localização dos mesmos e a sua exposição aos agentes de degradação.

Nas Capelas dos Passos de Elvas a intervenção foi concluída no mês de Março de 2013 e em Junho do mesmo ano, já apresentava sinais evidentes de degradação dos materiais utilizados para a reintegração volumétrica e cromática. Os materiais utilizados para a reintegração de lacunas foram analisados por FT-IR-ATR e os resultados indicam que se trata de uma pasta de preenchimento de cal misturada com um agregado também de origem calcária (pó de pedra), havendo também a possibilidade de possuir componentes de origem orgânica, muito provavelmente uma resina sintética (Figura 85). No entanto, seria necessário recorrer a outras

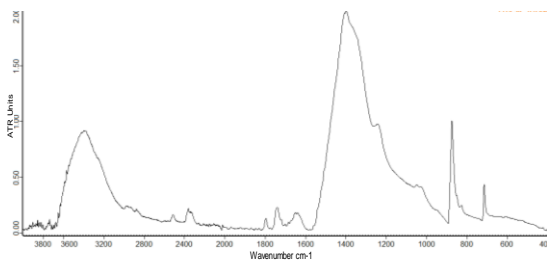


Figura 86. Espectro FT-IR-ATR de uma amostra de pasta de preenchimento de uma das Capelas dos Passos (André Gonçalves) de Elvas.

técnicas complementares de caracterização para confirmar os resultados obtidos, tal como no caso das pastas de preenchimento do Canal dos Azulejos, do Palácio Nacional de Queluz, que foi já alvo de várias intervenções [203] ao longo dos tempos, mantendo os materiais utilizados para a reintegração volumétrica. Estes foram incluídos no presente estudo por serem distintos dos utilizados nos exemplos anteriores, visto tratar-se de um material de origem orgânica, provavelmente um poliéster misturado com agregados de origem siliciosa, conforme apontam os resultados obtidos através da análise FT-IR-ATR (Figura 85) onde se observa a banda característica dos agregados siliciosos a cerca de  $1000\text{ cm}^{-1}$  (vibração das ligações Si-O) e as da resina orgânica ( $3000\text{-}2800\text{ cm}^{-1}$ : alongamentos C-H;  $1730\text{ cm}^{-1}$ : alongamentos C=O,  $1300\text{-}1450\text{ cm}^{-1}$ : flexões C-H e a  $1270\text{-}1100$

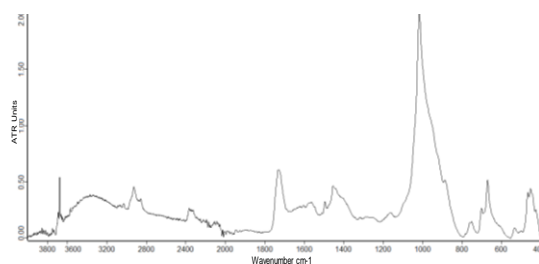


Figura 85. Espectro FT-IR-ATR de uma amostra de pasta de preenchimento do Canal dos Azulejos, Palácio de Queluz.

cm<sup>-1</sup> que correspondem a alongamentos C-O) [204]. Os espectros obtidos corroboram uma informação oral de um conservador-restaurador que pertenceu à equipa de intervenção no Canal dos Azulejos do Palácio de Queluz e que indicava a utilização de uma resina poliéster.

#### *Observação do estado de conservação*

Foi realizada uma observação atenta aos vários exemplos selecionados e elaborada uma Ficha de Diagnóstico das diferentes intervenções estudadas (Anexo IV). Na Tabela 10 encontram-se resumidos os danos observados nas diversas pastas de preenchimento utilizadas em intervenções realizadas entre 1996 e 2013 e, são também referidos os diferentes tipos de proteção final utilizados, pois apesar de não terem sido identificados na fase de observação, exercem alguma influência no estado de conservação do conjunto.

O dano mais observado foi o destacamento parcial da pasta de preenchimento do substrato, transversal a todos os tipos de materiais empregues (Figura 87 e 91). A biocolonização das pastas de preenchimento foi o segundo dano mais observado, não se encontrando também uma relação entre os materiais utilizados e a maior ou menor contaminação por microorganismos (Figura 87 a 89). A presença de pequenas fissuras e fraturas é também comum a todas as pastas de preenchimento (Figura 89 e 93). A desagregação ou pulverulência apenas se verifica em casos pontuais (Figura 91) e a presença de sais, foi apenas identificada num dos casos (Figura 92).

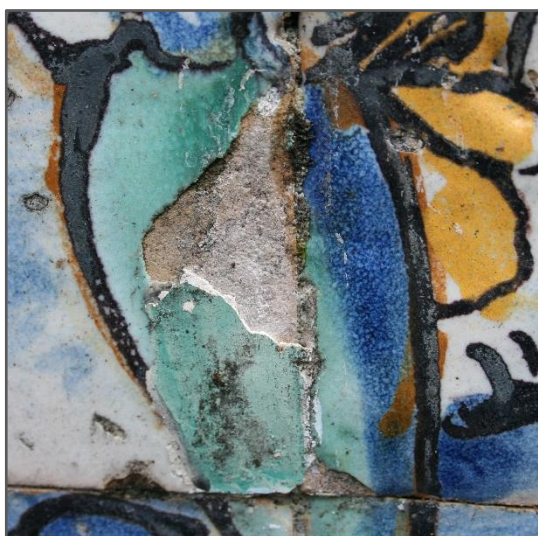
Os exemplos estudados não nos permitiram obter uma relação direta entre os materiais aplicados na reintegração volumétrica e cromática e o seu estado de conservação em contexto real, levando-nos a concluir, que será uma maior ou menor exposição aos agentes de degradação, que condiciona mais o seu desempenho. A maioria dos danos são transversais aos diversos materiais utilizados e o mesmo material apresenta desempenhos diferentes quando exposto a contextos ambientais diferentes.

**Tabela 10. Registo de danos observados nas pastas de preenchimento utilizadas em intervenções anteriores: destacamento total, parcial; deformação; desagregação/pulverulência; fissuras/fraturas; sais; biocolonização.**

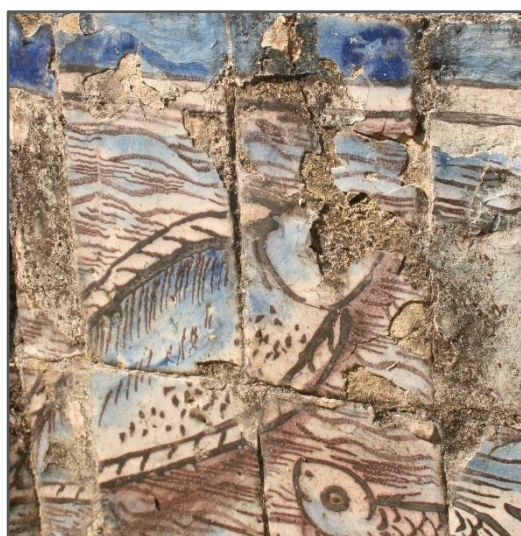
Data	Designação	PP	PF	Destacamento total	Destacamento parcial	Deformação	Desagregação/ Pulverulência	Fissuras/ Fraturas	Sais	Bio-colonização	
R15.2	1996	<i>Grande Apolo</i>	cal aérea + areia + pó de pedra	PB72	1	1	0	0	1	0	3
-	2013	<i>Capelas dos Passos</i>	Cal aérea + pó de pedra + resina sintética*	?	2	3	0	2	1	3	0
R21	1998	<i>Poesia</i>	cal aérea + vinnapas + pó de pedra (vidrado) e areia de esboço (chacota)	<i>Tegovakon</i>	0	1	0	0	1	0	0
R22	1998	<i>Apalpar Grande e Peq. Termo Atlante</i>	cal aérea + vinflca + sílica + areia de rio	<i>Tegovakon</i>	0	1	0	1	1	0	4
R15	2000	<i>Astronomia</i>	cal aérea + vinnapas + sílica + pó de pedra	<i>Tegovakon</i>	0	1	0	0	1	0	0
R24	2000	<i>Julho</i>	cal aérea + vinnapas + sílica + pó de pedra	n.d.	2	2	0	1	1	0	4
R23	2001	<i>Rhetorica</i>	cal aérea + vinnapas + sílica + pó de pedra	Cera $\mu$ cristalina	0	1	0	0	1	0	0
R15.5	2002	<i>Lago dos Ss</i>	cal aérea + vinnapas + sílica + pó de pedra (vidrado) cal hidráulica + areia branca (apas50) + pó de pedra (chacota)	n.d.	2	3	0	1	1	0	4
R15.3	2002	<i>Dança e música Apanha de Pérolas</i>	cal aérea + vinnapas + sílica + pó de pedra	<i>Tegovakon</i>	1	3	0	1	1	0	4
R15.4	2002	<i>Nártex da Capela</i>	cal aérea + vinflca + sílica + pó de pedra	<i>Tegovakon</i>	0	1	0	0	1	0	1
-	-	<i>Canal dos Azulejos</i>	Resina poliéster + sílica*	-	2	5	5	0	1	0	3
<b>Total</b>					10	22	5	6	11	3	23
					1= 1-20%;	2= 20-40%;	3= 40-60%;	4= 60-80%;	5= 80-100%		

PP=Pasta de preenchimento; PF= Proteção final; 0= não observado; n.d. Não descrito no relatório da intervenção; \* Determinado por FT-IR-ATR





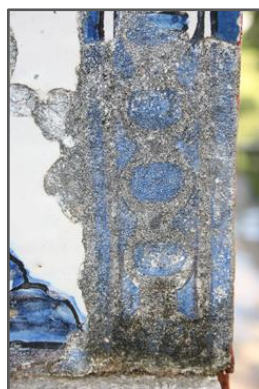
**Figura 87. Destacamento parcial da pasta de preenchimento. Palácio Marqueses de Fronteira, 2014.**



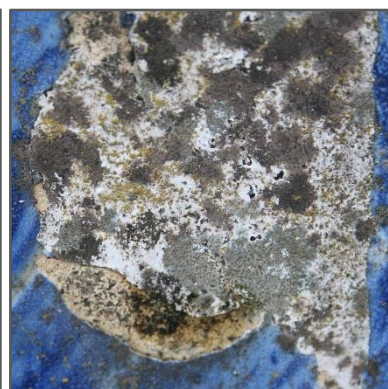
**Figura 88. Destacamentos parciais e totais da pasta de preenchimento. Palácio Marqueses de Fronteira, 2014.**



**Figura 89. Biocolonização das pastas de preenchimento. Palácio Marqueses de Fronteira, 2014.**



**Figura 90. Biocolonização das pastas de preenchimento. Palácio Marqueses de Fronteira, 2014.**



**Figura 91. Biocolonização das pastas de preenchimento. Palácio Nacional de Queluz. Canal dos Azulejos, 2014.**



**Figura 89.** Pasta de preenchimento fissurada e fraturada. Palácio Marqueses de Fronteira, 2014.



**Figura 90.** Pasta de preenchimento fissurada. Palácio Nacional de Queluz, Canal dos Azulejos, 2014.



**Figura 91.** Desagregação e pulverulência das pasta de preenchimento e destacamento da camada de reintegração cromática da pasta de preenchimento. Capelas dos Passos de Elvas, 2013.



**Figura 92.** Presença de sais solúveis sobre os vidrados e pastas de preenchimento, provocando a sua desagregação e pulverulência e destacamento da camada de reintegração cromática da pasta de preenchimento. Capelas dos Passos de Elvas, 2013.

Verificam-se alguns casos em que há um destacamento de vidrado junto à área de preenchimento, sem no entanto se poder afirmar se foi resultante de alguma tensão exercida pela pasta de preenchimento ou se teve origem noutra causa que se desconhece (Figura 93).

A reintegração cromática foi realizada maioritariamente com tintas acrílicas e a alteração que se observa, de uma forma muito generalizada, é a alteração cromática, apresentando os tons mais ou menos esbatidos e verificando-se pontualmente o seu destacamento da pasta de preenchimento (Figura 94 e 98).



**Figura 93. Destacamento de vidrado junto a uma área preenchida com pasta de preenchimento que se encontra também em destacamento. É visível a presença de microorganismos tanto sobre os vidrados como sobre as pastas de preenchimento. Palácio Marqueses de Fronteira, 2014.**



**Figura 94. Reintegração cromática apresentando os tons esbatidos. Palácio Marqueses de Fronteira, 2014.**



**Figura 95. Reintegração cromática apresentando os tons esbatidos. Palácio Marqueses de Fronteira, 2014.**

**7. Estudo laboratorial de materiais utilizados  
para reintegração volumétrica, reintegração  
cromática e camada de proteção final**

---

---

Mendes, M. T., Esteves, L., Ferreira, T.A., Candeias, A., Delgado Rodrigues, J., Pereira, S.M. Lacunae infills for in situ treatment of historic glazed tiles. Em revisão, submetido à *Applied Physics A*

Mendes, M.T., Ferreira, T., Candeias, A., Delgado Rodrigues, J., Mimoso, J.M. 2015. Volumetric and chromatic reintegration in conservation of in situ glazed tiles, Proceedings of GlazeArch2015, International Conference Glazed Ceramics in Architectural Heritage, Ed. J. Delgado Rodrigues, J.M. Mimoso, LNEC, Lisbon, 2,3 July. Comunicação Oral

Mendes, M.T., Ferreira, T., Pereira, S.R.M., Esteves, L., Mirão, J., Mimoso, J.M., Candeias, A. 2012. Conservation treatments of azulejo: Materials for volumetric reintegration, Azulejar, Outubro. Comunicação Oral

Mendes, M., Ferreira, T., Pereira, S., Mirão, J., Mimoso, J., Candeias, A. 2012. Análise do comportamento de materiais de preenchimento utilizados em tratamentos de conservação e restauro de azulejo. 2nd International Workshop Physical and Chemical Analytical Techniques in Cultural Heritage: Analysis, Characterization, Conservation, Preservation, 4th - 5th June 2012- Lisbon. Poster

---

## **7. Estudo laboratorial de materiais utilizados para reintegração volumétrica, reintegração cromática e camada de proteção final**

### *Reintegração Volumétrica*

Muitos têm sido os materiais usados ao longo dos tempos como pastas de preenchimento, reintegração cromática e camada de proteção [192,197,191,205] e, mais especificamente, para tratamento de lacunas em azulejo [171,23,24,194-196]. A análise de intervenções anteriores realizadas *in situ* (ver 6.3) revelou alguns danos que são frequentes e que refletem alguns problemas ao nível do seu desempenho, como a desintegração do material de preenchimento, o seu destacamento do corpo cerâmico, o destacamento da camada de reintegração cromática ou a sua alteração cromática e, por último, o aumento da biorecetividade nos diversos materiais empregues [171].

Conhecem-se alguns estudos sistemáticos sobre as propriedades e as vantagens e desvantagens de alguns materiais de preenchimento utilizados, sobretudo em materiais pétreos [206-208], mas menos para a cerâmica ou azulejo [192-196]. A percepção desta falta de conhecimento e os danos que se encontram frequentemente nestes materiais suscitaram o desenvolvimento de um estudo com o objetivo de identificar e caraterizar as propriedades de pastas de preenchimento e avaliar a influência que as camadas subsequentes (reintegração cromática e proteção final) possam ter sobre todo o conjunto.

Com os resultados e as informações obtidas, pretende-se tentar interpretar os mecanismos que contribuem para os danos que são tão frequentemente encontrados. Simultaneamente, procura-se identificar as propriedades que possam servir como indicadores para a avaliação da compatibilidade e para auxiliar na previsão do desempenho dos materiais de preenchimento utilizados em intervenções de conservação e restauro *in situ*.

## Materials

Foram estudadas seis pastas de preenchimento previamente selecionadas, com base em informações recolhidas junto de profissionais que trabalham na área, no estudo de intervenções anteriores descritas em relatórios técnicos e na informação recolhida através do inquérito internacional sobre os materiais correntemente utilizados (ver capítulo 5) [179]. As pastas selecionadas para estudo encontram-se na Tabela 11.

**Tabela 11. Formulações de pastas de preenchimento estudadas.**

	<i>Amostra</i>	<i>Ligante</i>	<i>Agregado (pó)</i>	<i>Aditivo</i>	<i>Traço</i>
LIGANTES INORGÂNICOS	CA	Cal aérea	Sílica	-	1:3 (v:v)
	CH	Cal hidráulica	Sílica	-	1:3 (v:v)
	ZC	Hidroxicloreto de zinco	Carbonato de Cálcio*	-	*
LIGANTES ORGÂNICOS	CAV	Cal aérea	Sílica	Resina Vinílica	1:3:0.1 (v:v:v)
	IC	Resina epóxida	Carbonato de cálcio	-	1:9 (m:m)
	AIR	Resina poliéster	Carbonato de cálcio*	-	*

\*as formulações comerciais já incluem os agregados e foram preparadas de acordo com as instruções do fabricante

Três das formulações são à base de ligantes inorgânicos: cal aérea em pasta com pelo menos um ano de maturação (*Calcidrata*<sup>®</sup> Lime Putty, Portugal); cal hidráulica (*Cruaflys Lafarge*<sup>®</sup> (NHL 2), França) e uma pasta de hidroxicloreto de zinco (*Lithos Arte*<sup>®</sup>, Bélgica), que correspondem às amostras CA, CH e ZC respetivamente. Duas pastas formuladas com ligantes orgânicos: uma com resina epóxida (*Icosit*<sup>®</sup>K101) e outra de poliéster (*Airocoll*<sup>®</sup>S), respetivamente, as amostras IC e AIR. Por último, utilizou-se uma pasta de preenchimento com uma mistura de um ligante orgânico e outro inorgânico: cal aérea com um aditivo de resina vinílica (*Vinnapas*<sup>®</sup> 8031H). Os agregados utilizados foram misturados com os ligantes, como descrito na Tabela 11, sendo a sílica em pó (Areipor, *FPS180*, Portugal) e o carbonato de cálcio em pó (Areipor, TIPO III, Portugal), ou as já existentes nas formulações comerciais.



A cerâmica de referência (Mortágua) utilizada foi semimanufaturada pela Nova Terracota SA. A sua composição química (valores calculados em massa) é SiO<sub>2</sub> (57-64%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (15-18%), CaO (5,5-6,3%), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (<1,25 %) e K<sub>2</sub>O (1,3-1,8%). A Tabela 12 resume as características físicas do material cerâmico de referência utilizado.

**Tabela 12. Densidade real e aparente, absorção máxima de água, porosidade aberta e coeficiente de capilaridade [175]**

Densidade real (kg/m <sup>3</sup> )	Densidade aparente (kg/m <sup>3</sup> )	Absorção máxima de água (m %)	Porosidade aberta (Vol. %)	Coefficiente de capilaridade (kg/(m <sup>2</sup> .h <sup>1/2</sup> ))
2670	1680	22	37	9,0

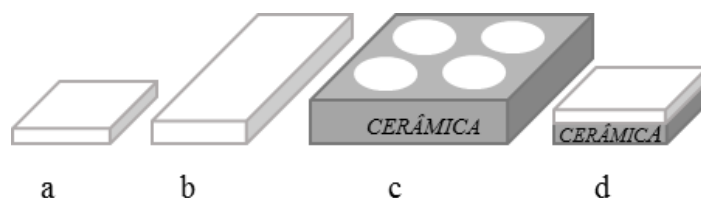
### *Preparação de amostras*

Os provetes das amostras de pastas de preenchimento foram preparados com diferentes formatos (Figura 96) dependendo do tipo de ensaio a realizar: para os ensaios de porosimetria de mercúrio e de permeabilidade ao vapor de água foram realizados com (5 x 5 x 0,5) cm<sup>3</sup> (Figura 97 a); para os ensaios de expansibilidade térmica e hídrica, resistência à flexão e porosidade, com (5 x 10 x 1) cm<sup>3</sup> (Figura 97 b). Para os ensaios de arrancamento, as pastas de preenchimento foram aplicadas sobre um material cerâmico de referência com (8 x 8 x 1) cm<sup>3</sup>, onde foram feitas 4 incisões hemisféricas com uma profundidade de 2,5 mm e 2 cm de diâmetro (Figura 97 c). Com o objetivo de simular uma prática comum na aplicação das resinas epóxicas, foram aplicadas duas demãos de *Paraloid*<sup>®</sup> B72 em acetona a 30% (m/m), em algumas das amostras preparadas para os ensaios de arrancamento (ICi). Um outro tipo de provete foi preparado aplicando uma camada de pasta de preenchimento de aproximadamente 0,5 cm sobre o material cerâmico de referência com (5 x 5 x 1) cm<sup>3</sup>, utilizado para os ensaios de envelhecimento ao sal (Figura 97 d).



**Figura 96. Provetes das várias pastas de preenchimento preparados para os diversos ensaios**

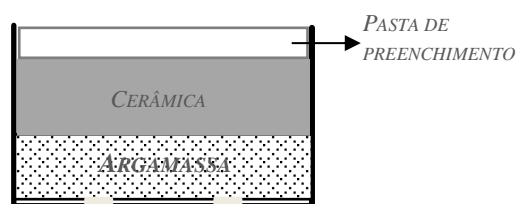
Todas as pastas foram aplicadas sobre o corpo cerâmico com uma espátula, exercendo uma ligeira pressão para melhorar a aderência. As pastas inorgânicas foram aplicadas sobre o substrato húmido para, igualmente, melhorar a aderência ao corpo cerâmico [24].



**Figura 97.** Esquema dos provetes realizados para os diferentes tipos de ensaios.

Para os ensaios de envelhecimento salino, os últimos dois tipos de amostras (Figura 97 c) e d)) foram assentes sobre uma camada de argamassa de cal (1:3 cal aérea e areia - v: v) com cerca de 1,5 cm de espessura. Depois da cura, todas as superfícies laterais foram seladas com uma resina epóxida para que a evaporação ocorresse através das pastas em estudo. Na parte inferior das amostras foram deixados dois furos sem resina para permitir a absorção da solução saturada de NaCl (Figura 98), sendo depois selados antes de se iniciar os ensaios de envelhecimento salino.

118



**Figura 98.** Esquema do provete de pasta de preenchimento para ensaio de envelhecimento em solução salina saturada.

Antes de qualquer ensaio, as amostras foram curadas pelo menos durante duas semanas em ambiente controlado a 21°C e 50% HR. Todas as amostras de cal aérea (incluindo as realizadas para o ensaio de envelhecimento salino) e de cal hidráulica foram ainda curadas, por mais duas semanas, numa câmara de carbonatação sob atmosfera de dióxido de carbono, temperatura e humidade relativa de 5% CO<sub>2</sub>, 21°C e 50% HR, respetivamente.

As amostras foram sujeitas a três métodos de envelhecimento diferentes: ciclos de exposição a radiação ultravioleta com variações de temperatura e humidade

relativa (UV-Temp-HR), ensaio de envelhecimento acelerado com solução salina saturada e envelhecimento natural.

O envelhecimento artificial acelerado foi realizado numa câmara climática (Q-Panel QUV) até ao máximo de 1000 h de exposição à radiação UV. Foram realizados ciclos de 4 h com água condensada a 30° C, ciclos de 4 h a 60° C com exposição à radiação ultravioleta e ciclos de imersão em água, por pelo menos 1 h, a cada 168 h.

O ensaio de envelhecimento acelerado com solução salina saturada foi realizado embebendo as amostras numa solução saturada de NaCl, seguido da sua secagem a 40°C para promover a cristalização dos sais. A entrada da solução de NaCl foi realizada através de dois orifícios deixados para o efeito na parte inferior da amostra e a sua saída forçada pela parte superior, através do isolamento das superfícies laterais e inferior com uma camada de resina epóxida e da selagem dos dois orifícios durante a fase de secagem (Figura 98).

O ensaio de envelhecimento natural consistiu na montagem dos provetes numa parede exposta a sul com uma argamassa de cal aérea e areia (1:3 v/v), onde permaneceram durante um ano.

#### *Reintegração cromática e camada de proteção final*

De acordo com os dados contidos nos relatórios de intervenção (Anexo II) e com os obtidos no questionário realizado aos profissionais (ver capítulo 5), os materiais utilizados, com maior frequência, para a reintegração cromática são os pigmentos minerais aglutinados em verniz, as tintas acrílicas, as têmperas e as aguarelas ou os pigmentos aglutinados em água. Para a camada de proteção final, com referência aos mesmos dados, são utilizadas sobretudo resinas acrílicas, cera microcristalina, verniz poliuretano e resinas epóxidas.

A influência da camada de reintegração cromática (tinta) e da camada de proteção final no comportamento de todo o sistema de preenchimento foi estudada através da seleção de uma tinta acrílica, para a reintegração cromática e de uma solução de *Paraloid*<sup>®</sup>B72 como camada de proteção final. Foram preparadas amostras de pasta de preenchimento: a) sem qualquer acabamento; b) com uma camada

composta por duas demãos de 20% (m/m) de *Paraloid*<sup>®</sup>B72 em acetona; c) com uma camada de duas demãos de tinta (1: 0,75 (m/m) de azul ultramarino, *Winsor & Newton Galeria*<sup>®</sup>: água) e outras duas de 20% (m/m) de Paraloid B72 em acetona. Cada camada foi composta por duas demãos (tinta ou resina acrílica) aplicadas perpendicularmente umas às outras sobre a superfície da pasta de preenchimento.

Simultaneamente, foi também realizado um estudo sobre as propriedades hídras (absorção de água por capilaridade e permeabilidade ao vapor de água) de vários materiais utilizados nas camadas de reintegração cromática e de proteção final (Tabela 13), para o qual foram elaborados provetes de pasta de preenchimento de cal aérea, sobre os quais foram aplicadas duas demãos das diferentes camadas de proteção final.

**Tabela 13. Materiais de reintegração cromática e de proteção final estudados.**

PP*	<i>Materiais de reintegração cromática e de proteção final estudados</i>
Cal aérea + Sílica 1:3 (v:v)	Tinta acrílica (azul ultramarino <i>Winsor &amp; Newton</i> <sup>®</sup> )
	Tinta acrílica (azul ultramarino <i>Winsor &amp; Newton</i> <sup>®</sup> ) + resina acrílica (20% (m/m) <i>Paraloid</i> <sup>®</sup> B72 em acetona)
	Resina acrílica (20% (m/m) <i>Paraloid</i> <sup>®</sup> B72 em acetona)
	Resina acrílica (20% (m/m) <i>Paraloid</i> <sup>®</sup> B44 em acetona)
	Emulsão acrílica ( <i>Primal</i> <sup>®</sup> AC33)
	Cera microcristalina ( <i>Renaissance</i> <sup>®</sup> )
	Resina Epóxida ( <i>Hxtal nyl-1</i> <sup>®</sup> )
	Silano-siloxano ( <i>Silres</i> <sup>®</sup> 290)
	Silicato de etilo ( <i>Tegovakon</i> <sup>®</sup> V)
	Verniz poliuretano ( <i>Bayhydur</i> <sup>®</sup> XP 2547+ <i>Bayhydrol</i> <sup>®</sup> )
	*PP= pasta de preenchimento. Todos os materiais foram aplicados sobre o provete de pasta de preenchimento em duas demãos perpendiculares com um intervalo de aplicação de 24h.

### *Metodologia experimental*

A microscopia eletrónica de varrimento com espectroscopia de raios X por dispersão de energia acoplada (SEM / EDS) foi utilizada para a análise química (resultados não apresentados) e obtenção de imagem em modo de eletrões

retrodifundidos e realizada num microscópio de varrimento de vácuo variável Hitachi S-3700N com espectrómetro de raios X por dispersão de energias acoplado Bruker Xflash 5010SDD com uma pressão de câmara de 40 Pa e tensão de aceleração de 20,0 kV.

A porosimetria de intrusão de mercúrio (MIP) foi realizada num porosímetro Quantachrome Autoscan com uma gama de pressão correspondente à medição de poros entre 0,005  $\mu\text{m}$  e 5  $\mu\text{m}$ . A porosidade total foi calculada a partir do volume total de intrusão. As amostras foram secas a 70° C numa estufa ventilada até massa constante e depois arrefecidas num exsiccador e pesadas.

A porosidade aberta, a densidade aparente e a absorção máxima de água foram obtidas por pesagem hidrostática de acordo com um procedimento interno LNEC [28]: as amostras foram secas a 60° C e depois introduzidas numa câmara de vácuo durante 24h, ao fim das quais foram cobertas com água desmineralizada, permanecendo sob vácuo durante 24 h, por fim foram deixadas imersas à pressão atmosférica durante outras 24 h. As amostras foram pesadas secas; enquanto saturadas, com a superfície seca com um pano; e suspensas, enquanto imersas em água.

O coeficiente de absorção de água foi determinado através da monitorização da quantidade de água absorvida por amostras em contato direto com a água através da pesagem periódica das amostras, previamente secas a 60° C.

Para a avaliação da permeabilidade ao vapor de água (Figura 99), as amostras foram fixadas em pequenas caixas, com as faces laterais isoladas para forçar a percolação do vapor de água através da amostra. O gradiente de vapor de água é criado através da deposição de um material higroscópico, neste caso o cloreto de cálcio, que é introduzido no interior de cada caixa. O ensaio foi realizado numa câmara com 71% de HR e 20° C e as amostras pesadas diariamente para determinar a quantidade de vapor de água que atravessou a amostra.

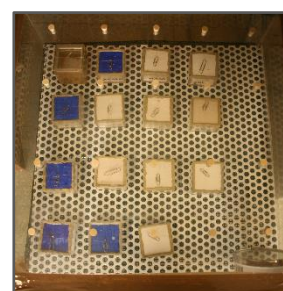


Figura 99. Ensaio de permeabilidade ao vapor de água das amostras de pastas de preenchimento

A expansibilidade térmica mede o aumento do comprimento de uma amostra, quando sujeita a uma alteração da temperatura em função do tempo. Foi utilizado um dilatômetro automático Theta Industries Dilatomic 1200. O ciclo de aquecimento iniciou-se a 20° C, seguido de um primeiro aumento de temperatura de 20° C, e de mais de três de 10° C cada, com períodos de estabilização de 60 minutos a cada aumento de temperatura até aos 80° C.

A resistência à flexão foi realizada num equipamento de flexão de 3 pontos (Gabbrielli CRAB424) e registada a força aplicada no momento da rutura.

Os ensaios de arrancamento foram realizados num Dyna Proceq Z16E. O provete foi fixado através de uma placa metálica, (sobre a qual assenta o equipamento) com um orifício, de diâmetro igual ao da amostra. Na superfície do material de preenchimento é colado, com uma resina epóxida, um pequeno disco de metal com o mesmo diâmetro. Este disco passa pelo orifício da placa metálica e é depois acoplado ao dispositivo de teste (Figura 100). A força aplicada no momento da rutura é então registada.

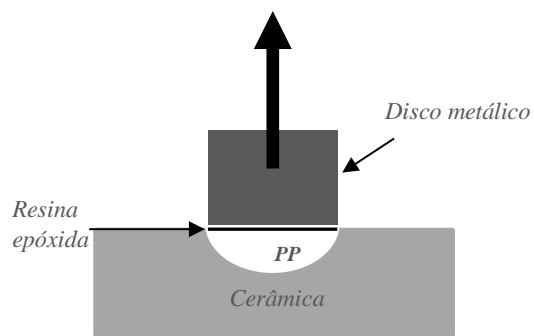


Figura 100. Esquema do ensaio de arrancamento. PP: pasta de preenchimento

## Resultados

### Propriedades físicas

O conhecimento da estrutura dos poros de uma pasta de preenchimento é importante para a compreensão do seu comportamento e desempenho. O tamanho típico do poro obtido (Figura 101 e Tabela 14) para as pastas de preenchimento à base de ligantes inorgânicos (CA, CH, CAV) encontram-se no intervalo dos valores obtidos para azulejos do século XVII e XVIII [22] e os valores da porosidade aberta encontram-se na faixa inferior dos valores obtidos para os mesmos azulejos (34% a 46%) [22].

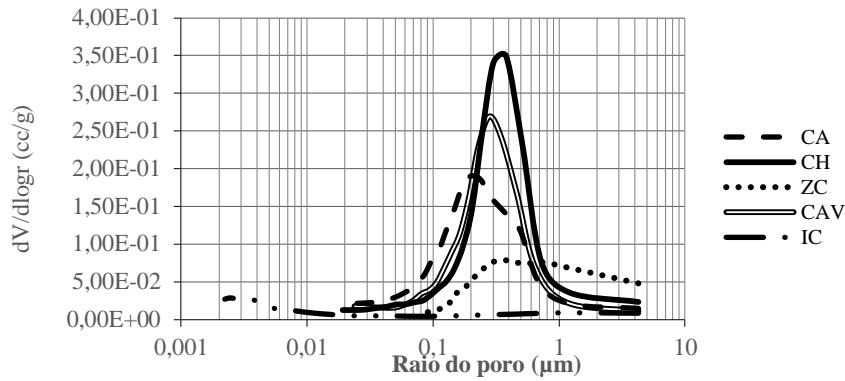


Figura 101. Curva de distribuição do tamanho do poro para as diferentes pastas de preenchimento estudadas.

Por outro lado, a pasta à base resina epóxida (IC) apresenta porosidade aberta desprezável entre 1% e 2% e tamanho de poros muito baixo ( $<0,004 \mu\text{m}$ ).

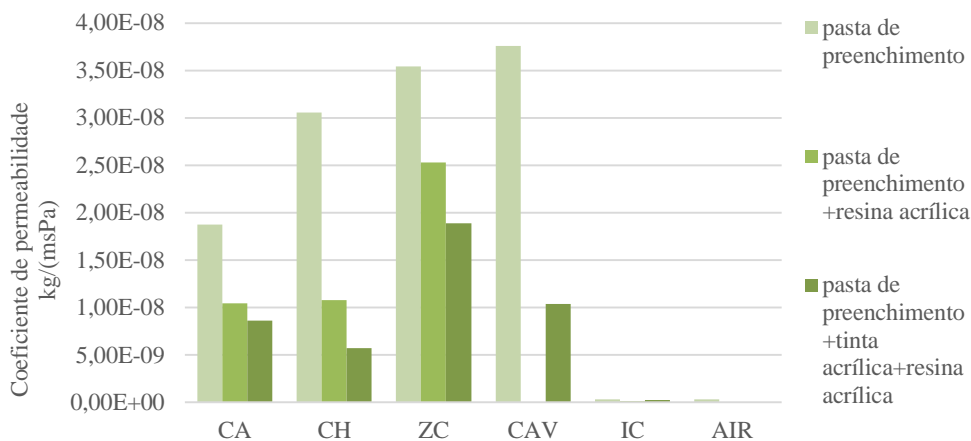
Tabela 14. Porosidade aberta, coeficiente de capilaridade e tamanho típico dos poros das amostras estudadas.

Amostra	Porosidade aberta (vol. %)	Coefficiente de capilaridade ( $\text{kg/m}^2/\text{h}^{1/2}$ )	Tamanho típico dos poros ( $\mu\text{m}$ )
CA	34	9,2	0,2; 0,4
CH	36	7,1	0,35
ZC	28	1,1	0,30; 0,74
CAV	34	0,1	0,3
IC	1	0,0	$<0,004$
AIR	2	0,0	-

As propriedades de transporte de água estão diretamente relacionadas com a estrutura de poros de um determinado material. Valores elevados de absorção de água por capilaridade e de permeabilidade ao vapor de água correspondem a pastas de preenchimento com valores de porosidade aberta superior (Tabela 14). Na Figura 102 apresenta-se o coeficiente de permeabilidade ao vapor de água das várias pastas de preenchimento estudadas, assim como de cada uma delas em conjunto com as respetivas camadas de reintegração cromática e de proteção final. Não foram determinados os valores das amostras CAV com a resina acrílica e para a amostra AIR apenas se determinaram os valores da pasta de preenchimento.

Verificam-se comportamentos distintos entre as pastas à base de ligantes inorgânicos e as constituídas por ligantes orgânicos, sendo estes últimos praticamente impermeáveis à água, quer no estado líquido, quer na forma de vapor de água (Tabela 14 e Figura 102). A amostra CAV apresentou uma elevada permeabilidade ao vapor de água, mas baixa absorção de água por capilaridade, devido ao carácter hidrofóbico da resina vinílica que foi adicionada à cal aérea [209].

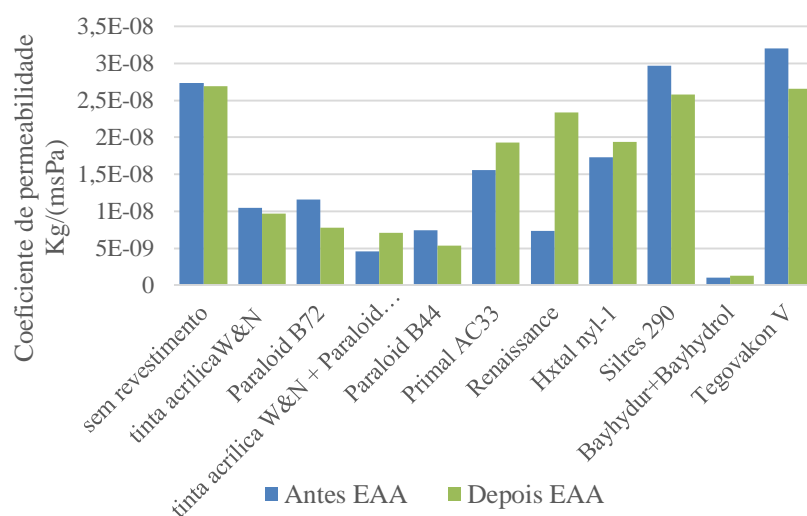
Na Figura 102, pode observar-se que a aplicação consecutiva de tinta acrílica (1:0,75 (m/m) de azul ultramarino, Winsor & Newton Galeria®: água) e da camada de proteção final (Paraloid® B72 20% em acetona) diminui consideravelmente a permeabilidade ao vapor de água de todo o sistema, exceto nas pastas de base orgânica para as quais o valor de permeabilidade é praticamente nulo.



**Figura 102. Permeabilidade ao vapor de água de amostras de pasta de preenchimento; amostras de pasta de preenchimento com duas demãos de resina acrílica; e da pasta de preenchimento com duas demãos de pintura seguida de duas demãos de resina acrílica.**

Os resultados de permeabilidade ao vapor de água e de absorção de água por capilaridade dos diferentes materiais de reintegração cromática e de proteção final estudados encontram-se nas Figura 103 e 104.



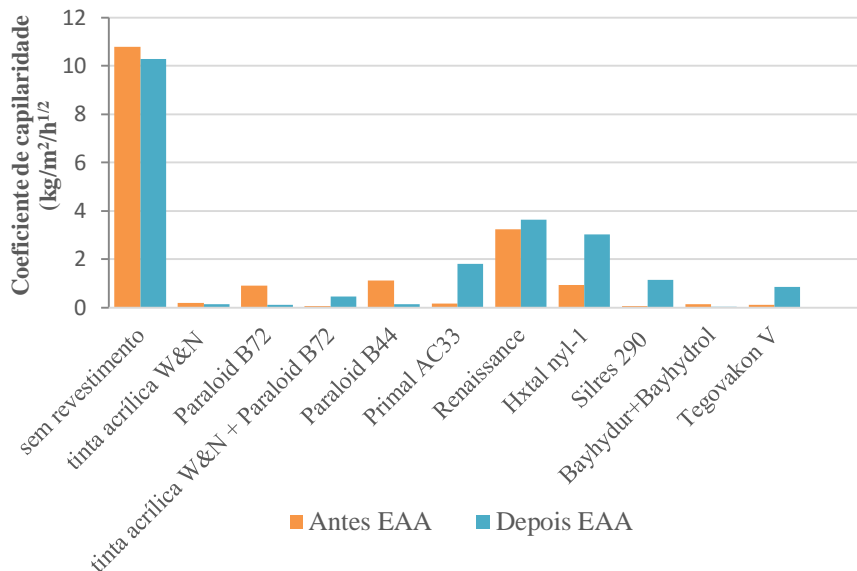


**Figura 103. Permeabilidade ao vapor de água antes e depois do envelhecimento artificial acelerado (EAA) das amostras estudadas.**

As amostras de *Silres*<sup>®</sup> 290 e de *Tegovakon*<sup>®</sup> V apresentam os coeficientes de permeabilidade ao vapor de água mais elevados, semelhantes às da cal aérea sem revestimento, diminuindo depois de submetidas ao envelhecimento artificial acelerado, demonstrando que tanto o hidrofugante *Silres*<sup>®</sup> 290 como o consolidante *Tegovakon*<sup>®</sup> V não limitam a permeabilidade ao vapor de água.

As amostras de tinta acrílica *Winsor & Newton Galeria*<sup>®</sup> com *Paraloid*<sup>®</sup> B72, *Primal*<sup>®</sup> Ac 33, *Renaissance*<sup>®</sup> e *Hxtal*<sup>®</sup> nyl-1 revelaram coeficientes de permeabilidade ao vapor de água superiores após o envelhecimento artificial acelerado, o que pode ser explicado pela ocorrência de alguma degradação do material de revestimento.

A cal aérea sem qualquer revestimento apresenta o maior coeficiente de absorção de água por capilaridade, seguida da amostra de cera microcristalina *Renaissance*.



**Figura 104. Absorção de água por capilaridade antes e depois do envelhecimento artificial acelerado (EAA) das amostras estudadas.**

As amostras de tinta acrílica *Winsor & Newton Galeria*<sup>®</sup> com *Paraloid* B72, *Primal*<sup>®</sup> Ac33, *Renaissance*, *Hxtal*<sup>®</sup> nyl-1 apresentam coeficientes de absorção de água por capilaridade superiores após o envelhecimento artificial acelerado. O hidrofugantes *Silres*<sup>®</sup> 290 e o consolidante *Tegovakon*<sup>®</sup> V embora não exerçam barreira à permeabilidade ao vapor de água têm, porém, uma ação muito limitante da absorção de água por capilaridade. Nas amostras de *Paraloid*<sup>®</sup> B72 e *Paraloid*<sup>®</sup> B44, observa-se que os coeficientes de absorção de água por capilaridade diminuem depois do envelhecimento artificial acelerado. Este facto poderá dever-se à temperatura atingida durante o ensaio de envelhecimento artificial acelerado (60° C) ser superior da temperatura de transição vítrea destes compostos acrílicos [210,211] promovendo assim o seu amolecimento e, conseqüentemente, uma maior penetração na superfície da pasta de preenchimento, sendo no entanto uma hipótese ainda não comprovada.

Relativamente à expansibilidade térmica (Figura 105), pode observar-se novamente um comportamento distinto entre as amostras realizadas com ligantes orgânicos e as realizadas com ligantes inorgânicos, em que as amostras de resina epóxida (IC) e de poliéster (AIR) apresentam valores de cerca de 8 vezes superiores aos obtidos, quer para azulejo, quer para as restantes amostras estudadas.

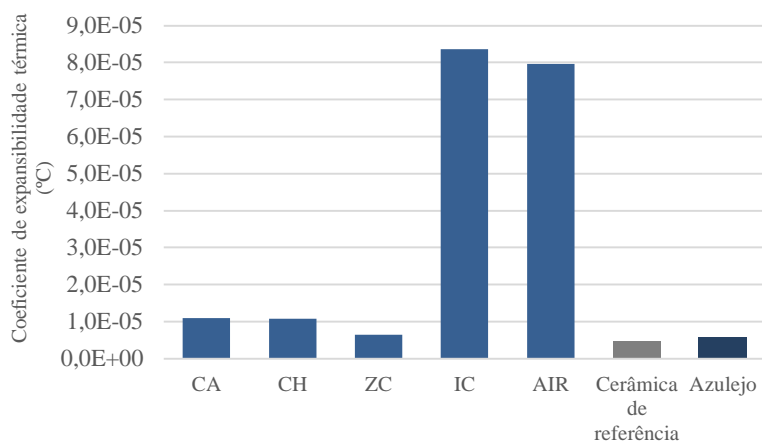


Figura 105. Expansibilidade térmica das amostras estudadas

### *Propriedades mecânicas*

Relativamente às propriedades mecânicas, tais como a resistência à flexão e a aderência ao substrato cerâmico, pode ser observado, de novo, um comportamento completamente distinto entre as pastas orgânicas e as inorgânicas. As pastas à base de ligantes orgânicos apresentam elevadas resistências à flexão, cerca de duas vezes superiores à resistência à flexão do azulejo e da cerâmica de referência (Figura 106), enquanto as pastas à base de ligantes inorgânicos registam valores inferiores e, também, significativamente inferiores aos azulejos ou ao material cerâmico de referência.

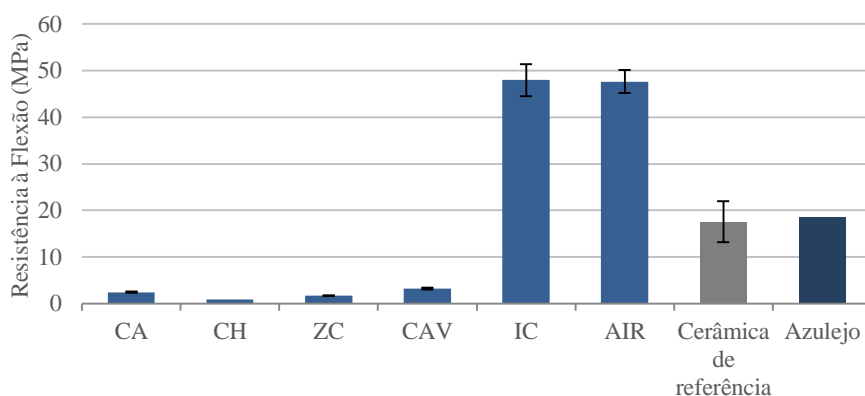
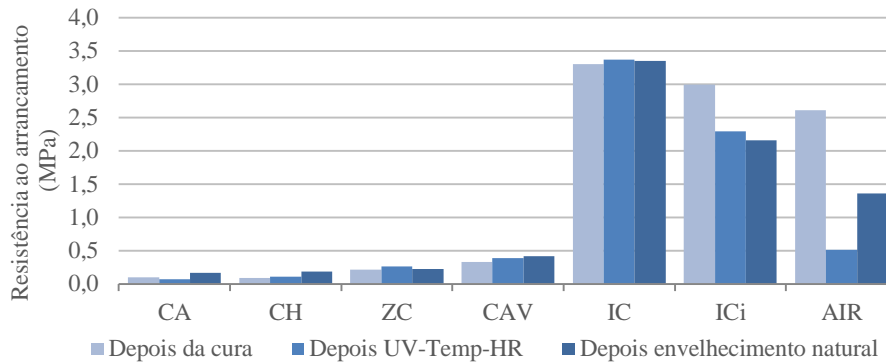


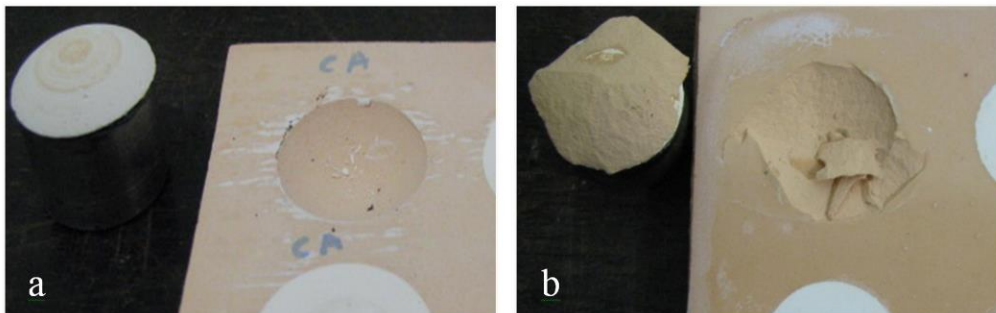
Figura 106. Resistência à flexão das amostras estudadas.

Os ensaios de resistência ao arrancamento foram realizados antes e depois do envelhecimento artificial acelerado e do envelhecimento natural e encontram-se apresentados na Figura 107 e na Tabela 15, a par dos tipos de rutura registados para as diferentes pastas.



**Figura 107. Resistência ao arrancamento das amostras estudadas antes e depois dos envelhecimentos de UV-Temp-HR e natural.**

Através dos ensaios de resistência ao arrancamento foi possível observar que as pastas de preenchimento orgânicas apresentam uma adesão tão elevada ao substrato que a rutura é, por vezes, coesiva no substrato e não na zona de interface (Figura 108).



**Figura 108. Tipos de rutura ao ensaio de arrancamento: a) rutura adesiva pela interface; b) rutura coesiva pela chacota.**

**Tabela 15. Resistência ao arrancamento (MPa) e tipo de rutura das diferentes amostras de pasta de preenchimento estudadas.**

Pasta de preenchimento	<i>Salino</i>		<i>UV-Temp-RH</i>		<i>Natural</i>	
	Resistência ao arrancamento (MPa)	Tipo de rutura	Resistência ao arrancamento (MPa)	Tipo de rutura	Resistência ao arrancamento (MPa)	Tipo de rutura
CA	0,1±0,08	Adesiva/Interface	0,1±0,07	Adesiva/Interface	0,2±0,07	Adesiva/Interface
CH	0,1±0,07	Adesiva/Interface	0,1±0,13	Adesiva/Interface	0,2±0,11	Adesiva/Interface
ZC	0,2±0,14	Adesiva/Interface	0,3±0,11	Adesiva/Interface	0,2±0,16	Adesiva/Interface
CAV	0,3±0,14	Adesiva/Interface	0,4±0,13	Adesiva/Interface	0,4±0,11	Adesiva/Interface
IC	3,3	Coesiva/chacota	3,4	Coesiva/chacota	3,4±0,68	Coesiva/chacota
ICi	3	Coesiva/chacota	2,3	Interface/chacota*	2,2±0,45	Adesiva/Interface
AIR	2,6±0,9	Coesiva/chacota	0,5±0,36	Interface/chacota*	1,4±0,53	Interface/chacota*

\* Ruptura mista (simultaneamente coesiva e adesiva)

As pastas de poliéster registam uma diminuição substancial da força de aderência depois dos envelhecimentos, acompanhada da alteração do tipo de rutura, que não deixa de ser coesiva, mas passa a ser simultaneamente coesiva e adesiva. Em oposição, as pastas à base de ligantes inorgânicos apenas apresentaram rutura na zona de interface. A adição de resina vinílica na amostra CAV aumentou a adesão comparativamente com a amostra de cal aérea (CA). A utilização de uma camada de isolamento de resina acrílica entre o substrato e a pasta de preenchimento (ICi) diminuiu a aderência inicial ao substrato assim como após os diferentes envelhecimentos, em comparação com a amostra IC, que foi diretamente aplicada sobre o substrato cerâmico.

*Comportamento das pastas de preenchimento ao envelhecimento*

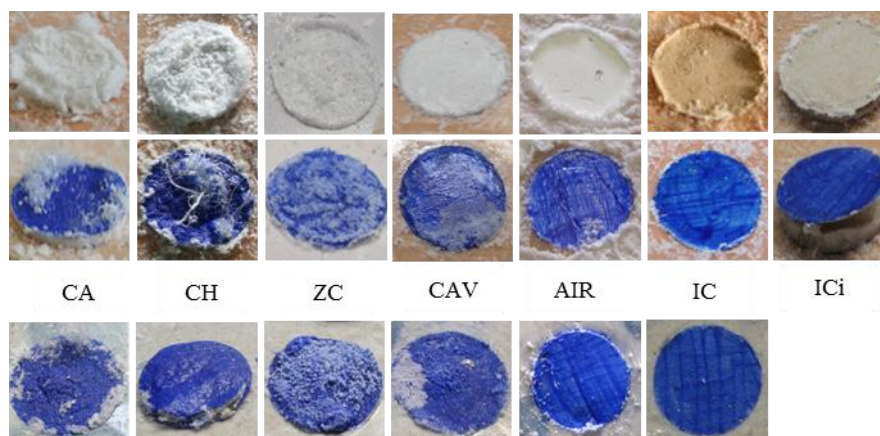
Depois de as amostras serem submetidas aos ensaios de envelhecimento em solução salina saturada, aos ciclos de UV-Temp-RH e de envelhecimento natural, foram registadas as alterações observadas, que se apresentam resumidas na Tabela 16. Na Figura 109 são visíveis os danos presentes nas diferentes amostras após o envelhecimento salino.

Nas pastas à base de cal hidráulica e aérea observou-se a formação de eflorescências, em grande quantidade, sobre a superfície da amostra e, em alguns casos, o destacamento da própria pasta de preenchimento da cerâmica de referência. Nas amostras CAV e ZC observou-se apenas a formação pontual de eflorescências e, nas orgânicas, estas são praticamente inexistentes.

**Tabela 16. Efeitos do envelhecimento salino, dos ciclos de UV-Temp-RH e do envelhecimento natural observados nas amostras estudadas.**

		Envelhecimento Salino			UV-Temp-RH		Envelhecimento Natural		
		RC	Eflorescências	Destacamento da cerâmica	Destacamento camada de tinta	Amarelec.	Destacamento da cerâmica	Amarelec.	Destacamento da cerâmica
LIGANTES INORGÂNICOS	CA	n	++	++	/	-	++	-	++
		s	+	++	+	-	-	-	+
	CH	n	++	+	/	-	++	-	++
		s	++	*	++	-	-	-	+
	ZC	n	+	*	/	-	-	-	-
		s	+	*	-	-	-	-	-
CAV	n	+	*	/	-	-	-	-	
	s	+	*	-	-	-	-	-	
LIGANTES ORGÂNICOS	IC	n	-	*	/	+	-	+	-
		s	-	*	-	+	-	+	-
	ICi	n	-	++	/	+	-	+	-
		s	-	++	-	+	-	+	-
	AIR	n	-	*	/	-	++	-	-
		s	-	*	-	-	++	-	-

RC: amostras com reintegração cromática; s:sim; n: não; ++: quantidade significativa; +: presença; -: não presente; \*: apenas nas extremidades da lacuna



**Figura 109.** Amostras de pastas de preenchimento submetidas ao ensaio de envelhecimento em solução salina saturada. Em cima encontram-se as amostras de pasta de preenchimento aplicadas sobre a cerâmica de referência; ao centro as amostras de pasta de preenchimentos com as duas camadas subsequentes: reintegração cromática e proteção final e, em baixo, as mesmas amostras aplicadas sobre azulejo original.

As amostras nas quais foram aplicadas as camadas de reintegração cromática e de proteção final apresentam uma redução na formação de eflorescências e um melhor estado de conservação no geral. A presença de uma camada intermédia de *Paraloid*<sup>®</sup> B72 entre a pasta de preenchimento à base de resina epóxida, *Icosit*<sup>®</sup> K101 e a cerâmica de referência (ICi) levou ao destacamento integral da pasta de preenchimento do substrato. No provete apresentado na Figura 97 d, preparado com a amostra CAV, sujeita ao ensaio de envelhecimento salino, foi observada a cristalização de sais na zona de interface entre a cerâmica e a pasta de preenchimento, levando à sua rutura (Figura 110).



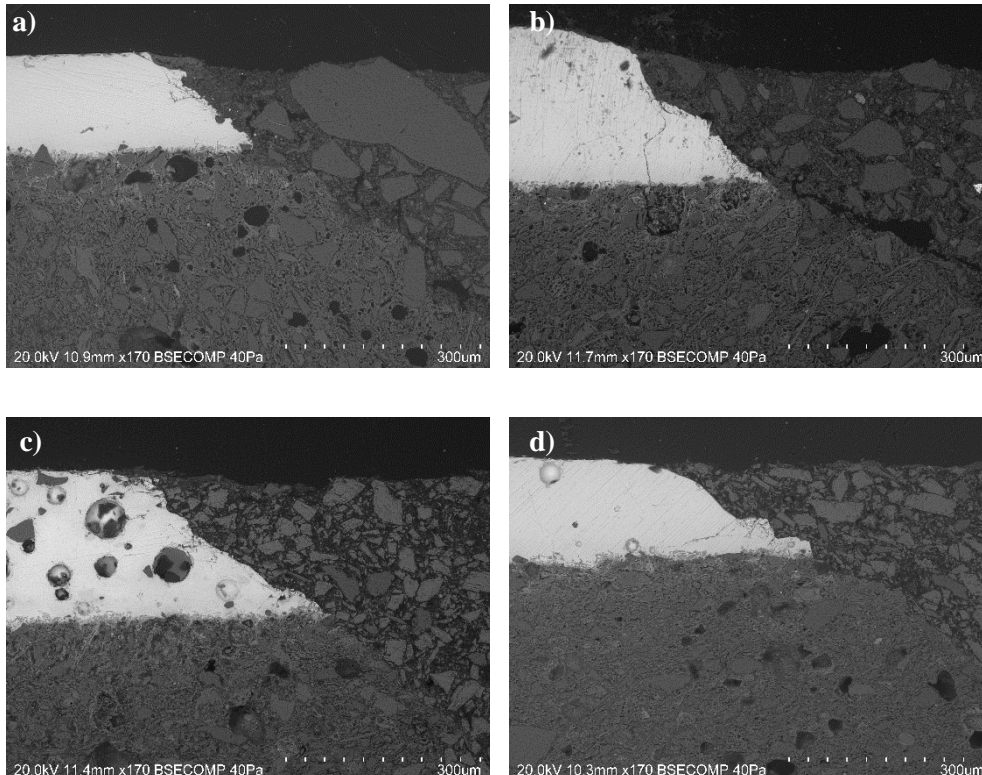
**Figura 110.** Amostra de CAV sujeita ao ensaio de envelhecimento salino.

A pasta de preenchimento de resina epóxida revelou algum amarelecimento, quer após o envelhecimento natural, quer após sujeita aos ciclos de variação UV-Temp-HR. As pastas de preenchimento de cal aérea e hidráulica revelaram

destacamento em relação ao substrato cerâmico, sobretudo nas amostras sem as camadas de reintegração cromática e de proteção final (Tabela 16).

Na Figura 111 apresentam-se imagens de SEM das amostras de cal aérea e de resina epóxida, antes e depois dos ciclos de envelhecimento de UV-Temp-HR, nas quais não são visíveis grandes alterações. No entanto, a amostra de CA parece destacada do corpo cerâmico depois do envelhecimento, enquanto a ligação à cerâmica da amostra IC parece estável.

As amostras de poliéster foram sofrendo alguma retração durante a cura e o subsequente envelhecimento contribuiu para agravar mais os sinais de danos observados. Registraram-se deformações da pasta de preenchimento que conduziram à rutura coesiva no substrato cerâmico, permanecendo, no entanto, a aderência entre a mesma e o substrato, completamente intacta, como se pode observar na Figura 112.



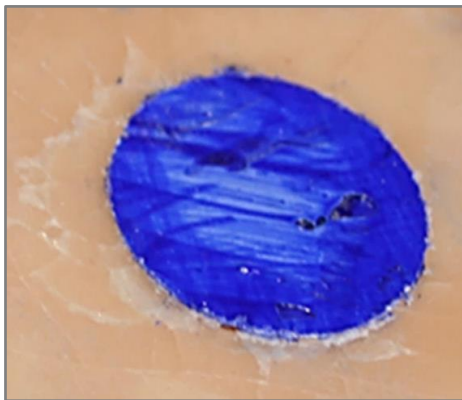
**Figura 111. Imagem de SEM, em modo de electrões retrodifundidos, das amostras de cal aérea (CA) a) antes e b) depois do envelhecimento artificial acelerado; de resina epóxida (IC) c) antes e d) depois do envelhecimento artificial acelerado.**



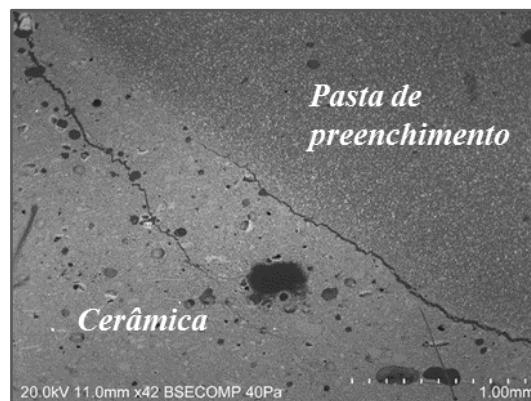


**Figura 112.** Amostra AIR depois de sujeita ao envelhecimento artificial acelerado. A pasta de preenchimento destacou-se do corpo cerâmico devido à retracção da pasta, levando à rutura da cerâmica devido à forte aderência entre a pasta de preenchimento e o substrato.

Na Figura 113 a mesma retracção conduziu ao destacamento do vidrado adjacente à zona de lacuna e na Figura 114 pode observar-se, em pormenor, uma rutura adesiva na zona de interface a par de uma rutura coesiva do substrato devido à retracção da pasta de preenchimento.



**Figura 113.** Amostra de AIR depois do envelhecimento salino (40°C) onde é visível o vidrado fraturado.



**Figura 114.** Imagem de SEM da amostra AIR, depois do envelhecimento, onde são visíveis duas fraturas: uma na zona de interface e outra na cerâmica.

### *Avaliação da trabalhabilidade e eficácia das pastas de preenchimento*

Este estudo centrou-se na caracterização de pastas de preenchimento correntemente utilizadas em intervenções de conservação e restauro *in situ*. Noutras áreas já se encontram fixados alguns requisitos básicos [205,207,212,213] para seleção dos materiais a utilizar em intervenções *in situ* de onde se destacam os seguintes: i) ser facilmente trabalhável e eficaz para a resolução de problemas face às condições em obra; ii) ser compatível com o substrato e reversível ou, pelo menos, retratável com fins semelhantes; iii) manter condições satisfatórias por períodos de tempos suficientemente longos. Para além disso, alguns efeitos colaterais devem ser minimizados ou mesmo evitados, como sejam a introdução de quaisquer impactos nocivos, quer sobre o operador, quer sobre os substratos originais.

Para a avaliação da *trabalhabilidade* foram consideradas várias características dos materiais estudados em laboratório que podem influenciar de alguma forma a sua utilização e manipulação (Tabela 17). A avaliação consistiu em classificar entre 1 (pior) e 10 (melhor) as diversas propriedades das pastas de preenchimento consideradas: a *aplicabilidade*, que compreende a maior ou menor facilidade de aplicação, a consistência favorável ou não do material e o tempo de trabalho disponível para a sua aplicação; a *segurança para o utilizador*, que contempla a nocividade do material em relação ao utilizador e a necessidade ou não de recorrer a meios auxiliares de proteção que de certa forma também condicionam a sua utilização; e a *facilidade de acabamento*, que considera a maior ou menor facilidade de efetuar os nivelamentos necessários à realização da reintegração cromática.

Os valores atribuídos tiveram como base a experiência profissional e a inclusão de contribuições adquiridas no contacto direto com outros profissionais do setor. A classificação não tem carácter absoluto, tratando-se de uma forma de traduzir a informação qualitativa numa escala de valores que permita o seu tratamento numérico e uma mais fácil comparação entre parâmetros e entre diferentes opções de tratamento de lacunas.

**Tabela 17. Trabalhabilidade das pastas de preenchimento estudadas.**

<b>Pasta de preenchimento</b>	<b>Aplicabilidade</b>	<b>Seguro para o utilizador</b>	<b>Facilidade de acabamento</b>	<b>TRABALHABILIDADE</b>
<b>CA</b>	10	8	10	<b>9,3</b>
<b>CH</b>	10	8	10	<b>9,3</b>
<b>ZC</b>	8	8	10	<b>8,7</b>
<b>CAV</b>	10	8	10	<b>9,3</b>
<b>IC</b>	6	4	4	<b>4,7</b>
<b>ICi</b>	6	4	4	<b>4,7</b>
<b>AIR</b>	6	4	4	<b>4,0</b>

Verifica-se uma clara distinção entre as pastas de preenchimento de base inorgânica que apresentam uma boa trabalhabilidade, todas acima de 8, numa escala de 1 a 10, e as pastas de preenchimento, de base orgânica, que apresentam menores condições de segurança para o utilizador e, simultaneamente, menor aplicabilidade e facilidade de acabamento devido à sua extrema dureza. Das inorgânicas, a pasta de preenchimento que obtém menor valor é a de hidroxicloreto de zinco porque apresenta um tempo de trabalho mais reduzido do que as restantes.

A *eficácia* é aqui entendida como a capacidade do material (ou sistema) para cumprir a função que lhe é solicitada, neste caso concreto será a capacidade de preencher satisfatoriamente uma lacuna. Para a sua avaliação foram consideradas as características que contribuem para a sua verificação: i) *trabalhabilidade*, avaliada com base nas características apresentadas na Tabela 17; ii) *aderência ao substrato*, verificada visualmente; iii) *retração*, também verificada visualmente para cada pasta de preenchimento; iv) *adequabilidade para permitir a reintegração cromática* (Tabela 18).

**Tabela 18. Eficácia das pastas de preenchimento estudadas.**

Pasta de preenchimento	Trabalhabilidade	Aderência ao substrato	Retração	Permite reintegração cromática	<b>EFICÁCIA</b>
<b>CA</b>	9	8	8	10	<b>8,8</b>
<b>CH</b>	9	8	8	10	<b>8,8</b>
<b>ZC</b>	9	8	10	10	<b>9,2</b>
<b>CAV</b>	9	8	10	10	<b>9,3</b>
<b>IC</b>	5	8	10	8	<b>7,7</b>
<b>ICi</b>	5	8	10	8	<b>7,7</b>
<b>AIR</b>	4	8	4	8	<b>6,0</b>

Todas as formulações estudadas mostraram ser viáveis em condições normais de utilização em obra e todas elas desempenharam o seu papel de colmatação da lacuna e de suporte às camadas de reintegração cromática e de proteção final. Em termos teóricos estritos, e se avaliado a curtíssimo prazo, todas elas provaram ser eficazes no preenchimento de lacunas em azulejo. No entanto, verifica-se, novamente, uma distinção entre as pastas inorgânicas e orgânicas, obtendo as últimas uma pior classificação, que se deve sobretudo à sua pior *trabalhabilidade* e maior dificuldade em permitir a camada de reintegração cromática.

#### *Avaliação do desempenho das pastas de preenchimento*

As pastas à base de ligantes inorgânicos são soluções eficazes e as suas propriedades mecânicas (com valores baixos de resistência à flexão e de aderência) tendem a favorecer a sua compatibilidade. No entanto, algumas (cal aérea e hidráulica) revelam desvantagens, quando, depois de apenas alguns ciclos de envelhecimento, o seu desempenho é comprometido pelo seu destacamento do substrato cerâmico. Este facto indica que o seu comportamento a médio/longo prazo possa ser muito limitado para que seja uma boa alternativa para condições *in situ*.

A adição de uma pequena percentagem de uma resina vinílica na pasta de cal aérea melhorou o seu comportamento e a pasta de hidroxicloreto de zinco também mostra algumas vantagens sobre as pastas de cal. No entanto, enquanto os valores de resistência ao arrancamento se apresentam satisfatórios para as amostras de

CAV, quando submetidas aos ensaios de envelhecimento salino, o caráter hidrofóbico da resina vinílica força a cristalização de sais na zona de interface, provocando o seu colapso e conseqüente destacamento do substrato cerâmico, como ilustrado na Figura 110.

A pasta à base de resina epóxida revelou algum amarelecimento durante os ciclos de UV-Temp-HR. A utilização de uma barreira de resina acrílica para isolar a pasta à base de epóxida do substrato cerâmico, tal como praticado por alguns profissionais, reduz, como esperado, a força de adesão, contribuindo para reduzir a sua incompatibilidade e tornando-a mais reversível. No entanto, depois do ensaio de envelhecimento salino, a resistência da adesão sofreu um considerável decréscimo, como conseqüência da degradação da camada de resina acrílica.

São múltiplos os fatores que influenciam o desempenho de um determinado material aplicado *in situ*. Não se pode fundamentar a compatibilidade de um material apenas na sua similaridade com o substrato, nem o seu desempenho apenas nos danos observáveis. Um mesmo material, baseado nos mesmos componentes, comporta-se de maneira diferente quando aplicado em diferentes substratos, ou quando aplicado com diferentes técnicas, ou quando exposto a diferentes condições ambientais. Desde logo o contexto ou ambiente em que é aplicado, no interior (em ambiente controlado ou em ambiente “natural” onde se registam as diárias amplitudes térmicas e de humidade relativa), ou no exterior, mais ou menos exposto a diferentes condições ambientais e aos diversos agentes de degradação.

Esta diversidade de variáveis somada às diferentes condições do próprio substrato tem contribuído para uma avaliação casuística dos materiais utilizados e dos tratamentos realizados, validando-os caso a caso. Este tipo de avaliação não seria negativa, se fosse possível, do ponto de vista orçamental e de disponibilidade de tempo, que um estudo exaustivo antecedesse toda e qualquer intervenção, adequando materiais e procedimentos a cada caso. No entanto, o que se verifica, ressaltando algumas exceções, é uma aplicação de “receitas” que vão passando de caso em caso, o que também não constituiria um problema se não se verificasse a

já referida diversidade de variáveis que condicionam o resultado final de uma intervenção e a sua durabilidade.

Procedeu-se a uma tentativa de sistematização da informação recolhida em dois diferentes contextos: a avaliação do desempenho de pastas de preenchimento estudadas em laboratório (neste capítulo) e submetidas a três diferentes tipos de envelhecimento e a avaliação do desempenho de reintegrações volumétricas e cromáticas realizadas em intervenções de conservação e restauro *in situ* (ver 6.3.) A interpretação do resultado da visualização dos danos provocados pelos dois contextos é complexa: em laboratório (Tabela 16) e *in situ* (Tabela 10), pois o primeiro resulta de métodos rigorosos assentes numa simulação e o segundo representa a realidade, mas aferida através de uma observação detalhada e rigorosa dos danos presentes *in situ*.

Com base na Tabela 16 foi realizada uma avaliação do desempenho (D) das pastas de preenchimento estudadas em laboratório (correspondendo a um pior (1) ou melhor (10) comportamento, face aos ensaios de envelhecimento impostos) e cujo resultado se encontra na Tabela 19.

As amostras de cal aérea e de resina epóxida isolada com uma camada de resina acrílica apresentam os piores desempenhos, com uma pontuação de 5,1 numa escala de 1 a 10 e as pastas de hidroxiclreto de zinco e de cal aérea com resina vinílica adicionada apresentam os melhores desempenhos com 7,5 e 7,6, respetivamente. De referir que também nesta avaliação os valores obtidos para as amostras sem reintegração cromática e camada de proteção registam valores inferiores, reflexo do pior desempenho verificado na fase de observação e que se encontra sintetizado na Tabela 16.

**Tabela 19. Avaliação do desempenho das amostras de pastas de preenchimento submetidas a dois tipos de envelhecimento artificial acelerado: envelhecimento salino; UV-Temp-RH e a envelhecimento natural.**

		Salino			UV-Temp-RH			Natural			D	
Ai	RC	Eflorescências	Destac. cerâmica	Destac. camada tinta	A	Amarelec.	Destac. cerâmica	A	Amarelec.	Destac. cerâmica		
CA	4	S	2	2	4	10	2	5	10	2	4,6	5,1
		C	4	2		4	10		10	10	4	
CH	4	S	1	4	4	10	2	5	10	2	4,7	5,2
		C	1	8		2	10		10	10	4	
ZC	5	S	4	8	5	10	10	5	10	10	7,4	7,5
		C	4	8		9	10		10	10	10	
CAV	5	S	4	8	5	10	10	5	10	10	7,4	7,6
		C	4	8		10	10		10	10	10	
IC	1	S	10	8	1	3	10	1	4	10	5,3	5,6
		C	10	8		10	3		10	4	10	
ICi	1	S	10	2	2	3	10	2	4	10	4,9	5,1
		C	10	2		10	3		10	4	10	
AIR	1	S	10	4	1	10	2	1	10	6	5,0	5,3
		C	10	4		10	10		2	10	6	

Ai=resistência da aderência após cura; A=resistência da aderência; RC= reintegração cromática: S (sem) e C (com);

Como forma de comparação/validação foi realizada a mesma avaliação do desempenho da pasta de preenchimento de cal aérea (CA), de cal aérea e resina sintética de origem desconhecida (CAR), de cal aérea com resina vinílica adicionada (CAV) e de pasta de preenchimento de resina poliéster (RP) aplicadas *in situ*, com base na Tabela 10 e apresentada na Tabela 20.

Excetuando o exemplo estudado no Canal de Queluz, as pastas de preenchimento avaliadas *in situ* encontram-se reintegradas cromaticamente e possuem camada de proteção final, (tal como indicam os relatórios de intervenção), pelo que a sua comparação com as pastas de preenchimento estudadas em laboratório será mais rigorosa com as que também foram submetidas a esse tipo de tratamento (RC).

**Tabela 20. Avaliação do desempenho (D) de pastas de preenchimento, reintegração cromática e camada de proteção aplicadas *in situ*.**

<b>Painel</b>	<b>Ligante</b>	<b>Destacamento total</b>	<b>Destacamento parcial</b>	<b>Deformação</b>	<b>Desagregação/ Pulverulência</b>	<b>Fissuras/ Fraturas</b>	<b>Sais</b>	<b>Bio-colonização</b>	<b>D</b>
<i>Grande Apolo</i>	CA	8	8	10	10	8	10	6	<b>8,6</b>
<i>Capelas dos Passos</i>	CAR	6	4	10	4	8	4	10	<b>6,6</b>
<i>Poesia</i>	CAV	10	8	10	10	8	10	10	<b>9,4</b>
<i>Apalpar Grande e Pequeno Termo Atlante</i>	CAV	10	8	10	8	8	10	4	<b>8,3</b>
<i>Astronomia</i>	CAV	10	8	10	10	8	10	10	<b>9,4</b>
<i>Julho</i>	CAV	6	6	10	8	8	10	4	<b>7,4</b>
<i>Rhetorica</i>	CAV	10	8	10	10	8	10	10	<b>9,4</b>
<i>Lago dos Ss</i>	CAV	6	4	10	8	8	10	2	<b>6,9</b>
<i>Dança e música Apanha de Pérolas</i>	CAV	8	4	10	8	8	10	2	<b>7,1</b>
<i>Nártex da Capela</i>	CAV	10	8	10	10	8	10	8	<b>9,1</b>
<i>Canal dos Azulejos</i>	RP	6	2	2	10	8	10	4	<b>6,0</b>

O valor obtido para o desempenho da pasta de cal aérea *in situ* (8,6) é superior ao obtido no caso das Capelas dos Passos de Elvas (6,6), revelando o pior desempenho dentro das pastas de preenchimento à base de cal aérea. As amostras de cal aérea com resina vinílica apresentam os melhores desempenhos, com uma média global de 8,4 e a resina poliéster, o pior desempenho, com uma pontuação de 6. Estes resultados corroboram os obtidos em laboratório para o mesmo tipo de ligante, apesar de apresentarem uma avaliação ligeiramente superior relativamente à escala utilizada (de 1 a 10). Seria desejável um maior número de amostras de poliéster e a existência de pastas de preenchimento à base de cal hidráulica, de hidroxicloreto de zinco e de resina epóxida (e não seria necessário o número de amostras de cal aérea com resina vinílica) para se proceder ao mesmo tipo de abordagem, mas tal não foi possível, aproveitando-se assim todos os exemplos disponíveis.



### *Avaliação do risco de incompatibilidade das pastas de preenchimento*

Delgado Rodrigues e Grossi [3] propuseram uma metodologia de avaliação do risco de incompatibilidade de uma determinada ação de conservação de acordo com o seu potencial como indutor de efeitos nocivos, através da classificação dos *indicadores de compatibilidade*. Estes indicadores correspondem aos diferentes parâmetros que refletem as características dos materiais ou dos procedimentos que, de alguma forma, possam condicionar a sua compatibilidade, dentro dos objetivos de conservação. Recentemente, esta metodologia foi adaptada a argamassas de substituição [214] e a ações de limpeza realizadas no património edificado [215].

Seguindo a referida metodologia [3] procurou-se identificar as propriedades dos materiais de preenchimento que possam servir como indicadores para a avaliação da sua *compatibilidade*. Por exemplo, a pasta de poliéster (AIR) revelou uma retração elevada, destacando do substrato e ainda induzindo danos adicionais depois de submetidas aos envelhecimentos artificiais acelerados (Figura 113 e 114). Apesar do parâmetro *retração* não ter sido incluído neste protocolo de pesquisa, os resultados sugerem que o deva ser em estudos posteriores, pois indicam que os revestimentos azulejares que tenham sido tratados com pastas deste tipo possam ser seriamente afetados.

O comportamento diferenciado das pastas de preenchimento face à expansibilidade térmica indica que este será dos parâmetros mais relevantes, aquando da avaliação da compatibilidade de quaisquer pastas de preenchimento, sobretudo para aplicação no exterior, assim como a expansibilidade hídrica que deverá ser considerada em futuras ocasiões. Os valores muito elevados das propriedades mecânicas (flexão e força de aderência) das pastas à base de componentes orgânicos apontam, igualmente, para a necessidade de as considerar, como parâmetros. Esta avaliação da compatibilidade não contempla a permeabilidade ao vapor de água pois considera-se que as pastas de preenchimento estudadas contenham as camadas de reintegração cromática e de proteção final, conforme se realiza na grande maioria das intervenções de conservação e restauro. Embora as pastas de preenchimento tenham coeficientes

de permeabilidade ao vapor de água bastante diferentes, sobretudo entre as inorgânicas (mais permeáveis) e as orgânicas (praticamente impermeáveis), o conjunto final (pasta de preenchimento e posteriores camadas de reintegração e de proteção final) é tendencialmente impermeável para todas as pastas de preenchimento estudadas, não sendo por isso considerado como um indicador de compatibilidade.

A avaliação do risco de incompatibilidade foi calculada com base em diferentes características dos materiais utilizados e do substrato -*indicadores de compatibilidade* (Tabela 21) de acordo com uma escala de avaliação em que 1 corresponde a um baixo risco e 5 a um elevado risco de incompatibilidade.

Aos *indicadores de compatibilidade* contemplados foram atribuídos diferentes pesos consoante o impacto negativo que possam ter sobre o substrato, que pode ser maior ou menor para os diferentes indicadores avaliados (Tabela 21). Na Tabela 22 encontra-se a avaliação do risco de incompatibilidade de cada pasta de preenchimento estudada.

**Tabela 21. Indicadores de compatibilidade e respetivo risco de incompatibilidade.**

<i>Indicadores de compatibilidade</i>	<i>Risco de incompatibilidade</i>
Porosidade aberta (0.5)	30-50%=1 20-30%=2 10-20%=3 >5<10%=4 <5%=5
Tamanho típico de poro (0.3)	0,4-0,7µm =1 ~cerca de 0,3 µm =3 <0,2 µm=5
Expansibilidade térmica (2)	Semelhante=1 Ligeiramente diferente (<±50%)=3 Muito diferente (>±50%)=5
Aderência ao substrato ( <i>pull-off</i> ) (1.5)	Rutura coesiva pelo substrato=5 Rutura adesiva pela interface=1 Rutura mista=3
Resistência mecânica (flexão) (1)	Semelhante ou inferior=1 Ligeiramente superior=3 Muito superior=5

*\*entre parênteses encontra-se o peso atribuído a cada indicador de compatibilidade no cálculo do risco de incompatibilidade*

O cálculo do risco de incompatibilidade das pastas de preenchimento foi feito com base na seguinte expressão [3].

$$RI_n = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n W_k R_k^2}{\sum_{k=1}^n W_k}}$$

Em que  $R_k$  é o valor atribuído a cada *indicador de compatibilidade* ( $k$ ),  $W_k$  é o peso de cada indicador e  $n$  é o número de indicadores considerados. Quando o valor do  $RI_n$  é igual a 1, caracteriza uma ação compatível; quando  $RI_n$  é igual a 5 indica uma ação, neste caso, um material, incompatível.

**Tabela 22. Avaliação do risco de incompatibilidade (RI) das pastas de preenchimento estudadas.**

PP	Porosidade aberta	Tamanho típico poro	Expansibilidade térmica	Aderência substrato (tipo de rutura)	Resistência mecânica (flexão)	<b>RI</b>
CA	1	2	2	1	1	<b>1,5</b>
CH	1	2	2	1	1	<b>1,5</b>
ZC	2	1	1	1	1	<b>1,1</b>
CAV	1	2	-	1	1	<b>1,0</b>
IC	5	5	5	5	5	<b>5,0</b>
ICi	5	5	5	4	5	<b>4,7</b>
AIR	5	5	5	5	5	<b>5,0</b>

As pastas de preenchimento inorgânicas apresentam um risco de incompatibilidade baixo, enquanto as orgânicas se apresentam como soluções de elevada incompatibilidade.

Dentro dos materiais inorgânicos, são as pastas de hidroxiclreto de zinco (ZC) e de cal aérea com resina vinílica adicionada (CAV), as soluções mais compatíveis com o substrato. Interessante, é o facto de as amostras de ZC e de CAV apresentarem igualmente bons índices de desempenho (Tabela 19), relativamente aos ciclos de envelhecimento impostos e ainda, no caso da pasta de preenchimento CAV (Tabela 20), relativamente ao envelhecimento natural verificado nos exemplos estudados *in situ*.

Nas pastas de preenchimento de componentes orgânicos, apenas a pasta de preenchimento de resina epóxida isolada com a camada de Paraloid® B72 não tem risco máximo de incompatibilidade (4,7) devido a uma diminuição da aderência ao substrato (relativamente à pasta de resina epóxida sem isolamento). No entanto, esta diminuição de aderência pode resultar da degradação da camada de isolamento de Paraloid® B72, contribuindo para o mau desempenho registado (Tabela 20).

### *Conclusão*

O estudo das características dos materiais utilizados como pastas de preenchimento contribuiu para fazer uma clara distinção entre os dois tipos de ligantes (inorgânicos e orgânicos) utilizados para a sua formulação.

As características físicas dos preenchimentos de base inorgânica estão mais próximas das propriedades físicas das chacotas dos azulejos originais nomeadamente pela sua elevada porosidade aberta, coeficiente de capilaridade e permeabilidade ao vapor de água. Para além disso registam baixas resistências à flexão e ao arrancamento.

As fracas resistências mecânicas contribuem para um mau comportamento das pastas de cal aérea e cal hidráulica nos ensaios de envelhecimento, apesar de as pastas de hidroxiclreto de zinco e de cal aérea com resina vinílica apresentarem melhores performances.

As camadas de tinta e de proteção final, utilizadas normalmente na prática de conservação, mudam drasticamente o comportamento da pasta de preenchimento ao reduzirem a quantidade de água que entra em contacto com a pasta e ao induzir uma diminuição substancial da permeabilidade ao vapor de água. Aparentemente, parece que o comportamento dos preenchimentos melhorou, mas na realidade pode não corresponder totalmente a uma melhoria, porque a baixa aderência ao substrato pode criar facilmente uma via de passagem de água ou de vapor, com consequências negativas. No geral, estas pastas de preenchimento mostraram-se viáveis para o efeito e apresentam baixos riscos de incompatibilidade, apesar de o seu desempenho poder ser prejudicado quando expostas ao ar livre.

De acordo com os resultados obtidos verifica-se que as camadas de reintegração cromática e de proteção final conferem às pastas de preenchimento, uma maior estabilidade e resistência ao envelhecimento (Tabela 16), contribuindo para um melhor desempenho do conjunto – reintegração volumétrica e cromática e, conseqüentemente para a salvaguarda do azulejo.

A diminuição do valor do coeficiente de permeabilidade ao vapor de água das diferentes amostras de pastas de preenchimento com e sem as subseqüentes camadas de revestimento (Figura 102) pode ser relacionada com os resultados obtidos para as amostras de cal aérea, presentes nas Figura 103 e 104. Verifica-se uma limitação da entrada de água em todo o sistema, na maioria das amostras e, conseqüentemente, de alguns dos agentes de degradação veiculados pela sua circulação, como os sais ou os microorganismos.

As pastas à base de componentes orgânicos apresentam baixas porosidades e altas resistências mecânicas, aderindo fortemente ao substrato. Tanto a pasta de poliéster como a pasta de epóxida induziram ruturas coesivas no substrato cerâmico nos testes de arrancamento e a pasta à base de epóxida revelou amarelecimento nos ensaios de envelhecimento natural e de UV-Temp-RH. Apesar das grandes diferenças que têm em termos de resistências mecânicas e de expansibilidades térmicas, quando comparadas com o material cerâmico, o seu comportamento nos ensaios de envelhecimento foi, no geral, melhor do que o esperado.

Verifica-se ainda a necessidade de entender melhor quais as propriedades que influenciam o desempenho das pastas de preenchimento aplicadas *in situ*, considerando também os diferentes procedimentos de aplicação, novas formulação das pastas de preenchimento e novos parâmetros de avaliação.



**8. Proposta de princípios para a salvaguarda, conservação e restauro de revestimentos azulejares *in situ*.**

---





## **8. Proposta de princípios para a salvaguarda, conservação e restauro de revestimentos azulejares *in situ*.**

Na ausência de um conjunto de recomendações dedicado exclusivamente à salvaguarda e à conservação e restauro de revestimentos azulejares *in situ* e, reconhecendo-se a sua necessidade, apresenta-se um primeiro contributo elaborado a partir da adaptação de pressupostos já consagrados em áreas afins.

### *Antecedentes*

São antecedentes fundamentais para a elaboração desta proposta, diretrizes e cartas de princípios realizadas para áreas similares, pintura mural [216] e património arquitetónico [217], a Carta de Veneza de 1964 [189]. A Declaração de Amsterdão de 1975 [218]. O documento de Nara sobre Autenticidade de 1994 [219]. O Código de Ética do ICOM-CC de 1984 [220]. O documento de Pavia de 1997 [221] e a E.C.C.O. Professional Guidelines de 1997 [222].

### *Introdução*

Os revestimentos azulejares são parte integrante dos edifícios que revestem devendo ser conservados *in situ*. Muitos dos problemas que os afetam relacionam-se com a presença de água nos suportes arquitetónicos, com o mau estado de conservação dos edifícios, com a sua utilização inadequada, com a falta de manutenção e as frequentes alterações e reparações, restauros e, também com a utilização de métodos e materiais inadequados que podem conduzir a danos irreversíveis. Intervenções de má qualidade protagonizadas por profissionais pouco qualificados ou sem qualquer tipo de preparação têm, também contribuído para o desaparecimento deste património.

O azulejo é, nesta proposta, entendido como parte integrante do edifício que o sustenta, contribuindo para o seu valor histórico, estético ou técnico, independentemente da diversidade de materiais e técnicas utilizadas ao longo dos tempos, não sendo considerado o azulejo, per si, como peça cerâmica, fora do contexto original ou musealizado.

Por estes motivos considera-se extremamente necessário e apropriado um documento que inclua os princípios basilares para a conservação e restauro do património azulejar *in situ*.

#### *Considerações gerais*

- A conservação e restauro de azulejo *in situ* requer uma abordagem multidisciplinar.
- Todos os elementos pertencentes a um edifício são seus componentes, contribuindo para a sua identidade, constituindo-se como produto da tecnologia de produção do seu tempo. A remoção de partes do todo deve ser criteriosamente considerada, uma vez que pode comprometer a integridade do conjunto.
- Qualquer alteração de uso ou função de um edifício deve ter em consideração os requisitos de conservação e de segurança.
- A conservação do património integrado requer a organização de estudos e propostas realizadas com base em investigação, que resulte na recolha de dados significativos sobre as causas de degradação e na implementação de medidas curativas com o objectivo de as contrariar, assim como, de monitorização das intervenções, que contribuam para uma conservação sustentável, minimizando o seu impacto no património.
- Nenhuma ação deve ser efetuada sem antes haver uma avaliação dos riscos, fazendo uma apreciação dos benefícios e danos que possa impor ao património. São exceção as ações levadas a efeito em casos de emergência, por exemplo para evitar o colapso de uma qualquer estrutura, no entanto, sempre que possível, devem evitar-se ações de carácter irreversível.

#### *Políticas de Salvaguarda*

Uma das medidas mais urgentes é a listagem e o inventário dos monumentos que possuam revestimentos azulejares. Leis e regulamentos devem proibir o levantamento dos azulejos do seu suporte arquitetónico, com excepção para casos

argumentados e justificados de necessidade ao nível da conservação dos revestimentos, assim como a sua alienação, destruição, degradação ou alteração, incluindo a sua envolvente.

A legislação deve não só prever a sua proteção como disponibilizar recursos para investigação, tratamentos e monitorização dos conjuntos azulejares, bem como promover a apreciação dos seus valores tangíveis e intangíveis pela comunidade.

Sempre que seja necessária uma intervenção, as autoridades responsáveis devem ter conhecimento integral e consentir a sua realização. Sanções legais devem ser previstas para os casos de violação destes regulamentos.

As disposições legais devem também prever novos achados de revestimentos azulejares garantindo a sua salvaguarda enquanto não haja uma proteção formal. Projetos de desenvolvimento regional, urbano ou arquitetura, como a construção de estradas, barragens, reconversão de edifícios, etc. que possam afetar revestimentos azulejares não devem ser realizadas sem um estudo inicial de avaliação de impacto e sem fornecer soluções adequadas para a sua salvaguarda.

A função de culto dos revestimentos azulejares deve ser respeitada sem comprometer a sua autenticidade e integridade para a qual devem contribuir os esforços das várias entidades envolvidas na sua salvaguarda.

#### *Projeto de Conservação*

Qualquer projeto de conservação deve começar com uma investigação académica aprofundada, cujo objetivo será, tanto quanto possível, o estudo do revestimento azulejar e da estrutura de alvenaria, bem como de todas as camadas que se encontram adjacentes, do ponto de vista histórico, estético e técnico. Este estudo deve compreender quer os valores materiais quer os imateriais, incluindo alterações históricas, adições e restauros, através de uma abordagem interdisciplinar.

Os métodos utilizados para a investigação devem ser tendencialmente não-destrutivos. O estudo dos agentes e mecanismos de degradação, numa escala macro e micro é um dos pré-requisitos para qualquer programa de conservação.

### *Estudos e diagnóstico*

Para a preparação do programa de investigação e, desde o início do estudo, é necessária a constituição de uma equipa multidisciplinar.

É necessário um conhecimento global das características das estruturas e dos materiais, assim como informações sobre o seu estado original, o seu estado anterior e o atual através do conhecimento das técnicas de produção, das formas de alteração e dos consequentes efeitos. Qualquer proposta de intervenção deve ser acompanhada de um programa de acompanhamento e controlo, durante e após o decorrer dos trabalhos, para verificar a eficácia dos resultados, devendo ser excluídas quaisquer medidas cuja execução seja impossível de controlar.

### *Documentação*

De acordo com a Carta de Veneza [189], uma intervenção de C&R deve ser acompanhada de um programa de documentação na forma de um relatório analítico e crítico, com imagens, desenhos, mapas, etc. As condições gerais de conservação, bem como as suas características formais e técnicas e a sua história devem ser registados. Todas as fases de conservação e restauro, materiais e métodos utilizados devem igualmente ser registados. O relatório deve ser disponibilizado nos arquivos públicos da instituição que tutela o objeto em causa, bem como no próprio local e na posse dos responsáveis pelo monumento. É também recomendável que os resultados do trabalho sejam publicados, considerando as diferentes fases do mesmo, investigação, diagnóstico e tratamento.

A permanência dos registos e a sua disponibilização são de extrema importância.

### *Conservação preventiva, manutenção e gestão*

O objetivo da conservação preventiva é criar condições favoráveis à mitigação dos fatores de degradação, evitando tratamentos curativos desnecessários e prolongando assim o seu tempo de vida. A monitorização e o controlo do meio ambiente são dois componentes essenciais de conservação preventiva: condições

ambientais inadequadas e problemas de humidade podem causar deterioração e ataques biológicos.

A monitorização pode detetar precocemente processos iniciais de destacamento, deformação e problemas estruturais que podem conduzir a um futuro colapso da estrutura de suporte. A manutenção regular do edifício e da estrutura é a melhor garantia para a salvaguarda dos revestimentos azulejares.

A utilização inadequada ou descontrolada de monumentos e sítios com revestimentos azulejares pode conduzir a vários danos, podendo haver a necessidade de limitação de visitantes e, em certos casos, envolver o encerramento, temporário do acesso público.

No entanto, é necessário garantir o usufruto deste património, sendo importante uma gestão do acesso e utilização adequada ao monumento, assegurando a salvaguarda dos valores autênticos, tangíveis e intangíveis, dos monumentos e sítios.

Devido a várias razões sociológicas, ideológicas e económicas os revestimentos azulejares, que se encontram muitas vezes situados em locais isolados, tornam-se vítimas de vandalismo e roubo. Nestes casos, as autoridades responsáveis devem tomar medidas preventivas especiais.

#### *Tratamentos de Conservação e Restauro*

Os revestimentos são parte integrante dos edifícios e da sua estrutura. Assim, a sua conservação deve ser considerada em conjunto com as estruturas de alvenaria e a sua envolvente arquitetónica. Qualquer intervenção no monumento deve ter em consideração as características específicas dos revestimentos azulejares, bem como os limites da sua salvaguarda. Intervenções como a consolidação, limpeza ou reintegração, devem ser efetuadas ao nível mínimo necessário, para evitar qualquer redução de autenticidade material e pictórica. Sempre que possível, quaisquer amostras que testemunhem a história dos azulejos devem ser conservadas, de preferência *in situ*.

O envelhecimento natural é um testemunho do tempo e deve ser respeitado. Transformações físicas ou químicas irreversíveis devem ser preservadas sempre que a sua remoção seja prejudicial. Restauros anteriores, adições e repintes fazem parte da história do revestimento azulejar, devendo ser considerados como testemunhos de interpretações passadas e avaliados de forma crítica.

Todos os métodos e materiais utilizados na conservação e restauro de azulejo devem considerar a possibilidade de futuros tratamentos. A utilização de novos materiais e métodos devem basear-se em amplos dados científicos e resultados positivos de ensaios realizados quer em laboratório, quer *in situ*. No entanto, deve considerar-se que os efeitos a longo prazo podem ser desconhecidos e prejudiciais. Assim recomenda-se que, sempre que eficazes e compatíveis com os originais, se utilizem materiais tradicionais.

O objetivo do restauro é o de melhorar a leitura formal e do conteúdo do painel de azulejo, respeitando a criação original e a sua história. A reintegração cromática contribui para minimizar a visibilidade dos danos, devendo ser efetuada de forma visível, mas integrada no original. Todas as adições devem ser facilmente removíveis. O retoque (reintegração pictórica sobre material original) deve ser evitado.

A descoberta de painéis de azulejo, anteriormente cobertos, exige uma cuidada avaliação dos valores históricos que se podem perder durante a operação, num compromisso de respeito pela circunstância histórica. Esta operação apenas deve ser executada depois de uma avaliação preliminar da sua condição, extensão e valor e sem causar novos danos. Os painéis recém-descobertos não devem ser expostos a condições desfavoráveis de conservação. Da mesma forma, a descoberta de outros elementos decorativos, que se encontrem debaixo das camadas subjacentes ao revestimento azulejar em causa, deve ser cuidadosamente avaliada. O levantamento de azulejos com o objetivo de expor este tipo de vestígios deve, igualmente, considerar uma avaliação preliminar da sua condição, extensão e valor, sem causar novos danos.

O levantamento de azulejos do seu suporte arquitetónico original deve ser evitado e apenas realizado quando se encontram esgotadas todas as alternativas à sua

realização, devendo ser efetuado apenas por questões de conservação. Pode justificar-se o levantamento pontual sempre que a leitura estética e formal do painel seja assim beneficiada, desde que seja levada a cabo uma consistente avaliação preliminar da sua exequibilidade e que não recaiam quaisquer danos sobre os azulejos originais.

A utilização de réplicas para colmatar situações de azulejos em falta deve ser documentada e registada graficamente e executada utilizando materiais e técnicas compatíveis, sendo preferencialmente realizada com técnicas de reintegração diferenciada [25], podendo ainda ser marcadas com o ano de execução.

Os projetos de Conservação e Restauro devem ser providos de uma direção idónea durante todas as fases de tratamento e ter a aprovação das entidades competentes. Seria desejável uma supervisão independente do projeto, sem quaisquer interesses comerciais no resultado. Os responsáveis pela gestão das decisões devem ser nomeados e os trabalhos devem ser aplicados por profissionais com conhecimentos e competências adequadas.

### *Medidas de emergência*

Numa situação de emergência podem ser necessários tratamentos imediatos para a salvaguarda de um revestimento azulejar. Os materiais e técnicas, utilizados nestas situações devem permitir posteriores tratamentos. Medidas apropriadas de conservação devem seguir-se assim que seja possível e que haja autorização das autoridades competentes.

O destacamento dos azulejos do seu suporte arquitetónico e a sua posterior transferência são operações perigosas, drásticas e irreversíveis que afetam severamente a estrutura física e material, bem como a sua leitura estética e formal. Esta operação apenas é viável em casos extremos e quando todas as soluções de tratamento *in situ* não são possíveis. Quando não há alternativa, as decisões que envolvem o destacamento e a transferência devem ser tomadas por uma equipa de profissionais e não apenas pelo profissional que se encontra a desenvolver o tratamento. Os azulejos destacados devem ser reassentes no seu local original, sempre que possível.

Medidas especiais devem ser tomadas para a proteção e monitorização de painéis de azulejos destacados, prevenindo a sua dispersão, roubo ou vandalismo.

A aplicação de uma qualquer camada de proteção ou retenção de um painel de azulejo (*facing* ou faceamento), com o intuito de o proteger de danos ou destruição devido a problemas estruturais ou pela exposição a ambientes agressivos, deve ser executada com materiais compatíveis e de fácil remoção.

#### *Investigação e divulgação pública*

A organização de projetos de investigação no campo da conservação e restauro de azulejo é um requisito essencial para uma política de salvaguarda sustentável. Devem ser encorajadas as investigações que potenciem o aumento do conhecimento das técnicas de produção, assim como, o aumento do conhecimento dos processos de degradação e da conservação e restauro. São fundamentais os estudos sobre os materiais e métodos utilizados em intervenções de conservação e restauro, contribuindo assim para a implementação de projetos adequados de conservação e restauro. Estes estudos são também relevantes para as disciplinas paralelas das artes e das ciências. Deve ser minimizada a intrusão nos materiais originais para a obtenção de amostras.

A disseminação do conhecimento é um dos aspetos importantes de qualquer investigação, devendo ser feita quer ao nível científico, quer ao nível das comunidades envolvidas. A informação pública permitirá uma maior sensibilização para as necessidades de conservação do património azulejar, mesmo quando uma intervenção possa causar alguns inconvenientes temporários.

#### *Qualificações profissionais e formação*

A conservação e restauro de azulejo *in situ* é uma área de especialização no campo da conservação do património que exige conhecimentos, competências, experiências e responsabilidades específicas, devendo por isso, os profissionais ser formados de acordo com as recomendações do Código de Ética do ICOM-CC (1984) [220] e de associações como a E.C.C.O. (European Confederation of



Conservator-Restorers' Organisations) e ENCoRE (European Network for Conservation-Restoration Education).

### *Produção tradicional*

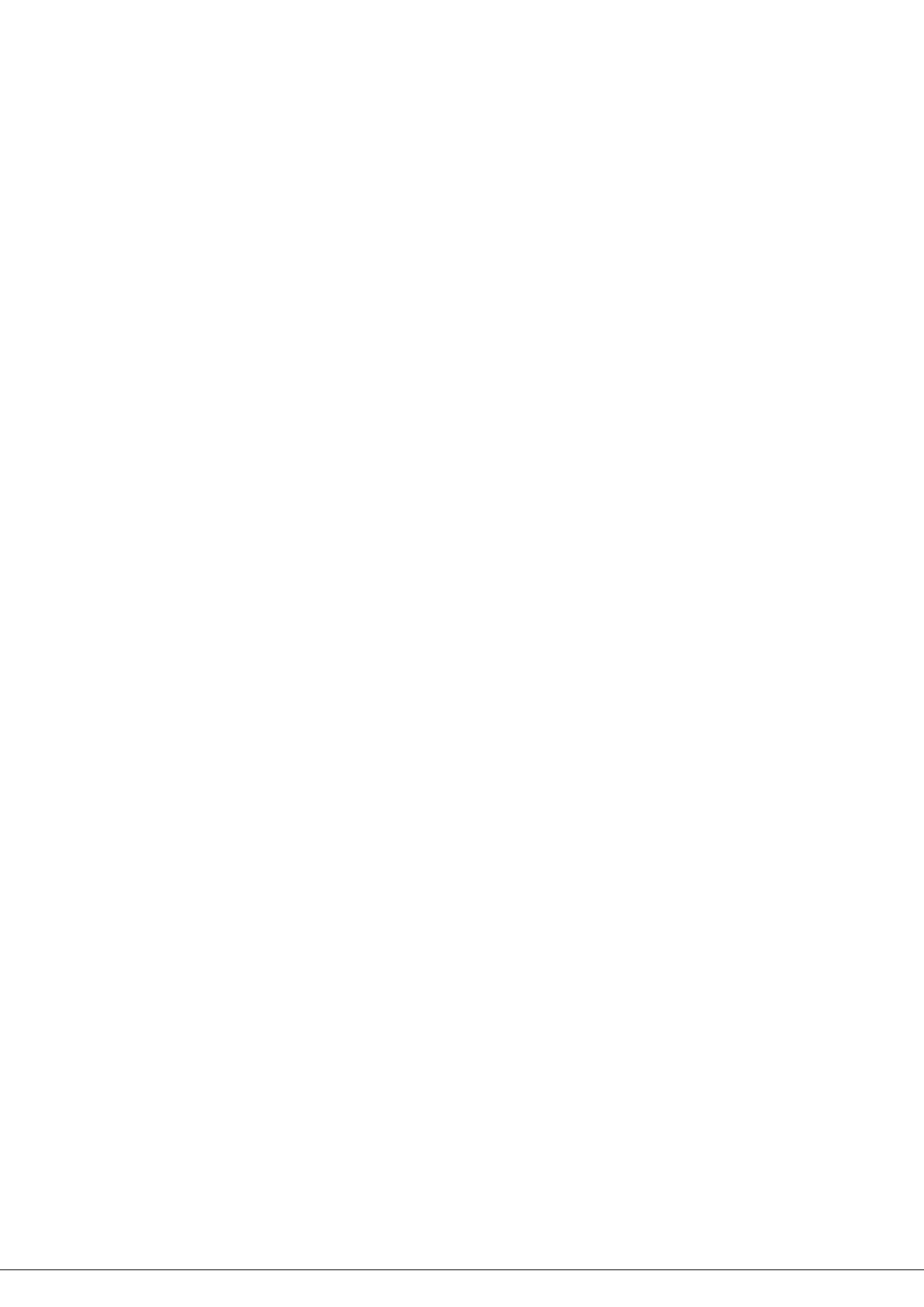
De acordo com os princípios da Convenção de Nara [219] e de forma a garantir a preservação de toda a tecnologia de produção ancestral, a prática de produção azulejar por artistas e artesãos, repetindo motivos decorativos e iconográficos utilizando técnicas e materiais tradicionais deve ser mantida e incentivada. No entanto, os tratamentos de conservação e restauro de azulejo não devem ser executados por artistas ou artesãos mas sim por profissionais especializados em conservação e restauro de azulejo.

### *Cooperação internacional*

O conceito de partilha na conservação de património comum é nacional e internacionalmente aceite, sendo no entanto necessário encorajar a troca de conhecimentos e a disseminação de informação aos vários níveis. Num espírito de colaboração interdisciplinar, os conservadores restauradores necessitam intercomunicar com os seus colegas de outros países e com instituições e especialistas relevantes de todo o mundo.

## **9. Conclusões e perspectivas futuras**

---



## 9. Conclusões e perspectivas futuras

O azulejo tornou-se num dos elementos mais expressivos da nossa identidade, dentro e fora de “portas”. A Conservação e Restauro deste património encontra-se em franco desenvolvimento, no sentido da sua autonomização, procurando centrar-se nos problemas que realmente lhe concernem, sobretudo através de um maior investimento na investigação e na formação de mão-de-obra especializada.

A ausência de documentação verificada, sobre os materiais e procedimentos utilizados nas intervenções de Conservação e Restauro de azulejo ao longo dos tempos em Portugal, não nos permite realizar uma avaliação da eficácia ou do desempenho dos materiais empregues, com base em informação rigorosa. Este facto, a par de fatores extrínsecos, como a exposição aos diferentes fatores de degradação (ainda mais difíceis de identificar e monitorizar), que também influenciam o comportamento dos materiais, dificultam a compreensão dos fenómenos de degradação destes materiais e o desenvolvimento de novas soluções.

No entanto, é inevitável o reconhecimento de que as soluções geralmente utilizadas *in situ*, (sobretudo pastas de preenchimento à base de cal) não preenchem os requisitos necessários, quando falamos de reintegração volumétrica e cromática, sobretudo, relativamente ao seu desempenho a médio-longo prazo. Assiste-se com bastante frequência a uma degradação dos materiais utilizados para o preenchimento de lacunas, ao seu destacamento do substrato cerâmico, à sua desagregação e à alteração das reintegrações cromáticas, expondo de novo as zonas de lacuna aos diversos fatores de alteração e à conseqüente degradação do azulejo. Verifica-se também que algumas ações de conservação e restauro podem ter conseqüências negativas sobre este património, nomeadamente quando estas potenciam o destacamento de vidrado, a acumulação e proliferação de microorganismos ou impondo efeitos colaterais desnecessários, como o desgaste de vidrados pela ação dos nivelamentos dos materiais de preenchimento ou a fratura de azulejos, devida a uma menos correta ação de levantamento de azulejos do suporte arquitetónico.

Constatou-se que tanto os azulejos como os materiais utilizados em intervenções de conservação e restauro se tornam mais suscetíveis, quanto maior for a sua exposição aos agentes atmosféricos, independentemente da natureza dos materiais empregues, levando-nos a concluir que um mesmo material em dois diferentes contextos, revela comportamentos distintos e que a sua eficácia e desempenho depende, em grande parte, de fatores que lhe são extrínsecos, ou seja, do seu contexto.

Tratando-se de um património integrado, a sua interação com as estruturas arquitetónicas deve ser compreendida no seu todo e dentro da sua complexidade, pois no seu conjunto incorpora materiais diversos, com propriedades igualmente diversas, que têm de manter uma convivência, obrigatoriamente, harmoniosa. A aplicação de materiais estranhos a este sistema deve, também, ter em consideração esta necessária adaptação a uma heterogeneidade, que corresponde ao seu contexto, devendo a própria intervenção contemplar todo o sistema, sempre que possível.

Dentro destes materiais “estranhos”, foram estudadas as réplicas de azulejo utilizadas em intervenções de conservação e restauro e alguns dos materiais utilizados para o preenchimento de lacunas e para a realização da reintegração cromática, assim como para a camada de proteção final.

Uma das conclusões que se retira é que pouco se sabe, efetivamente, sobre as características destes materiais e sobre os impactos negativos que possam ter sobre o azulejo.

Relativamente à produção de réplicas (chacotas) verifica-se que, apesar da tradição secular na produção de azulejo, não houve uma continuidade da tecnologia de produção ancestral, da utilização de matérias-primas ou de “receitas”, uma vez que estas diferem muito dos azulejos originais estudados, sobretudo ao nível químico, perdendo-se parte significativa da tecnologia associada a este ofício. No entanto, as informações obtidas contribuíram para uma melhor compreensão do uso de réplicas em intervenções de conservação, apesar de se considerar pertinente a realização de mais estudos, de forma a avaliar a sua compatibilidade de acordo com o seu contexto e com as condições técnicas e

ambientais específicas de cada local. Ao mesmo tempo, permitiu uma caracterização de azulejos originais de três importantes centros de produção nacional, com base em diferentes técnicas analíticas, diferenciando-os, quer cronologicamente, quer geograficamente relativamente à sua produção, através do tratamento de dados por Análise de Componentes Principais. A utilização desta análise complementar poderá futuramente, aliada às várias técnicas analíticas e recorrendo a um maior número de amostras, contribuir para um estudo mais aprofundado dos elementos diferenciadores de cada centro de produção permitindo o desenvolvimento do estudo da azulejaria portuguesa.

Muitas questões permanecem acerca da escolha dos materiais para o preenchimento de lacunas nos azulejos, pois as suas propriedades, vantagens e desvantagens continuam pouco estudadas. A decisão permanece um desafio, quando, no momento da escolha, escasseiam os argumentos técnicos. Para além do mais, trata-se de uma questão complexa, já que todo o conjunto é formado por vários materiais com diferentes funções e particularidades.

Embora alguns constituintes sejam repetidos na formulação de alguns materiais de preenchimento, a grande variabilidade, como seja em termos de proporção dos componentes (nas formulações) ou no tipo e tamanho das partículas dos agregados utilizados, leva a que o seu estudo seja considerado complexo e laborioso.

O estudo laboratorial de diferentes pastas de preenchimento contribuiu para fazer uma clara distinção entre os dois tipos de ligantes utilizados para a sua formulação. Os preenchimentos de base inorgânica possuem características físicas mais próximas das chacotas dos azulejos originais, nomeadamente, pela sua elevada porosidade aberta, coeficiente de capilaridade e permeabilidade ao vapor de água, registando também baixas resistências à flexão e ao arrancamento. Estas características contribuem para um pior comportamento das pastas de cal aérea e de cal hidráulica, nos ensaios de envelhecimento, apesar de as pastas de hidroxicloreto de zinco e de cal aérea com resina vinílica apresentarem melhores performances. As pastas à base de componentes orgânicos apresentam baixas porosidades e altas resistências mecânicas, aderindo fortemente ao substrato. Quer

a pasta de poliéster, quer a de epóxida induziram ruturas coesivas no substrato cerâmico nos testes de arrancamento e a pasta à base de epóxida revelou amarelecimento nos ensaios de envelhecimento. A aplicação dos indicadores de compatibilidade com base nos resultados obtidos permitiu ainda uma avaliação do risco de incompatibilidade das pastas de preenchimento estudadas. De acordo com o seu potencial em induzir impactos negativos sobre o substrato original, as pastas de preenchimento de base orgânica apresentam elevado risco de incompatibilidade com o azulejo, enquanto as pastas de hidroxicloreto de zinco e de cal aérea com resina vinílica adicionada, demonstram os mais baixos índices de incompatibilidade. De referir que as pastas de base inorgânica, quando comparadas com as orgânicas, também revelam melhor trabalhabilidade e eficácia, embora algumas destas demonstrem pior desempenho a médio/longo prazo.

O estudo de pastas de preenchimento aplicadas *in situ* permitiu efetuar uma avaliação do seu desempenho em contexto real. A comparação dos resultados desta avaliação com o desempenho das pastas de preenchimento ensaiadas em laboratório, permitiu a sua validação, uma vez que os resultados são coerentes.

As camadas de tinta e de proteção final, utilizadas normalmente na prática de conservação, induzem uma diminuição substancial da permeabilidade ao vapor de água, alterando drasticamente o comportamento da pasta de preenchimento. Ao reduzirem a quantidade de água que entra em contacto com a pasta de preenchimento, conferem ainda uma maior estabilidade e resistência ao envelhecimento, contribuindo para um melhor desempenho do conjunto.

Mantém-se a necessidade de reavaliação das propriedades que influenciam o desempenho das pastas de preenchimento aplicadas *in situ*. Os procedimentos de aplicação e avaliação de novos parâmetros devem também ser considerados, tanto na formulação das pastas de preenchimento, como nos ensaios a realizar.

Como condição inerente a todo o património integrado e como foi possível verificar, tanto os azulejos como os materiais empregues em tratamentos de conservação e restauro *in situ*, apresentam uma suscetibilidade à degradação que é proporcional ao seu contexto (à sua exposição aos factores de degradação). Seria

interessante, no âmbito de intervenções de conservação e restauro de azulejo, proceder à aplicação de diferentes materiais para a reintegração volumétrica e cromática em diversos locais, previamente avaliados quanto ao correspondente contexto e monitorizar a sua eficácia, compatibilidade e desempenho durante um determinado período de tempo.

O conhecimento e o estudo sobre os materiais e procedimentos que são correntemente utilizados em obra é fundamental para apoiar a investigação e contribuir para o desenvolvimento de melhores tratamentos para as futuras intervenções.

O presente estudo, tendo em conta as diferentes abordagens utilizadas, pretende ser um contributo para a evolução do conhecimento do azulejo em si, na perspetiva da caracterização material, do azulejo como património cultural e da sua salvaguarda.





## **Referências**

---

## Referências

---

- [1] Pereira, H.N. 2008. Contemporary trends in Conservation: Culturalization, significance and sustainability.” In <http://www.ceci-br.org/novo/revista/docs2008/CT-2008-104.pdf> (2015-09-26).
- [2] Muñoz-Viñas, S. 2003. Teoría Contemporánea de la Restauración, Editorial Síntesis, Madrid
- [3] Delgado Rodrigues, J., Grossi, A. 2007. Indicators and ratings for the compatibility assessment of conservation interventions. *Journal of Cultural Heritage* 8: 32-43
- [4] <http://www.digitile.org/> (2015-09-22)
- [5] Santos Simões, J. 1965. Num País rico em cores In *Estudos de Azulejaria* (2001), Imprensa Nacional - Casa da Moeda
- [6] Santos Simões, J.M. 1990. Introdução, *Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI*, vol. III, *Corpus da Azulejaria Portuguesa*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed, pp.17-43
- [7] Coll, J. 2013. Azulejos na Europa: Da Idade Média ao século das luzes. In *O Brilho das Cidades – A rota do azulejo*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, pp. 60-81
- [8] Meco, J. 1993. *O Azulejo em Portugal*, Publicações Alfa, Lisboa
- [9] Pais, A. N., Monteiro, J. P., Henriques, P. 2002. *A Arte do Azulejo em Portugal*, Instituto Camões, Lisboa
- [10] Santos Simões, J.M. 1997. *Azulejaria em Portugal no século XVII*, IV vol., *Corpus da Azulejaria Portuguesa*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª Ed
- [11] Santos Simões, J.M. 2010. *Azulejaria em Portugal no Século XVIII*, V vol., *Corpus da Azulejaria Portuguesa*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª Ed.
- [12] Souto, M.H. 2007. 1901-1920 Permanências e Modernidades na Azulejaria Portuguesa. In *O Azulejo em Portugal no Século XX*, Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, Ed. Inapa, pp.15-25
- [13] Rodrigues, A. 2007. 1933-1949 Ausência e Nobilitação do Azulejo. *A Política do Espírito*, Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, Ed. Inapa, pp.47-57
- [14] Henriques, P. 2007. 1949-1974 A Construção das modernidades. In *O Azulejo em Portugal no Século XX*, Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, Ed. Inapa, pp.69-107
- [15] Soares de Oliveira, L. 2007. 1974-2000 Arte em Cerâmica: A Cerâmica Contemporânea de Autor em Portugal. In *O Azulejo em Portugal no Século XX*, Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, Ed. Inapa, pp.157-193
- [16] Pereira, J., Gomes, M., Tavares, D. 1992. The treatment of ancient portuguese tiles, *Stud Conserv*, 37(1): 112 - 115
- [17] Coroado, J., Gomes, C. 2003. Physical and chemical characterization of ceramic wall tiles, dated to the 17th century, from the “Convento de Cristo” in Tomar, Portugal. In *Understanding people through their pottery*, Proceedings of the 7th European Meeting on Ancient Ceramics (EMAC'03), Lisbon, Portugal
- [18] Sanjad, T., Angelica, R., Oliveira, M., Costa, W. 2004. Caracterização mineralógica de azulejos de Salvador e Belém dos séculos XVI, XVII e XIX. In *Revista da Escola de Minas*, 57(4): 255-260

- 
- [19] Carvalho, A., Vaz, M., Samora, M., Pires, J. 2006. Characterization of ceramic pastes of Portuguese ancient tiles, In *Mater Sci Forum* 1648 e 1652:514-516
- [20] Ferreira, L., Conceição, D., Ferreira, D., Santos, L., Casimiro, T., Machado, I. 2014. Portuguese 16th century tiles from Santo António da Charneca's kiln: a spectroscopic characterization of pigments, glazes and pastes, *J Raman Spectrosc.* 45:838–847
- [21] Antunes, J.L.F. 1992. Caracterização de azulejos do século XVII. Estudos para a sua consolidação, Instituto Superior Técnico, Tese de Mestrado
- [22] Pereira, S., Mimoso, J., Santos-Silva, A. 2011. Physical-chemical characterization of historic Portuguese tiles, Relatório LNEC 23/2011, Lisbon, Laboratório Nacional de Engenharia Civil
- [23] Durbin, L. 2005. Architectural tiles: conservation and restoration: from the medieval period to the twentieth century. Betterworth-Heinemann
- [24] Morales, A.F. 2007. La Cerámica Arquitectónica: Su conservación y restauración. Sevilla: Universidad de Sevilla
- [25] Lupión, J., Alvarez, M. 2010. La cerámica aplicada en arquitectura: hacia una normalización de los criterios de intervención. *Ge-conservación/conservação*, 1: 99-126
- [26] Costa, M., Cachim, P., Coroado, J., Velosa, A. 2015. Technical replicas of Portuguese ceramic tile bodies produced in the Oporto region in the late nineteenth to early twentieth centuries, *Stud Conserv* <http://dx.doi.org/10.1179/2047058415Y.0000000001>
- [27] Pereira, S.R.M., Musacchi, J., Mendes, M.T., Leal, A.S., Esteves, M.L., Santos-Silva, A., Mimoso, J.M. 18th century Portuguese tiles: characterization and reproduction study of Ca-rich biscuits. Proceedings of GlazeArch2015, International Conference Glazed Ceramics in Architectural Heritage, Ed. J. Delgado Rodrigues, J.M. Mimoso, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisbon, 2,3 July
- [28] Nunes, L. 2005. Uncertainty of tests and measurements in a testing laboratory of natural stones, LNEC, Relatório 313/05 NCMC, Laboratório Nacional de Engenharia Civil
- [29] Ibanez, A., Vicente, A., Peña, J., Sandoval, F. 1990. Utilización de una marga dolomítica en la obtención de chamotas anortítica y dióxido-wollastonítica, *Bol. Soc. Esp. Ceram. Vidr.* 29 (1):5-8
- [30] Trindade, M., Dias, M., Coroado, J., Rocha, F. 2009. Mineralogical transformations of calcareous rich clays with firing: A comparative study between calcite and dolomite rich clays from Algarve, Portugal, *Appl Clay Sci* 42:345–355
- [31] Cultrone, G., Navarro, C., Sebastian, E., Cazalla, O., Torre, M. 2001. Carbonate and silicate phase reactions during ceramic firing, *Eur J Mineral*, 13:621-634
- [32] Jordán, M., Sanfeliu, T., Fuente, C. 2001. Firing transformations of Tertiary clays used in the manufacturing of ceramic tile bodies, *Appl Clay Sci* 20:87-95
- [33] Hajjaji, M., Kacim, S. 2003. Clay–calcite mixes: sintering and phase Formation, *Brit Ceram T* Vol. 103 No. 1
- [34] Tschegg, C., Ntaflos, T., Hein, I. 2009. Thermally triggered two-stage reaction of carbonates and clay during ceramic firing — A case study on Bronze Age Cypriot ceramics, *Appl Clay Sci* 43:69–78
- [35] Dondi, M., Raimondo, M., Zanelli, C. 2014. Clays and Bodies for Ceramic Tiles: Reappraisal and Technological Classification, *Appl Clay Sci* 96:91-109

- 
- [36] Benedetto, G., Laviano, R., Sabbatini, L., Zamboni, G. 2002. Infrared spectroscopy in the mineralogical characterization of ancient pottery, *J Cult Herit* 2:177-186
- [37] Akyuz S., Akyuz, T., Basaranb, S., Bolcala, C., Gulec, A. 2008. Analysis of ancient potteries using FT-IR, micro-Raman and EDXRF spectrometry, *Vibrational Spectroscopy*,48:276–280
- [38] Dias, M., Trindade, M., Ribeiro, L., Prudêncio, M., Bispo, M., Trindade, L., Flor, P., Flor, S., Rocha, F. 2012. Geochemical patterns and firing technology research on ceramic glazed tiles from the 17th – 20th centuries (Lisbon region, Portugal), *Azulejar*
- [39] Shoval, S. 2003. Using FT-IR spectroscopy for study of calcareous ancient ceramics, *Opt Mater* 24:117–122
- [40] Carrott, M., Antunes, J., Carrott, P. 1997. Evaluation of the porosity of ornamental glazed tiles by nitrogen adsorption. In: *Proceedings of the fourth international symposium on the conservation of monuments in the mediterranean basin*, Athens, Greece. p. 79 – 87
- [41] Santos, T., Vaz, M., Pinto, M., Carvalho, A. 2012. Porosity characterization of old Portuguese ceramic tiles, *Constr Build Mater* 28:104 – 110
- [42] Velraj, G., Janaki, A., Musthafa, M., Palavinel, R. 2009. Spectroscopic and porosimetry studies to estimate firing temperatures of some archaeological pottery shreds of India, *Appl Clay Sci* 43:303-307
- [43] Museu Nacional do Azulejo, Arquivo Histórico João Miguel dos Santos Simões, nº27, Caderno de Campo. Doação de Maria João Santos Simões Ferreira Real e Fernando Ferreira Real, 2007
- [44] França, J.A. 1969. J.M. dos Santos Simões – Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI: Introdução Geral”, *Colóquios*, nº 56, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, Dez., p. 158
- [45] França, J.A. 1972. “J.M. dos Santos Simões”, *Colóquios Artes*, nº 7, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, Abril, p. 66
- [46] França, J.A. 1984. “Na morte de Santos Simões”, *Quinhentos Folhetins*, Lisboa, INMC, Col. Arte e Artistas, pp.329-331
- [47] Calado, R.S. e Meco, J. 1990. “Adendas”, *Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI (revisão e actualização da obra de João Miguel dos SANTOS SIMÕES)*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª edição, pp. III-VII.
- [48] Pereira, J.C. 1992. Homenagem ao Engº Santos Simões promovida pela Associação Portuguesa dos Historiadores de Arte em 27.10.1992 no Museu Nacional do Azulejo
- [49] Serra, M.C.P. 1997. João Miguel dos Santos Simões: Azulejaria Portuguesa, (desdobrável da exposição), Lisboa, Arquivo de arte do Serviço de Belas Artes da Fundação Calouste Gulbenkian, Fundação Calouste Gulbenkian
- [50] Calado, R.S. 1998-1999. “Evocando Santos Simões” *Oceanos – Azulejos Portugal e Brasil*, nºs 36/37, Lisboa, Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, pp. 29 e 41
- [51] Lopes, V.S. “Apresentação”, *Estudos de Azulejaria (reedição de textos de João Miguel dos SANTOS SIMÕES)*, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, Col. Presenças da Imagem, pp.7-14

- 
- [52] Ferreira, M.G. 2005. João Miguel dos Santos Simões (1907-1972), *Convergência Lusíada*, n° 21, Rio de Janeiro, Real Gabinete Português de Leitura do Rio de Janeiro/Centro de Estudos Pólo de Pesquisa sobre Relações Luso-Brasileiras, pp. 384-386
- [53] Monteiro, J.P. 2007. Teórico e Historiador do Azulejo em Portugal, João Miguel dos Santos Simões 1907 – 1972, Lisboa, Ministério da Cultura / Instituto Português de Museus / Museu Nacional do Azulejo, pp.31-48
- [54] Gago da Câmara, M.A. 2008. A coleção fotográfica “Inventário da Azulejaria Portuguesa” de João Miguel Santos Simões (1960-1968) objecto artístico, documento e memória, *Varia Historia*, Belo Horizonte 24(40): 419-432
- [55] Serrão, V. 2010. João Miguel dos Santos Simões, colecionador de interesses e saberes: a História da Arte e a reabilitação integral da arte do azulejo
- [56] Varela, S.F. 2012. Trinta anos a fotografar o património azulejar: o contributo de Santos Simões para a rede ibérica de circulação, projecção e estudo no século XX”, XVI Jornadas Internacionales de Historia del Arte, Madrid, 10-12 Diciembre
- [57] Santos Simões, J.M. “Alguns azulejos de Évora”, *Estudos de Azulejaria* (reedição de textos de João Miguel dos Santos Simões), Lisboa, Imprensa Nacional - Casa da Moeda, Col. Presenças da Imagem, pp. 261-266
- [58] Henriques, P. 2007. “O Homem de Hoje – João Miguel dos Santos Simões”, João Miguel dos Santos Simões 1907 – 1972, Lisboa, Ministério da Cultura / Instituto Português de Museus / Museu Nacional do Azulejo, pp.13-22
- [59] Santos Simões, J.M. “O estudo da azulejaria portuguesa”. Museu Nacional do Azulejo, Arquivo Histórico João Miguel dos Santos Simões, Dossier n°127, Doação de Maria João Santos Simões Ferreira Real e Fernando Ferreira Real, 2007
- [60] Lepierre, C. Estudo Chimico e Technológico sobre a Cerâmica Portuguesa Moderna, 1899 In Santos Simões, J.M. 1990. Introdução, *Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI*, vol. III, Corpus da Azulejaria Portuguesa, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed, pp.17-43
- [61] Vasconcellos, J. Cerâmica Portuguesa (Subsídios Históricos), *Revista da Sociedade de Instrução do Porto*, 1882 In Santos Simões, J.M. 1990. Introdução, *Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI*, vol. III, Corpus da Azulejaria Portuguesa, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed, pp.17-43
- [62] Vasconcellos, J. A Cerâmica Portuguesa e a sua aplicação decorativa (nota preliminar), *Indústria Cerâmica (Prostes, Pedro) 1907* In Santos Simões, J.M. 1990. Introdução, *Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI*, vol. III, Corpus da Azulejaria Portuguesa, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed, pp.17-43
- [63] Vasconcellos, J. *Arte Religiosa em Portugal*, vol. I, 1915 In Santos Simões, J.M. 1990. Introdução, *Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI*, vol. III, Corpus da Azulejaria Portuguesa, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed, pp.17-43
- [64] Rosas, L.M.C. 1996. Joaquim de Vasconcelos e a valorização das artes industriais, *Actas do Colóquio “Rodrigues de Freitas e os contextos”*, Porto. C.L.C./F.L.U.P., Porto, pp. 229-238
- [65] Queiroz, J. 1913a. Olarias do Monte Sinay, *Thypographia Castro Irmão*, Lisboa In Santos Simões, J.M. 1990. Introdução, *Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI*, vol. III, Corpus da Azulejaria Portuguesa, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed, pp.17-43

- 
- [66] Queiroz, J. 1913b. Os Azulejos de S. Vicente, *Revista de História*, vol. II, p.259 In Santos Simões, J.M. 1990. Introdução, *Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI*, vol. III, *Corpus da Azulejaria Portuguesa*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed, pp.17-43
- [67] Queiroz, J. 1907. *Ceramica Portuguesa*, *Typographia do Anuario Commercial*, Lisboa
- [68] Correia, V. *Azulejos datados*. Lisboa, *Imprensa Nacional*, 1914. Separata de *O Archeologo Português* n.º 20. 2.ª ed., Lisboa, *Imprensa Libânio da Silva*, 1922 In Santos Simões, J.M. 1990. Introdução, *Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI*, vol. III, *Corpus da Azulejaria Portuguesa*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed, pp.17-43
- [69] Correia, V. *Azulejos de Arraiolos – Os Loios 1700*, *Atlântida*, vol.V, 1917, pp.574-580 In Santos Simões, J.M. 1990. Introdução, *Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI*, vol. III, *Corpus da Azulejaria Portuguesa*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed, pp.17-43
- [70] Correia, V. *Oleiros e Pintores de Louça e Azulejo*, de Lisboa, *Atlântida*, vol.III, 1918, pp.531-540 In Santos Simões, J.M. 1990. Introdução, *Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI*, vol. III, *Corpus da Azulejaria Portuguesa*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed, pp.17-43
- [71] Correia, V. *Lisboa nos Azulejos*, *Atlântida*, vol.X, 1919, pp.340-346 In Santos Simões, J.M. 1990. Introdução, *Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI*, vol. III, *Corpus da Azulejaria Portuguesa*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed, pp.17-43
- [72] Correia, V. *A Família Oliveira Bernardes*, *Águia*, nº71-72, 1917, pp.198-208 In Santos Simões, J.M. 1990. Introdução, *Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI*, vol. III, *Corpus da Azulejaria Portuguesa*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed, pp.17-43
- [73] Correia, V. *Azulejadores e Pintores de Azulejos de Lisboa*, *Águia*, nº77-78, 1918, pp.166-178 In Santos Simões, J.M. 1990. Introdução, *Azulejaria em Portugal nos séculos XV e XVI*, vol. III, *Corpus da Azulejaria Portuguesa*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed, pp.17-43
- [74] Santos Simões, J.M. “O azulejo como factor de atracção turística”, *Estudos de Azulejaria* (reedição de textos de João Miguel dos Santos Simões), Lisboa, *Imprensa Nacional - Casa da Moeda*, Col. *Presenças da Imagem*, pp.-283-284
- [75] *Museu Nacional do Azulejo*, *Arquivo Histórico João Miguel dos Santos Simões*, Dossier nº82. Doação de Maria João Santos Simões Ferreira Real e Fernando Ferreira Real, 2007
- [76] *Arquivo da Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian*, BEA00001
- [77] Santos Simões, J.M. *Da Exposição Temporária de Azulejaria ao Museu do Azulejo (1945-1961)*, *Estudos de Azulejaria* (reedição de textos de João Miguel dos Santos Simões), Lisboa, *Imprensa Nacional - Casa da Moeda*, Col. *Presenças da Imagem*, pp261-266
- [78] *Arquivo da Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian*, BEA00001, 24
- [79] *Arquivo da Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian*, BEA00004, 64
- [80] *Arquivo da Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian*, BEA00002, 112
- [81] *Arquivo da Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian*, BEA00004, 244
- [82] *Arquivo da Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian*, BEA00003, *Elementos relativos à actividade em 1965*.
- [83] Loureiro, F.D. 2007. “As Colecções de azulejaria do Museu Nacional de Arte Antiga ao Museu do Azulejo”, *João Miguel dos Santos Simões 1907 – 1972*, Lisboa, *Ministério da Cultura / Instituto Português de Museus / Museu Nacional do Azulejo*, pp.197-209

- 
- [84] Museu Nacional do Azulejo, Arquivo Histórico João Miguel dos Santos Simões, Dossier nº127. Doação de Maria João Santos Simões Ferreira Real e Fernando Ferreira Real, 2007.
- [85] Museu Nacional do Azulejo, Arquivo Histórico João Miguel dos Santos Simões, Dossier nº82, “Considerações sobre a colecção de azulejaria do MNAA, 1946”. Doação de Maria João Santos Simões Ferreira Real e Fernando Ferreira Real, 2007.
- [86] Santos Simões, J.M. 1961. Da montagem e apresentação museológica de azulejos, Comunicação apresentada na 2ª Reunião dos Conservadores dos Museus, Palácios e Monumentos Nacionais, In Estudos de Azulejaria (reedição de textos de João Miguel dos Santos Simões), Lisboa, Imprensa Nacional - Casa da Moeda, Col. Presenças da Imagem, pp. 269-274
- [87] Museu Nacional do Azulejo, Arquivo Histórico João Miguel dos Santos Simões, Dossier nº82, “Azulejos”. Doação de Maria João Santos Simões Ferreira Real e Fernando Ferreira Real, 2007
- [88] Santos Simões, J.M. Da Montagem e Apresentação Museológica de Azulejos, Fundação Calouste Gulbenkian, Brigada de Estudos de Azulejaria (Lisboa, 1963). Opúsculo de 22pp.
- [89] Museu Nacional do Azulejo, Arquivo Histórico João Miguel dos Santos Simões, Dossier nº127. Doação de Maria João Santos Simões Ferreira Real e Fernando Ferreira Real, 2007.
- [90] Alarcão, A. 2003. Azulejo em contexto arquitectónico: sua conservação in situ, Azulejo 8/11, Museu Nacional do Azulejo
- [91] [www.monumentos.pt](http://www.monumentos.pt) (2015-09-18)
- [92] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=3126](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=3126) (2015-08-28)
- [93] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=6227](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=6227) (2015-08-28)
- [94] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=19787](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=19787) (2015-08-28)
- [95] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=3839](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=3839) (2015-08-28)
- [96] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=19787](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=19787) (2015-08-28)
- [97] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=2547](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=2547) (2015-08-28)
- [98] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=5940](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5940) (2015-08-28)
- [99] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=21957](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=21957) (2015-08-28)
- [100] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=6808](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=6808) (2015-08-28)
- [101] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=5946](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5946) (2015-08-28)
- [102] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=2199](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=2199) (2015-08-28)
- [103] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=2834](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=2834) (2015-08-28)
- [104] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=2905](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=2905) (2015-08-28)
- [105] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=803](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=803) (2015-08-28)
- [106] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=4048](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=4048) (2015-08-28)
- [107] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=5476](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5476) (2015-08-28)
- [108] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=5358](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5358) (2015-08-28)
- [109] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=3134](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=3134) (2015-08-28)
- [110] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=11882](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=11882) (2015-08-28)



- 
- [111] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=4639](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=4639) (2015-08-28)
- [112] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=25540](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=25540) (2015-08-28)
- [113] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=24892](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=24892) (2015-08-28)
- [114] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=6058](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=6058) (2015-08-28)
- [115] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=27810](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=27810) (2015-08-28)
- [116] [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=9154](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=9154) (2015-08-28)
- [117] [http://www.unesco.org/culture/natlaws/media/pdf/portugal/portugal\\_lei140\\_2009\\_pororof.pdf](http://www.unesco.org/culture/natlaws/media/pdf/portugal/portugal_lei140_2009_pororof.pdf) (2015-09-14)
- [118] [http://www.patrimoniocultural.pt/static/data/conservacao\\_e\\_restaurom\\_lj/dl\\_245-180.pdf](http://www.patrimoniocultural.pt/static/data/conservacao_e_restaurom_lj/dl_245-180.pdf) (2015-09-03)
- [119] [http://www.conimbriga.pt/portugues/museu\\_servicos.html#form](http://www.conimbriga.pt/portugues/museu_servicos.html#form) (2015-09-03)
- [120] <http://www.cr.estt.ipt.pt/pt/cr/apresenta.html> (2015-09-08)
- [121] Henriques, P. 2003. Formações em Conservação e Restauro de Azulejos, In *El Estudio y la Conservación de la Cerámica Decorada en Arquitectura*, Ed. Baldemarra, A., Vidal, A., Cardiel, I., ICCROM Rome, pp. 99-102
- [122] <http://dre.tretas.org/dre/22139/#text> (2015-09-07)
- [123] <http://dre.tretas.org/dre/105532/> (2015-09-08)
- [124] Pereira, J.C., Malhoa Gomes, M.M., Tavares, D.M.S. 1992. The treatment of ancient portuguese tiles, In *Conservation of the Iberian and Latin American Cultural Heritage: preprints of the contributions to the IIC Madrid Congress*, 9-12 September, pp.112-115
- [125] <http://www.frenteira-alorna.pt/pdf/CurriculumVitae2015.pdf> (2015-09-09)
- [126] Encontro sobre preservação e tratamento do azulejo: 11-12 III, Fundação das Casas de Fronteira e Alorna, Lisboa, 1988
- [127] Malhoa Gomes, M., Tavares, D.S. 1991. Remarques sur la conservation et la restauration d'azulejos. In *Azulejos*, Europália 91, Bruxelles pp. 63-69
- [128] <http://www.museudoazulejo.pt/pt-PT/museu/publicacoes/ContentList.aspx> (2015-09-09)
- [129] <http://arquivo.fct.pt/results?t=pereira&s=CompleteUnitId&sd=False&p=12> (2015-09-08)
- [130] Desenvolvimento de novos produtos e tecnologias para o restauro e conservação de azulejos antigos- Relatório da última anuidade/ Relatório final – Projecto PRAXIS/2/2.1/HIS/13/94. Instituto de Investigação Científica e Tropical. Centro de Estudos de Cristalografia e Mineralogia, Lisboa, 1997
- [131] Figueiredo, M.O. 2003. Estudo e caracterização de materiais cerâmicos culturais: o paradigma azulejar, p. 11-19. In: *Azulejo*, nº 8/11, Museu Nacional do Azulejo, Lisboa
- [132] Figueiredo, M.O., Silva, T.P., Veiga, J.P. 2015. Ancient glazed ceramic tiles: a long-term, study from the remediation of environmental impacts to the non-destructive characterization of materials, Laboratório Nacional de Energia e Geologia
- <http://onlinebiblio.lneg.pt/multimedia/associa/base%20mono/33699.pdf> (2015-09-08)
- [133] Pessoa, J.C., Antunes, J.L.F., Figueiredo, M.O., Fortes, M.A. 1996. Removal and analysis of soluble salts from ancient tiles, *Studies in Conservation*, 41: 153-161

- 
- [134] Ribeiro Carrott, M.M.L., Antunes, J.L.F. e Carrott, P. J.M. 1997. Evaluation of the porosity of glazed tiles by nitrogen adsorption, In Proceedings of the “IVth International Symposium on the Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin”, Rodes, 79-87
- [135] Ribeiro Carrott, M.M.L., Antunes, J.L.F. e Carrott, P.J.M. 1997. Characterization of the porosity of 18th century portuguese decorative tiles, In Proceedings of the International Symposium “Characterization of Porous Solids IV” Bath, Royal Society of Chemistry, 689-695
- [136] Gomes, M. 1995. Um exemplo de Conservação e Restauro de Revestimentos Cerâmicos: A intervenção nos azulejos da Igreja de Santa Maria de Marvila, em Santarém. In Monumentos, nº 2, p. 73-77
- [137] Gomes, M.M.M., Monteiro, J.P., Pais, A. 1996. Revestimentos azulejares do Convento dos Grilos no Porto. In Monumentos, 5, p. 56-67
- [138] Gomes, M. 1998. Conservação do Património Azulejar: Problema da Remoção de Azulejos In Monumentos, 9: 71-75
- [139] Esteves, L. 2002. Revestimentos de Azulejo. In Igreja da Madre de Deus: história, conservação e restauro, IPM, Museu Nacional do Azulejo, Lisboa, 217-239
- [140] Figueiredo, M. 2003. Claustro do Cemitério do Mosteiro de São Martinho de Tibães – Memórias, fragmentos, tratamento e reconstituições da azulejaria. In Património Estudos, nº 4., Lisboa: Instituto Português do Património Arquitectónico (IPPAR), p.50-55
- [141] Tavares, D., Antunes, J. 2003. Igreja de Nossa Senhora das Salas (Sines) – Conservação e Restauro dos revestimentos de azulejos. In Património Estudos, nº 4, Lisboa: Instituto Português do Património Arquitectónico (IPPAR), p.116-121
- [142] Gomes, M.M.M., Monteiro, J. P. 1996. Conservação e Restauro – Azulejos, Fundação Ricardo do Espírito Santo Silva, Lisboa
- [143] Parra da Silva T., Gomes, M.M.M., Silva, A. R. 2002. Conservação e restauro de azulejos do Palácio de São Bento, Assembleia da Republica, Lisboa
- [144] Ferreira, M. I. M. 2009. Azulejos tradicionais de fachada de Ovar: contributos para uma metodologia de conservação e restauro, Câmara Municipal de Ovar/ACRA
- [145] Encontro “Azulejaria de Fachada de Aveiro”, Livro de pré-actas, Aveiro, 2001
- [146] <http://www.sosazulejo.com/>
- [147] [http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/vglobal\\_projecto.phtml.pt?idProjecto=101756&dElemConcurso=2791](http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/vglobal_projecto.phtml.pt?idProjecto=101756&dElemConcurso=2791) (2015-03-22)
- [148] Silva, T.P., Figueiredo, M.O., Prudêncio, M.I. 2013. Ascertaining the degradation state of ceramic tiles: A preliminary non-destructive step in view of conservation treatments, Applied Clay Science 82: 101-105
- [149] Silva, T., Cabo Verde, S., Cardoso, G., Fernandes, A.C., Trindade, M.J., Burbidge, C.I., Dias, M.I., Botelho, M.L., Prudêncio, M.I. 2012. Perfis de contaminação e inactivação microbiana em azulejos, Estudos Arqueológicos de Oeiras, 19, Oeiras, Câmara Municipal, p. 253-260
- [150] Pereira, M.A.S., Prudêncio, M. I., Marques, J. G., Figueiredo, M.O., Dias, M.I., Silva, T.P., Esteves, L., Burbidge, C.I., Trindade, M.J., Marques, R., Albuquerque, M.B. 2012. Tomografia de neutrões aplicada a azulejos dos séculos XVI e XVII – visualização para caracterização, diagnóstico e optimização de técnicas de conservação, Estudos Arqueológicos de Oeiras, 19, Oeiras, Câmara Municipal, p. 261-272

- 
- [151] Prudêncio, M.I., Pereira, M.A.S., Marques, J.G., Dias, M.I., Esteves, L., Burbidge, C.I., Trindade, M.J., Albuquerque, M.B. 2012. Neutron tomography for the assessment of consolidant impregnation efficiency in Portuguese glazed tiles (16th and 18th centuries), *Journal of Archaeological Science* 39: 964-969
- [152] Silva, T.P., Figueiredo, M., Barreiros, M., Prudêncio, M. 2013. Decorative 18th Century Blue-and-White Portuguese Tile Panels: A Type-Case of Environmental Degradation, *Hindawi Publishing Corporation Journal of Materials Volume*, Article ID 972018, 6 pages
- [153] Pereira, M.A.S., Marques, J.G., Pugliesi, R. 2012. A Simple Setup for Neutron Tomography at the Portuguese Nuclear Research Reactor, *Braz J Phys* 42:360–364
- [154] Silva, T.P., Figueiredo, M., Barreiros, M., Prudêncio, M. 2014. Diagnosis of pathologies in ancient (seventeenth-eighteenth centuries) decorative blue-and-white ceramic tiles: Green stains in the glazes of a panel depicting Lisbon prior to the 1755 earthquake, *Studies in Conservation* 59(2): 63-68
- [155] International Seminar “Conservation of Glazed Ceramic Tiles. Research and practice”. National Laboratory for Civil Engineering, Lisbon, April 15-16, 2009. <http://azulejos.lnec.pt/> (2015-09-09)
- [156] <http://www-ext.lnec.pt/AzTek/intro.html> (2015-09-09)
- [157] Mimoso, J.M., Esteves, L. 2011. Vocabulário ilustrado da degradação dos azulejos históricos, Série “Patologia e reabilitação das Construções” Nº6; Laboratório Nacional de Engenharia Civil
- [158] Calicchia, P., Mimoso, J.M. 2010. Investigation on the presence of detachments in azulejos by means of non-destructive acoustic mapping; Relatório 134/2010-NPC, Laboratório Nacional de Engenharia Civil
- [159] Mimoso, J.M., Levantamento em obra de patologias em azulejos históricos, Relatório 22/2011 – NPC, LNEC, 2011
- [160] Mimoso, J.M., Pereira, S, Santos Silva, A. 2011. A research on manufacturing defects and decay by glaze loss in historical Portuguese azulejos, Relatório 24/2011-NPC/NMM, LNEC 2011 (25pps, 25figs)
- [161] Pereira, S., Mimoso, J.M. 2011. Azulejos históricos: plano de trabalho para a avaliação de materiais e técnicas de conservação e restauro, Relatório 249/2011, LNEC 2011 (14 pps, 5 figs)
- [162] Mimoso, J.M., Pereira, S. 2011 Sobre a degradação física dos azulejos de fachada em Lisboa, Relatório 303/2011-NPC, Laboratório Nacional de Engenharia Civil
- [163] <http://redeazulejo.fl.ul.pt/noticias,0,547.aspx> (2015-01-17)
- [164] <http://www.cm-lisboa.pt/noticias/detalhe/articulo/ii-encontro-do-patrimonio-azulejar> (2015-01-17)
- [165] [https://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/vglobal\\_projecto.phtml.pt?idProjecto=101000&idElemConcurso=2713](https://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/vglobal_projecto.phtml.pt?idProjecto=101000&idElemConcurso=2713) (2015-03-09)
- [166] <http://azulejar.web.ua.pt/index.html>(2015-03-09)
- [167] [http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/vglobal\\_projecto.phtml.pt?idProjecto=119085&idElemConcurso=4200](http://www.fct.pt/apoios/projectos/consulta/vglobal_projecto.phtml.pt?idProjecto=119085&idElemConcurso=4200) (2015-03-10)
- [168] <http://azulejos2015.lnec.pt/> (2015-03-10)

- 
- [169] Oliveira T., Pereira, S.R.M., Tennent, N., Calcutt, L. 2012. Argamassa de hidróxido de zinco como material para colmatação de lacunas em azulejos – ensaios de compatibilidade e eficácia, VIII Jornadas de Arte e Ciência, Porto, Setembro
- [170] Pereira, S.R.M., Esteves, L., Mendes, M.T., Musacchi, J., Delgado Rodrigues, J., Mimoso, J.M. 2012. CerAzul: Assessment and development of materials and techniques for the conservation of historic azulejos, Azulejar, Outubro
- [171] Mendes, M.T., Ferreira, T., Pereira, S.R.M., Esteves, L., Mirão, J., Mimoso, J.M., Candeias, A. 2012. Conservation treatments of azulejo: Materials for volumetric reintegration, Azulejar, Outubro
- [172] Roque, D., Mendes, M., Pereira, S.R.M., Fonseca, A., Mimoso, J.M. 2012. Detecção de anomalias em azulejos através de técnicas de processamento digital de imagem, Azulejar, Outubro
- [173] Roque, D., Mendes, M.T., Pereira, S.R.M., Fonseca, A. 2012. Utilização de técnicas de processamento digital de imagem para a identificação de patologias em painéis de azulejos, ENGA, LNEC, October
- [174] Oliveira, T.P. 2012. Investigation on whether a zinc hydroxychloride mortar is suitable as a filling material for the conservation of architectural Portuguese azulejos, Tese Mestrado, Weast Dean College/LNEC
- [175] Mussachi, J. 2013. Adhesives for Portuguese historic tiles with outdoor exposure, Tese Mestrado, Universidade de Bologna/LNEC
- [176] Pereira, S.R.M., Mendes, M.T., Esteves, L., Revez, M.J., Mimoso, J.M. 2014. Tipologias de preenchimento de lacunas no restauro de azulejos, Congresso De Viollet-le-duc à Carta de Veneza – Teoria e prática do restauro no espaço ibero-americano, LNEC, Lisboa, 20, 21 Novembro
- [177] Tennent, N., Calcutt, L., Oliveira, T., Overhoff, M., Pereira, S., Campagne, L.K. 2014. The evaluation of zinc hydroxychloride cement pastes for the conservation of damaged tiles, ICOM-CC 17th Triennial Conference, Melbourne
- [178] Chaban, A. 2013. Restoration of semi-industrial glazed ceramic tiles by re-firing, Master's thesis in "Mineralogical and Petrographical Characterization of Natural and Artificial Stone Materials", Universidade de Bologna/Laboratório Nacional de Engenharia Civil
- [179] Mendes, M.T., Pereira, S., Ferreira T., Mirão, J., Candeias, A. 2015. In Situ Preservation and Restoration of Architectural Tiles, Materials and Procedures: Results of an International Survey, International Journal of Conservation Science, 6: 51-62
- [180] Fonseca, A., Roque, D., Pereira, S. R. M., Mendes, M., Mimoso, J.M., 2015. Digital Processing: application to automatic classification of tile panel pathology, Proceedings of GlazeArch2015, International Conference Glazed Ceramics in Architectural Heritage, Ed. J. Delgado Rodrigues, J.M. Mimoso, LNEC, Lisbon, 2,3 July
- [181] Chaban, A, Pereira S.R.M., Esteves, M.L., Peddis, F., Mimoso, J.M. 2015. Restoration of semi-industrial glazed ceramic tiles by re-firing, Proceedings of GlazeArch2015, International Conference Glazed Ceramics in Architectural Heritage, Ed. J. Delgado Rodrigues, J.M. Mimoso, LNEC, Lisbon, 2,3 July
- [182] Mendes, M.T., Ferreira, T., Candeias, A., Delgado Rodrigues, J., Mimoso, J.M. 2015. Volumetric and chromatic reintegration in conservation of in situ glazed tiles, Proceedings of GlazeArch2015, International Conference Glazed Ceramics in Architectural Heritage, Ed. J. Delgado Rodrigues, J.M. Mimoso, LNEC, Lisbon, 2,3 July

- 
- [183] Pereira, S.R.M., Musacchi, J., Esteves, M.L., Loureiro, J., Cabral da Fonseca, S., Silva, H., Rodrigues, M.P.M.C., Mimoso, J.M. 2015. Adhesives for outdoor architectural historic azulejo conservation, Proceedings of GlazeArch2015, International Conference Glazed Ceramics in Architectural Heritage, Ed. J. Delgado Rodrigues, J.M. Mimoso, LNEC, Lisbon, 2,3 July
- [184] Costa, D., Leal, A., Mimoso, J.M., Pereira, S.R.M. 2015. Micro-drilling studies in azulejo consolidation, Proceedings of GlazeArch2015, International Conference Glazed Ceramics in Architectural Heritage, Ed. J. Delgado Rodrigues, J.M. Mimoso, LNEC, Lisbon, 2,3 July
- [185] Galdes, C., Lima, A., Rodrigues, D.J., Mimoso, J.M., Pereira, S.R.M. 2015. Geopolymers in cultural heritage: their application in azulejo conservation, Proceedings of GlazeArch2015, International Conference Glazed Ceramics in Architectural Heritage, Ed. J. Delgado Rodrigues, J.M. Mimoso, LNEC, Lisbon, 2,3 July
- [186] Santos, T. 2013. Estudos de consolidação de azulejos cerâmicos, Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Julho
- [187] Coutinho, M. 2015. Biological colonization on majolica glazed tiles: biodeterioration, bioreceptivity and mitigation strategies, Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Julho
- [188] Survey on Materials and Methods in Conservation [http://www.eu-artech.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=65&Itemid=103](http://www.eu-artech.org/index.php?option=com_content&task=view&id=65&Itemid=103) (2014-10-20)
- [189] <http://www.patrimoniocultural.pt/media/uploads/cc/CartadeVeneza.pdf> (2015-06-14)
- [190] Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage - Resolution adopted by the ICOM-CC membership at the 15th Triennial Conference, New Delhi, 22-26 September 2008
- [191] Griswold, J., Uricheck, S. 1998. Loss compensation methods for stone. JAIC 37: 89-110
- [192] Koob, S.P. 1998. Obsolete fill materials found on ceramics. Journal of the American Institute for Conservation, 37: 49-67
- [193] Viana, A.S., Duarte, F., Proença, N. 2011. Análise preliminar a uma metodologia para o tratamento de lacunas em azulejos antigos, Actas das VI Jornadas de Arte e Ciência – Conservação & Restauro de Artes Decorativas, pp. 86-92
- [194] Perez, M.L. 2007. Investigación y análisis de las masillas de relleno para reintegración de lagunas cerámicas arqueológicas. Tesis Doctoral. Valencia: Departamento de Conservación y restauración de bienes culturales, Facultad de San Carlos, Universidad Politécnica de Valencia
- [195] Moliner, B.C., Perez, M.L. 2006. La Conservación y Restauración de la Azulejería. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia
- [196] Ruffinelli, L. 2007. Azulejos – Storia Tecnica e Conservazione. Facoltà di Lettere e Filosofia, Università degli Studi di Urbino “Carlo Bo” in collaborazione con Facoltà di Scienze e Tecnologia
- [197] Thornton, J.A. 1998. brief history and review of the early practice and materials of gap-filling in the west. Journal of the American Institute for Conservation, 37: 3-22
- [198] Baudouin, J. 1995. Quels liants minéraux à base d'oxyde et d'hydroxide de calcium pour les édifices anciens. Thème I - Définitions, Réglementation, Mise en œuvre de la chaux et des mortiers de chaux. In Documents La Chaux et les Mortiers – Nature, Propriété, Traitements. Direction du Patrimoine, Ministère de la Culture et de la Francophonie. Musée des Artes et Traditions Populaires, International Council on Monuments and Sites (ICOMOS), Janvier.

- 
- [199] Antunes, J.L., Tavares, D.S. 2003. The removal and replacing of architectural glazed tiles – azulejos: A case study. In *El Estudio y la Conservación de la Cerámica Decorada en Arquitectura*. Roma: ICCROM.
- [200] Ashurst, J. 1983. *Mortars, Plasters and Renders in Conservation*. London: Ecclesiastical Architects' and Surveyors' Association.
- [201] Horie, C.V. 1987. *Materials for Conservation – Organic consolidants, adhesives and coatings*. Butterworth-Heinemann Ltd.
- [202] Craft, M.L., Solz, J. A. 1998. Commercial Vinyl and Acrylic Fill Materials. *Journal of the American Institute for Conservation*, 37(1): 23-34
- [203] Ferreira, R. 2007. Azulejos azuis e brancos do Canal no Palácio Nacional de Queluz, Relatório de Estágio, Instituto Politécnico de Tomar, Escola Superior de Tecnologia, Departamento de Arte, Conservação e Restauro
- [204] Derrick M. R., Stulik D and Landry J. M., 1999. *Scientific tools for Conservation: Infrared Spectroscopy in Conservation Science*, The Getty Conservation Institute
- [205] Torney, C., Forster, A., Kennedy, C., Hyslop, E. 2012. Plastic repair of natural stone in Scotland: perception and Practice. *Struc Surv* 30: 297-311
- [206] Bennardo, C., Meli, P., Biscontin, G., Berlucchi, N., Corradini, R., Mattolin, F. 2000. Comparative study of different methods for gap filling applications and use of adhesives on the biocalcarene surfaces of the “Tempio della Concordia” in Agrigento, Proceedings of the 9th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone
- [207] Nagy, E. 1998. Fills for white marble: properties of seven fillers and two thermosetting resins, *JAIC* 37: 69-87
- [208] Szemerey-Kiss, B., Torok, A. 2011. Time-dependent changes in the strength of repair mortar used in the loss compensation of stone. *Environ Earth Sci*, 63:1613–21
- [209] <http://www.wacker.com/cms/en/products/product/product.jsp?product=9617> (2015-07-07)
- [210] <http://www.conservation-support-systems.com/system/assets/images/products/B72tech.pdf> (2015-07-02)
- [211] [http://www.dow.com/assets/attachments/business/pcm/paraloid\\_b/paraloid\\_b44/tds/paraloid\\_b-44\\_100\\_pct.pdf](http://www.dow.com/assets/attachments/business/pcm/paraloid_b/paraloid_b44/tds/paraloid_b-44_100_pct.pdf) (2015-07-07)
- [212] Veiga, M.R., Aguiar, J., Santos Silva, A., Carvalho, F. 2001. Methodologies for characterisation and repair of mortars of ancient buildings. Proc. of International Seminar Historical Constructions 2001. Guimarães, Universidade do Minho, November
- [213] Isebaert, A., Van Parys, L., Cnudde, V. 2014. Composition and compatibility requirements of mineral repair mortars for stone – A review, *Constr Build Mater* 59: 39-50
- [214] Silva, B.A., Ferreira Pinto, A.P., Gomes, A. 2015. Natural hydraulic lime versus cement for blended lime mortars for restoration works, *Construction and Building Materials* 94: 346-360
- [215] Revez, M.J., Delgado Rodrigues, J. 2015. Incompatibility risk assessment procedure for the cleaning of built heritage, *Journal of Cultural Heritage*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.culher.2015.09.003> (2015-09-20)
- [216] ICOMOS Principles for the preservation and conservation/Restoration of Wall Paintings (2003) Ratified by the ICOMOS 14th General Assembly, in Victoria Falls, Zimbabwe, October 2003, in [http://www.icomos.org/charters/wallpaintings\\_e.pdf](http://www.icomos.org/charters/wallpaintings_e.pdf) (2015-04-10)

---

[217] ICOMOS charter - Principles for the analysis, conservation and structural restoration of architectural heritage (2003), in [http://www.icomos.org/charters/structures\\_e.pdf](http://www.icomos.org/charters/structures_e.pdf) (2015-04-15)

[218]<http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Declaracao%20de%20Amsterda%CC%83%201975.pdf> (2015-04-17)

[219][http://www.culturanoorte.pt/fotos/editor2/1994-declaracao\\_de\\_nara\\_sobre\\_autenticidade-icomos.pdf](http://www.culturanoorte.pt/fotos/editor2/1994-declaracao_de_nara_sobre_autenticidade-icomos.pdf) (2015-04-17)

[220] <http://www.encore-edu.org/ICOM1984.html> (2015-04-17)

[221] [http://ipce.mcu.es/pdfs/1997\\_Documento\\_Pavia.pdf](http://ipce.mcu.es/pdfs/1997_Documento_Pavia.pdf) (2015-04-17)

[222] <http://www.ecco-eu.org/about-e.c.c.o./professional-guidelines.html> (2015-04-17)

## Publicações

Mendes, M. T., Esteves, L., Ferreira, T.A., Candeias, A., Delgado Rodrigues, J., Pereira, S.M. Lacunae infills for in situ treatment of historic glazed tiles. Em revisão, submetido à *Applied Physics A*

Mendes, M.T., Pereira, S., Ferreira T., Mirão, J., Candeias, A. 2015. In Situ Preservation and Restoration of Architectural Tiles, Materials and Procedures: Results of an International Survey, *International Journal of Conservation Science*, 6: 51-62

Mendes, M.T., Ferreira, T., Pereira, S.R.M., Esteves, L., Mirão, J., Mimoso, J.M., Candeias, A. 2012. Conservation treatments of azulejo: Materials for volumetric reintegration, *Azulejar*, Outubro. Comunicação Oral



## Applied Physics A

### Lacunae infills for in situ treatment of historic glazed tiles

--Manuscript Draft--

<b>Manuscript Number:</b>	APYA-D-15-01223
<b>Full Title:</b>	Lacunae infills for in situ treatment of historic glazed tiles
<b>Article Type:</b>	S.I. : Culture/E-MRS2015
<b>Corresponding Author:</b>	Marta Tamagnini Mendes PORTUGAL
<b>Corresponding Author Secondary Information:</b>	
<b>Corresponding Author's Institution:</b>	
<b>Corresponding Author's Secondary Institution:</b>	
<b>First Author:</b>	Marta Tamagnini Mendes
<b>First Author Secondary Information:</b>	
<b>Order of Authors:</b>	Marta Tamagnini Mendes Lurdes Esteves Teresa Ferreira António Candeias José Delgado Rodrigues Sílvia R. M. Pereira
<b>Order of Authors Secondary Information:</b>	
<b>Funding Information:</b>	Fundação para a Ciência e a Tecnologia (PT) (SFRH/BD/65824/2009) Fundação para a Ciência e a Tecnologia (PT) (Project CerAzul-PTDC/CTM-CER/119085/2010)
<b>Abstract:</b>	The knowledge of the current conservation materials and methods and also the ones adopted throughout the past are essential to aid research and improve or develop better conservation options. The infill and painting of tile lacunae are subject to special requirements mainly when used in an outdoor setting. A selection of the most commonly used materials was performed based on inquiries to practitioners working in the field. The infill pastes were formulated by organic (epoxy, polyester), inorganic (slaked lime, hydraulic lime and zinc hydroxychloride) and mix organic-inorganic (slaked lime mixed with a vinyl resin) binders. The selected aggregates were the most commonly used or the ones already present in the commercial products. The infill pastes were characterized by SEM, MIP, open porosity, water absorption by capillarity, water vapour permeability, thermal and hydric expansibilities and adhesion to the ceramic body. Their performance was assessed after curing, artificial ageing (salt ageing and UV-Temp-RH cycles) and natural ageing. The results were interpreted in terms of their significance as indicators of effectiveness, compatibility and durability.

### Lacunae infills for in situ treatment of historic glazed tiles

**Marta T. Mendes**  
 Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisbon, Portugal, martamagnini@gmail.com  
 Departamento de Química, Laboratório HERCULES, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Portugal

**Lurdes Esteves**  
 Museu nacional do Azulejo, Lisbon, Portugal, mesteves@mmazulejo.dgpc.pt

**Teresa A. Ferreira**  
 Departamento de Química, Laboratório HERCULES, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Portugal, tasyf@uevora.pt

**António Candeias**  
 Departamento de Química, Laboratório HERCULES, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Portugal, Laboratório José de Figueiredo, Direção Geral do Património Cultural, Lisbon, Portugal, candeias@uevora.pt

**José Delgado Rodrigues**  
 Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisbon, Portugal, delgado@hcec.pt

**Sílvia R. M. Pereira**  
 Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisbon, Portugal, spereira@hcec.pt

#### SUMMARY:

The knowledge of the current conservation materials and methods and also the ones adopted throughout the past are essential to aid research and improve or develop better conservation options. The infill and painting of tile lacunae are subject to special requirements mainly when used in an outdoor setting. A selection of the most commonly used materials was performed based on inquiries to practitioners working in the field. The infill pastes were formulated by organic (epoxy, polyester), inorganic (slaked lime, hydraulic lime and zinc hydroxychloride) and mix organic-inorganic (slaked lime mixed with a vinyl resin) binders. The selected aggregates were the most commonly used or the ones already present in the commercial products. The infill pastes were characterized by SEM, MIP, open porosity, water absorption by capillarity, water vapour permeability, thermal and hydric expansibilities and adhesion to the ceramic body. Their performance was assessed after curing, artificial ageing (salt ageing and UV-Temp-RH cycles) and natural ageing. The results were interpreted in terms of their significance as indicators of effectiveness, compatibility and durability.

**KEY-WORDS:** azulejos, filling materials, lacuna, volumetric reintegration, compatibility.

#### Acknowledgements

The authors acknowledge Fundação para a Ciência e Tecnologia for PhD Grant (SFRH/BD/65824/2009) and financial support for the execution of this work (Project CerAzul-PTDC/CTM-CER/119085/2010). CNS-Comercio de Tinas, Lda. is thanked for supplying the Atrocoll S and Nova Terracota SA for providing the ceramic biscuits. Rosario Veiga and Sandro Botas are thanked for the usage of the natural ageing facilities and wall adhesion mortar respectively. Dória Costa and Inês Cardoso for support on the thermal expansionity and SEM analysis. Norman H. Tennent is acknowledged for the fruitful discussions and advices throughout the work.

## 1. INTRODUCTION

The infill pastes are materials that have the ability to mould to the shape of a lacuna, filling it and setting adhering to the substrate [1]. Once cured the surface can be prepared to receive layers of paint and a coating material intended to protect both the filling material and the adjacent original substrate [2]. The lacunae infill patches are usually constituted of a multiple layer system that interacts directly with the ceramic body or, sometimes, with a thin barrier of a resin layer. Thus, the whole system includes one layer as a mending body, one layer of painting and a final protection coating. Therefore, the impact of these two last layers in the performance of the whole must be taken into consideration when studying the infilling of lacunae in azulejos.

Many materials have been used throughout the times as infill pastes and painting-protective coatings [1,3-5] to treat lacunae in glazed ceramic tiles – azulejos [2,6-10]. These materials were often used in an empirical manner since the knowledge of their characteristics such as compatibility, reversibility or durability while applied in *in situ* historic azulejos was barely inexistent [9,10]. When analysing previously performed *in situ* treatments using current materials they usually reveal poor performance and damage, namely: disaggregation of the infill paste, detachment from the ceramic substrate, detachment of the paint layer from the infill paste, colour change, and increased bioreceptivity of the filling materials and/or paint-protective coating layers [10].

Occasional systematic studies on the properties and on the pros and cons of infill materials are conducted mainly for stone [11-13] but fewer for ceramics or azulejos [9-14]. The identified lack of knowledge, the constant failure of the usual infill materials and the need to improve functional characteristics contributed to the development of this study.

The properties of commonly used filling pastes, followed by how the paint layer and the final protection coat influence the properties of the infill system were studied. The information gathered on these materials will be used to interpret how and why the patches fail so frequently and will serve as a basis to identify what properties may serve as indicators to assess their compatibility and to aid in predicting the performance of materials used in similar situations.

## 2. EXPERIMENTAL

### 2.1. Materials

Six infill pastes studied were selected based on a consultation with practitioners working in the field, on the study of previous reported interventions and on the information gathered in an international survey about the materials commonly used [15] in the repair of lacunae in historic azulejos. The pastes selected (Table 1) for study were three pastes formulated with inorganic binders (samples CA, CH and ZC respectively): aerial lime aged in water for more than a year (*Calcestrada*<sup>®</sup> Lime Putty, Portugal), hydraulic lime (*Cruaisys Laçarge*<sup>®</sup> (MIL 2), *France*) and a zinc hydroxychloride paste (Lithos arte<sup>®</sup>, Belgium). Two pastes formulated with organic binders (samples IC and AIR respectively): an epoxy resin (Icosit<sup>®</sup>K101) and a polyester paste (Airocol<sup>®</sup>S). And one paste using a mix of organic-inorganic binders: aerial lime with a vinylic resin additive (*Immapias*<sup>®</sup> 8031H). The aggregates used were silica powder (Airepor, FPSI80, Portugal) and lime stone powder (Airepor, TIPO III, Portugal) mixed with the binders as described in Table 1, or the ones already existing in the commercial formulations.

The influence of the paint and coating layer in the behaviour of the complete infill system was studied by preparing samples of pastes: a) without any finishing; b) with a layer composed of two coats of 20%wt Paraloid<sup>®</sup> B72 in acetone; c) with one layer of paint (1:0.75 wt ultramarine blue, Winsor & Newton Galeria<sup>®</sup>: water) and another of 20%wt Paraloid<sup>®</sup> B72 in acetone. Each layer was composed of two coats (of paint or protective resin) applied perpendicularly to each other over the surface.

Table 1 - Formulations of the infill materials studied

The reference ceramic substrate (Mortágua) was semi-manufactured by Nova Terracotta S.A. The chemical composition is SiO<sub>2</sub> (57-64 wt%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (15-18 wt%), CaO (5.5-6.3 wt%), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (<1.25 wt%) and K<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1.3-1.8 wt%). Table 2 summarises the physical characteristics of the used reference ceramic material.

Table 2. Real and apparent density, maximum water uptake, open porosity and capillarity coefficient of the ceramic material [extracted from 16]

### 2.2. Sample preparation

Specimens of infill pastes were prepared: with (5 x 5 x 0.5) cm<sup>3</sup> for MIP and water vapour permeability analysis (Figure 1a); with (5 x 10 x 1) cm<sup>3</sup> for water and thermal expansibility, flexural strength and porosity (Figure 1b). For pull-off tests, samples were applied on a reference glazed ceramic tile (8 x 8 x 1) cm<sup>3</sup>, where 4 partial hemispherical incisions were made with predefined depth (2.5 mm) and diameter (2 cm), and then filled with the pastes (Figure 1c). In order to simulate a common practice when applying the epoxy pastes, some pull-off test samples were prepared by applying two layers of 30 %wt Paraloid<sup>®</sup> B72 in acetone into the ceramic biscuit and let cure prior to the application of the epoxy paste (samples named IC). In order to mimic a larger repair patch, a layer of infill paste was applied on samples with (5 x 5 x 1) cm<sup>3</sup> of ceramic reference material (Fig. 1d). All pastes were applied into the ceramic substrate using a spatula while applying a certain pressure to improve adhesion. The inorganic pastes were applied in a water humid substrate to improve the adhesion to the ceramic body [7].

For salt ageing tests, the last two types of samples (Fig 1c, 1d) were mounted over a 1.5 cm (1:3 v:v aerial lime and sand) lime mortar. After cure all lateral surfaces were sealed with an epoxy resin to force evaporation through the pastes under study. In the bottom of the samples two holes were left without resin to initially allow the absorption of the saturated NaCl solution (Fig. 2) and sealed before initiating the salt ageing test.

Fig. 1 Specimens made for the different analysis performed.

Fig. 2 Salt ageing sample.

Samples were cured for at least 2 weeks at 21 °C and 50 % RH. All the specimens with aerial lime (including the mortar of the salt ageing tests specimens) and with hydraulic lime were further cured in a carbonation chamber for 2 weeks with 5 % CO<sub>2</sub>, 21°C and 50 % RH.

Samples were subjected to three different ageing methods: UV - Temperature - Relative Humidity cycles (UV-Temp-RH), salt ageing and natural ageing. Artificial ageing via UV-Temp-RH cycles was performed in a climatic chamber (Q-Panel QUV) up to 1000 h of ultraviolet radiation with cycles of: 4h with condensed water at 30 °C, 4 h at 60 °C with ultraviolet radiation and immersion in water every 168 h for at least 1 h. The accelerated salt ageing tests were performed by soaking the samples with a saturated solution of NaCl, followed by drying at 40 °C to promote salt crystallization. NaCl solution entered through the back of the samples and was forced to evaporate through the upper side of the samples by isolating the lateral sides and bottom with an epoxy coating. Natural ageing tests consisted of mounting the samples in a south facing wall with an aerial lime based mortar (1:3 v:v aerial lime and sand) and leaving them exposed for one year.

### 2.3. Methods

Scanning Electron Microscopy/Energy Dispersive Spectroscopy (SEM/EDS) analyses were carried out in a Hitachi S-3700N variable pressure scanning electron microscope coupled with a Bruker X flash 5010 X-ray Energy Dispersive Spectrometer with a chamber pressure of 40 Pa. Acceleration voltage of 20.0 kV was used for chemical analyses and imaging in the backscattered mode.

Mercury intrusion porosimetry (MIP) was performed in a Quantachrome Autosean Porosimeter in a pressure range corresponding to measurement of pores between 0.005  $\mu\text{m}$  and 5  $\mu\text{m}$ . The total porosity was computed from the total volume intruded. Samples were dried at 70 °C up to constant weight in a ventilated oven and then cooled in a desiccator and weighed.

Open porosity, apparent density and maximal water uptake were obtained by hydrostatic weighing according to a LNEC internal procedure [17]; samples dried at 60°C were introduced in a vacuum chamber for 24 h, after which they were covered with demineralized water, remaining under vacuum for 24 h, and finally left under water at atmospheric pressure for another 24 h. The samples were weighed when dried, suspended while immersed in water and saturated with wet wiped surfaces.

Water absorption coefficient was determined by monitoring the amount of water absorbed by samples in direct contact with water with periodic weighing the samples, previously dried at 60 °C.

For water vapour permeability, samples were placed in small cases, with the lateral faces isolated to force water vapour to percolate through the sample. The test was carried out in a chamber with 71 % RH and 20 °C. The test uses the dry cup method and the vapour gradient is created with dry calcium chloride introduced inside the testing cases. The small cases with specimens were weighed daily to determine the amount of water vapour that crossed the sample.

Water expansibility was measured in samples oven dried at 60 °C up to constant weight and cooled in a desiccator to laboratory temperature. Specimens were fixed in a stainless steel holder with a linear transducer attached, and then introduced in a container filled with water, leaving the samples completely immersed and monitoring the length increase at defined time intervals up to 72 h.

Thermal expansibility test measures the specimen length increase due to changes in temperature in function of time. An automatic dilatometer Theta Industries Dilatomic 1200 was used. The heating cycle initiates at 20 °C with a first step increment of 20 °C and three more of 10 °C, with stabilization periods of 60 minutes at each step up to a maximum of 80 °C.

Bending strength was performed in a 3 point bending machine (Gabbrielli CRAB424) and the force applied at the time of rupture registered.

Pull-off tests were performed with a pull-off tester (Dyna Proceq Zi16E). A small metal disc with the same diameter of the sample was glued on the surface of the filling material using an epoxy resin and subsequently attached to the tester to perform the test.

## 3. RESULTS

### 3.1. Physical properties

Pore structure is an important aspect in understanding the performance behaviour of the infill pastes. The typical pore sizes obtained (Fig. 3 and Table 3) for the inorganic binder based pastes (CA, CH, CAV) lay in the same range to the values obtained for the ceramic biscuits of historic 17-18th century tiles [18]. In regards to open porosity, the inorganic infill pastes present values in the lower range of the historic tiles (34% to 46%) [18]. On the other hand, the epoxy binder based paste (IC) presents only negligible open porosity (1% and 2%) and very low pore sizes (<0.004  $\mu\text{m}$ ).

**Fig. 3** Pore size distribution curves for the different samples studied.

**Table 3** Open porosity, capillarity absorption coefficient and pore size mode of the studied samples

The water transport properties are related to its pore structure. Higher water absorption by capillarity and water vapour permeability usually correspond to pastes with higher open porosity (Table 3) and a distinct behaviour can be observed for the inorganic and organic based pastes, with these last ones basically being liquid and water vapour impermeable (Table 3, Figure 4). As expected, the CAV paste presented high water vapour permeability but low water absorption by capillarity due to the hydrophobic character of the vinylic resin added to the aerial lime [19]. In Fig. 4, it can be observed that the consecutive application of acrylic paint and protective coat (20% Paraloid B72 in acetone) layers decreases the water vapour permeability of the infill patch (Figure 4), except for the organic based pastes for which this value is already almost null.

**Fig. 4** Water vapour permeability of the infill pastes with no coating, with two layers of Paraloid B72 coating and with a two paint layer and two Paraloid B72 coating layer. CAV and AIR with the Paraloid coating has not been determined.

In regard to the water expansibility, zinc hydroxychloride (ZC) and hydraulic lime (CH) infill pastes reveal quite similar values (Figs. 5 and 6) when compared with historic tiles, while the aerial lime (CA) and epoxy (IC) based pastes present negligible expansion, with values within the range of the experimental error. For the thermal expansibilities (Figure 6), again a distinct behaviour can be observed for the inorganic and organic binder based pastes, where epoxy (IC) and polyester (AIR) pastes present values about eight times higher than the historical tiles and the other materials studied.

**Fig. 5** Hydric expansibility

**Fig. 6** Thermal expansibility

### 3.2. Mechanical properties

In regard to the mechanical properties, such as bending strength and adhesion to the ceramic substrate, again a completely distinct behaviour can be observed between the organic and inorganic binder based pastes (Fig. 7, 8 and 11). The organic binder based pastes present a high bending strength which is over two times higher than the historic tiles or ceramic reference (Fig. 7), while the inorganic binder pastes register lower values, significantly inferior to the original tiles or the reference ceramic material.

**Fig. 7** Bending strength

Similarly, it was observed through the pull-off tests (Fig. 11) that the organic binder based pastes presented such high adhesion to the ceramic substrate that the failure occurred usually cohesively in the ceramic body and not in the interface, in opposition to the inorganic ones that presented only adhesion failures in the interface (Fig. 8). The addition of a vinylic resin slightly increased the adhesion of aerial lime (CAV sample) while the use of an intermediate Paraloid B72 layer between the ceramic biscuit and the epoxy resin (IC) decreased the adhesion of this paste to the ceramic body. The results of the pull-off tests, before and after artificial ageing by UV-Temp-RH cycles, are presented in Fig. 11.

**Fig. 8** Pull-off test: a) adhesion failure of CA sample and b) cohesion failure of IC sample

#### 4. DISCUSSION

In this study attention was focused on the characterization of the infill pastes commonly used to repair lacunae on outside exposed historic azulejos. As for other areas within the conservation and restoration field [5, 12, 20, 21], some basic requirements for the selection of an *in situ* filling material can be considered: i) to be easily workable and effective to solve the problems in onsite conditions; ii) to be compatible with the substrate and reversible or at least retreatable with similar purposes; iii) to last in satisfactory conditions for sufficiently long periods of time. Additionally, some side effects should be absent or minimised, such as, harmful impacts on the user and the introduction of harmful substances in the substrate.

All the formulations showed to be workable in normal working site conditions and all of them were able to support the finishing layers usually used in chromatic reintegration actions. In strict theoretical terms, all of them proved to be effective in filling lacunae of historic azulejos.

Compatibility is a lot more difficult to assess but some signs were clear and some conclusions can be drawn in this theme. The polyester paste (AIR) showed a very high shrinkage during curing and detached from the substrate with rupture inducing additional damage (Fig. 14 and 15). This parameter (shrinkage) was not included in the research protocol, but the results suggest that it deserves to be included in future studies. The very high values of the mechanical properties (bending and adhesion strength) of the polyester based paste (and for the epoxy based paste as well) helps to explain this bad performance and point out to the need to take them in due account when assessing the compatibility of any infilling pastes. The subsequent aging of these polyester samples further incremented damage signs (Fig. 12), showing that any distressing factors may seriously impair the situations treated with pastes of this type.

**Fig. 14** AIR sample that has broken the glazed layer and ceramic body after cure.

**Fig. 15** SEM image of AIR sample after ageing where two fracture are visible: one in the interface and other in the ceramic body.

The inorganic based pastes are effective solutions and their low mechanical properties tend to favour their compatibility. Their drawbacks are visible for some of them in the ageing tests when they lose their performance after only a few aging cycles (detachment of aerial and hydraulic lime pastes), suggesting that their long term behaviour may be too limited to be good alternatives for outside exposed conditions. The addition of a small percentage of a polyvinyl resin to the aerial lime paste improved its behaviour and hydroxychloride zinc paste also shows some advantages over the lime paste.

However, while the pull-off values of CAV specimens show a satisfactory behaviour when submitted to salt ageing, the hydrophobic character of the vinyl resin forces salt to crystallise in the interface zone causing its collapse and consequent detachment from the ceramic body, as shown on Fig. 9.

The epoxy pastes revealed a certain yellowing during UV-Temp-RH cycles. The use of a Paraloid® B72 layer with the aim to isolate the epoxy infill from the ceramic body, as actually used by some practitioners, reduces the adhesion strength, as expected, thus contributing to reduce its incompatibility risk and to turn it more reversible. After salt ageing, the adhesion strength has substantially decreased as a consequence of the degradation of the contact layer.

#### 5. CONCLUSIONS

The study of the different characteristics of the materials used as infill pastes allowed to make a clear distinction between the two types of binders (inorganic and organic) used to prepare them.

The physical characteristics of the inorganic base infills are closer to the physical properties of the original *azulejos* namely for their high open porosity, capillarity coefficient and water vapour permeability. They also show low bending strength and weak adhesion to the ceramic body. The weak mechanical strength has contributed to a poor behaviour in the ageing tests, especially the aerial and the

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31

#### 3.3. Ageing behaviour

The alterations observed visually after Salt ageing, UV-Temp-RH cycles and natural ageing are presented in Table 4. All the studied pastes showed different behaviours when subjected to salt ageing tests (Figs. 9, 10 and Table 4). Aerial and hydraulic lime based pastes presented high degree of efflorescence through the paste and in some cases visible detachment of the infill patch from the ceramic body (Fig. 9). Only little efflorescence was observed for the CAV and ZC pastes and none through the organic binder based ones. The addition of the paint and protective coating layer decreased, as expected, the amount of efflorescence in the patches. The presence of an intermediate Paraloid B72 layer between the Icosit K101 epoxy paste and ceramic biscuit (IC) originated a complete detachment of this paste (Fig. 9). While not observable in some type of samples (Fig. 1c), in others (Fig. 1d) crystallization of salts was observed, namely in the CAV paste – ceramic interface, originating the breakage of the CAV paste after a certain ageing time (Fig. 10).

**Fig. 9.** Infill patches after salt ageing test without (top) and with (in the middle) paint plus protective coating layer. On the bottom, salt ageing specimens performed with original azulejos.

**Fig. 10.** CAV sample submitted to the salt ageing test.

**Table 4.** Effects of accelerated salt ageing, UV-Temp-RH cycles ageing and natural ageing observed on the samples.

++: significant quantity; +: presence; -: not visible; \*: only in the edges of the gap

The accelerated UV-Temp-RH cycles and natural ageing showed that the epoxy binder based pastes experienced some yellowing, while the aerial lime and hydraulic lime pastes showed some detachment from the ceramic biscuit, particularly those without the painting and protective layers (Table 4). Fig. 11 shows SEM images of aerial lime and epoxy pastes, before and after ageing. By visual observation of the samples exposed to both types of ageing it seemed that little had affected most of the infill patches, except for the polyester pastes that exhibit a continuous retraction that led the infill patch to detach through the ceramic material (Fig. 12). In the pull-off tests this phenomenon is further demonstrated through a decrease in the adhesion strength and mixed adhesive-cohesive rupture for the AIR samples (Fig. 13). The adhesion strength assessment showed that the epoxy paste with an intermediate layer of Paraloid®B72 (IC) experienced a decrease in adhesion strength while CAV could possibly show a small improved adhesion.

**Fig. 11** SEM images of CA and IC patches on a glazed tile before and after UV-Temp-RH ageing. After ageing CA is detached from the ceramic body while IC linkage to the ceramic seems stable

**Fig. 12** AIR sample after UV-Temp-RH ageing. The paste naturally detached from the ceramic body due to shrinkage and broke the ceramic due to a high adhesion strength.

**Fig. 13** Pull-off strength before and after accelerated UV-Temp-RH cycles and natural ageing.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65

hydraulic lime pastes, while the hydroxychloride zinc paste and the aerial lime paste with the vinylic resin have slightly better performances. The layers of paint and protective coating, as usually used in the conservation practice, drastically change their behaviour because they reduce the amount of water entering in contact with the paste and induce a substantial decrease of the water vapour permeability. Apparently, it seems that the behaviour of the infills has improved, but the real meaning may not entirely match this improvement, namely because the low adhesion to the substrate may easily create a bypass to water and vapour with negative consequences. Overall, these pastes showed to be workable for the purpose and present low incompatibility risks, although showing that their performance may be rapidly impaired when exposed outdoors.

The organic based pastes are low porous, have high mechanical properties and adhere strongly to the substrate. The polyester paste induced cohesive rupture in the pull-off tests and the epoxy paste showed a certain yellowing in the UV-Temp-RH and natural ageing tests. Their behaviour in the ageing tests was in general better than expected, considering the large differences they have in terms of mechanical and thermal properties when compared to the base ceramic material. These aspects are still imprecisely known and future research is needed to better understand what are the key properties that influence the onsite performance of the infill pastes. Improvements on the pastes formulation and on the application procedures are also necessary.

## 6. REFERENCES

- [1] J. Griswold, S. Urlicheck, Loss compensation methods for stone. *JAIC* 37 (1998): 89-110
- [2] L. Durbin, Architectural tiles: conservation and restoration: from the medieval period to the twentieth century. (Butterworth – Heinemann, 2005), pp.129-132
- [3] J. Thornton, A brief history and review of the early practice and materials of gap-filling in the west. *JAIC* 37 (1998): 3-22.
- [4] S.P. Koob, Obsolete fill materials found on ceramics. *JAIC* 37 (1998):49-67.
- [5] C. Torney, A. Forster, C. Kennedy, E. Hyslop, Plastic repair of natural stone in Scotland: perception and Practice. *Struc Surv* 30 (2012):297-311
- [6] B. Moliner, M. Perez, La Conservación y Restauración de la Azulejería. (Universidad Politécnica de Valencia, 2006)
- [7] A. Morales, La Cerámica Arquitectónica: Su conservación y restauración. (Universidad de Sevilla, 2007), pp.167-176
- [8] L. Ruffinelli, Azulejos – Storia Tecnica e Conservazione. Facoltà di Lettere e Filosofia, Università degli Studi di Urbino “Carlo Bo” in collaborazione con Facoltà di Scienze e Tecnologia, 2007
- [9] M. Perez, Investigación y análisis de las masillas de relleno para reintegración de lagunas cerámicas arqueológicas. Tesis Doctoral. Valencia: Departamento de Conservación y restauración de bienes culturales, Facultad de San Carlos, Universidad Politécnica de Valencia, 2007.
- [10] M.T. Mendes, T. Ferreira, S. Pereira, L. Esteves, J. Mirão, J. Mimoso, A. Candeias, Conservation treatments of azulejo: materials for volumetric reintegration, Actas da conferencia Azulejar, Aveiro, Outubro, 2012
- [11] C. Benardo, P. Meli, G. Biscontin, N. Bertucchi, R. Corradini, F. Mattolin, Comparative study of different methods for gap filling applications and use of adhesives on the biocalcarene surfaces of the “Tempio della Concordia” in Agrigento, Proceedings of the 9th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, 2000
- [12] E. Nagy, Fills for white marble: properties of seven fillers and two thermosetting resins. *JAIC* 37 (1998): 69-87
- [13] B. Szemerey-Kiss, A. Torok, Time-dependent changes in the strength of repair mortar used in the loss compensation of stone. *Environ Earth Sci* 2011; 63:1613–21.

- [14] T. Oliveira, Investigation on whether Zinc Hydroxychloride mortar is suitable as filling materials for the conservation of architectural Portuguese azulejos – adhesion and compatibility analysis. Master of Arts thesis in conservation studies. West Dean College, Sussex; 2012
- [15] M. T. Mendes, S. Pereira, T. Ferreira, J. Mirão, A. Candeias, In Situ Preservation and Restoration of Architectural Tiles, Materials and Procedures: Results of an International Survey. *INT J CONSERV SCI* 6, 1, JAN-MAR 2015: 51-62
- [16] J. Musacchi, Conservation of historic Portuguese tile: Adhesives for outdoor exposure, Master Thesis, Bologna University, Italy, academic year 2011-2012.
- [17] L. Nunes, Uncertainty of tests and measurements in a testing laboratory of natural stones, LNEC, Relatório 313/05 NCMC, LNEC, 2005.
- [18] S. Pereira, J-M Mimoso, A. Santos-Silva, Physical-chemical characterization of historic Portuguese tiles. Relatório LNEC 23/2011, Lisbon, LNEC, 2011
- [19] <http://www.wacker.com/cms/en/products/product.jsp?product=9617>. Accessed 07 July 2015
- [20] M. R. Veiga, J. Aguiar, A. Santos Silva, F. Carvalho, Methodologies for characterisation and repair of mortars of ancient buildings. Proc. of International Seminar Historical Constructions 2001. Guimarães, Universidade do Minho, November 2001.
- [21] A. Isebaert, L. Van Parijs, V. Cnudde, Composition and compatibility requirements of mineral repair mortars for stone – A review. *Constr Build Mater* 59 (2014) 39-50

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65

Figure  
Click here to download Figure: Fig1.tif

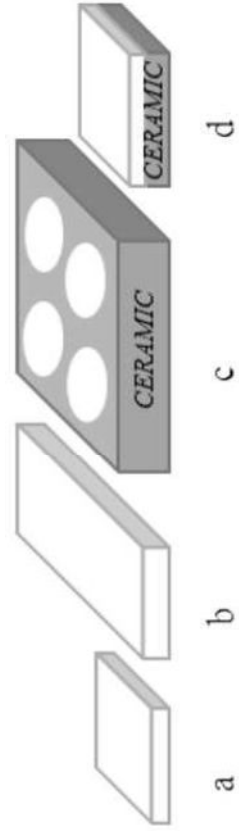


Figure  
Click here to download Figure: fig2.tif

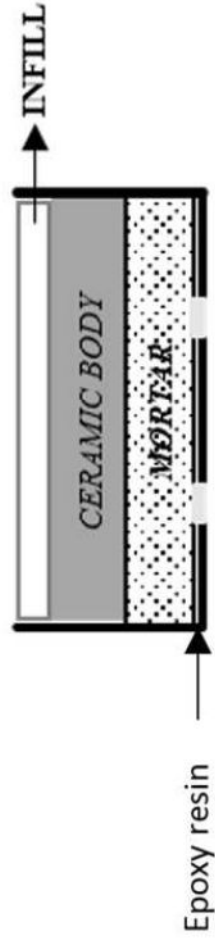


Figure  
[Click here to download Figure: fig3.tif](#)

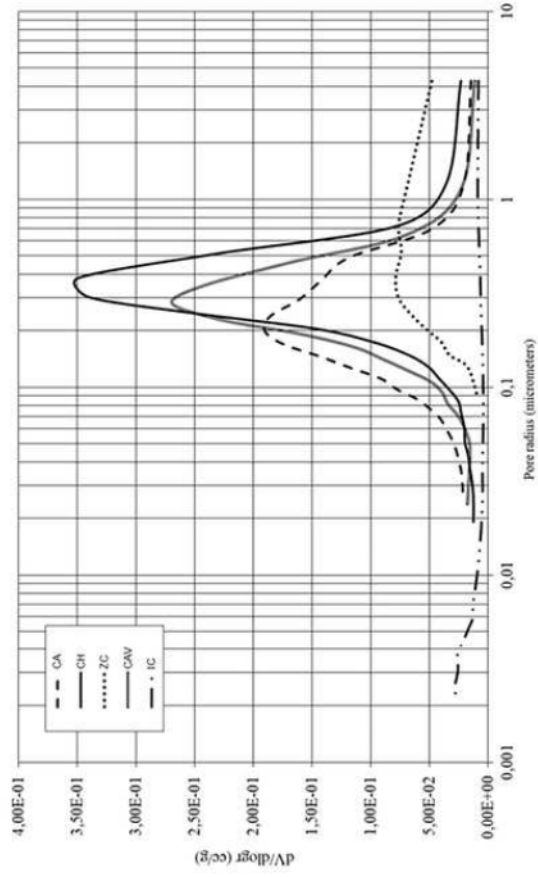


Figure  
[Click here to download Figure: fig4.tif](#)

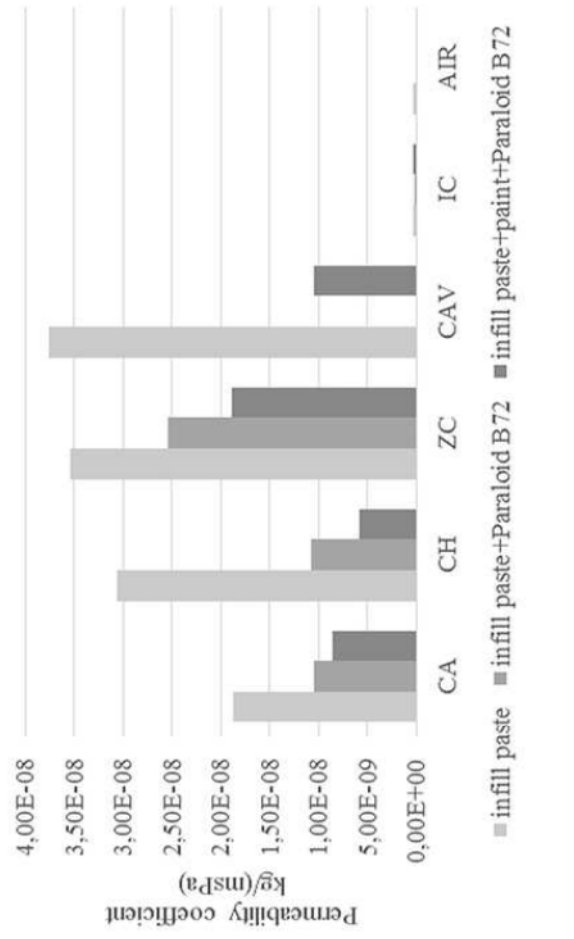


Figure  
Click here to download Figure: fig5.tif

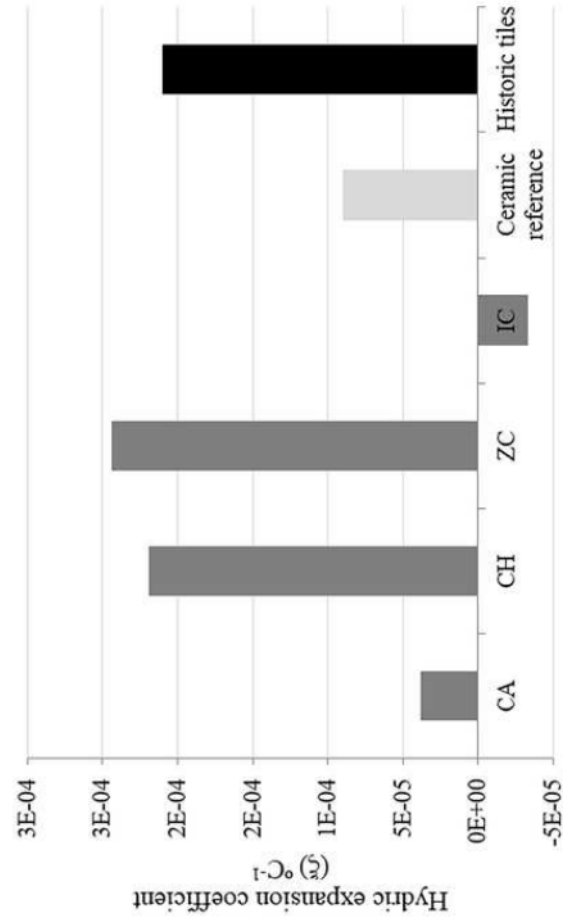


Figure  
Click here to download Figure: fig6.tif

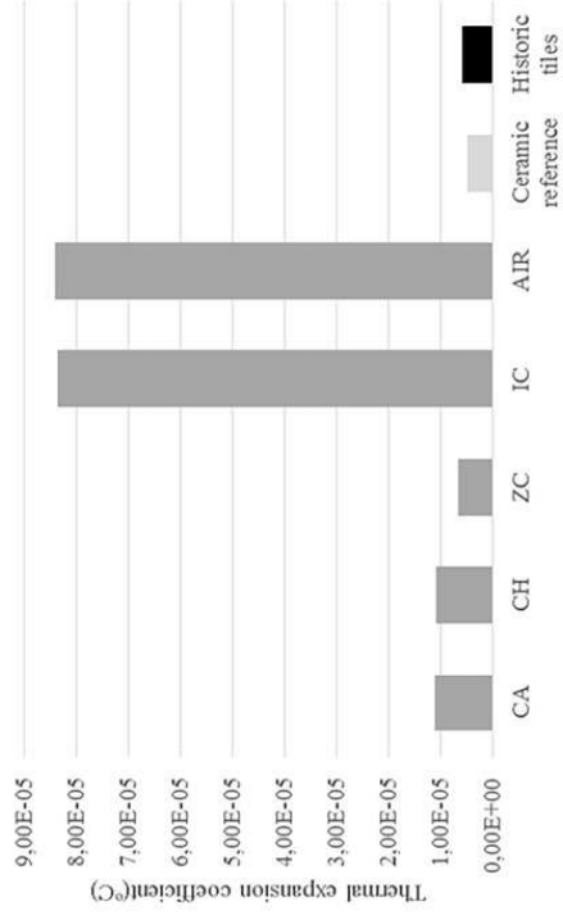




Figure  
[Click here to download Figure: fig7.tif](#)

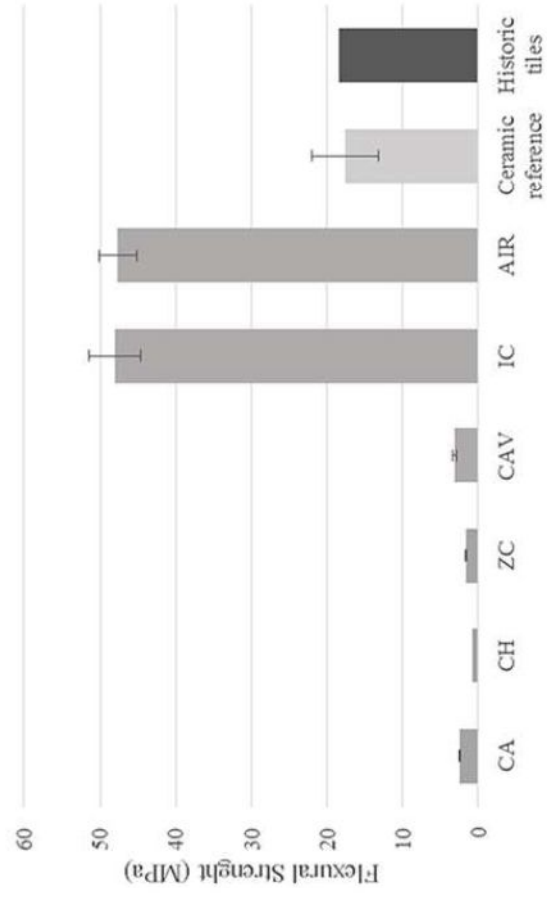


Figure  
[Click here to download Figure: Fig6.tif](#)



Figure  
[Click here to download Figure: fig10.tif](#)



Figure  
[Click here to download Figure: Fig9.tif](#)

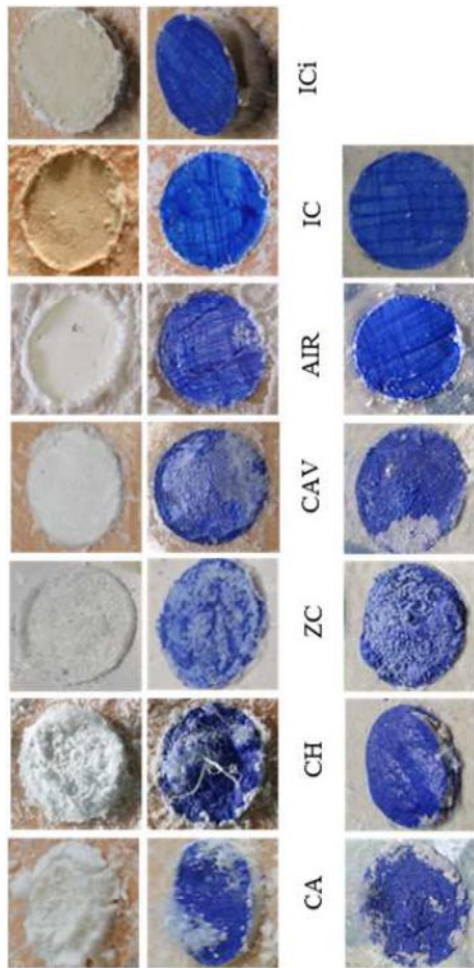


Figure  
[Click here to download Figure: Fig11.tif](#)

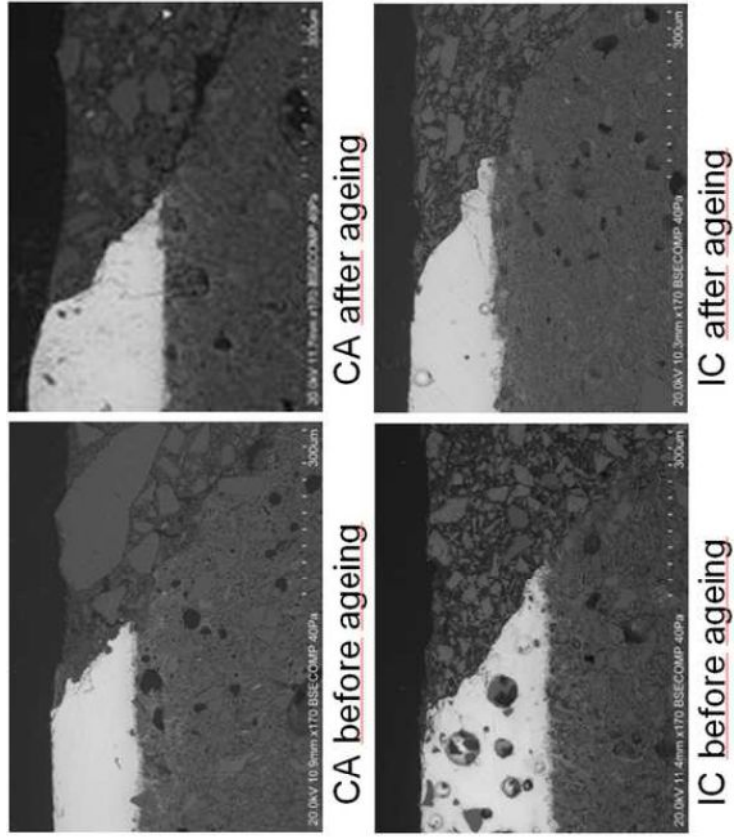


Figure  
[Click here to download Figure: Fig12.tif](#)



Figure  
Click here to download Figure: fig13.tif

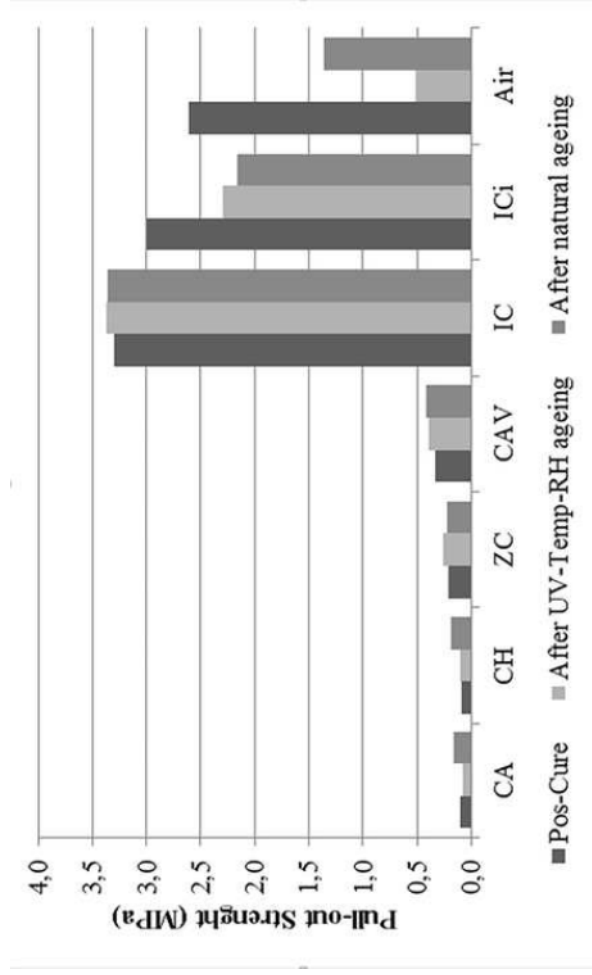
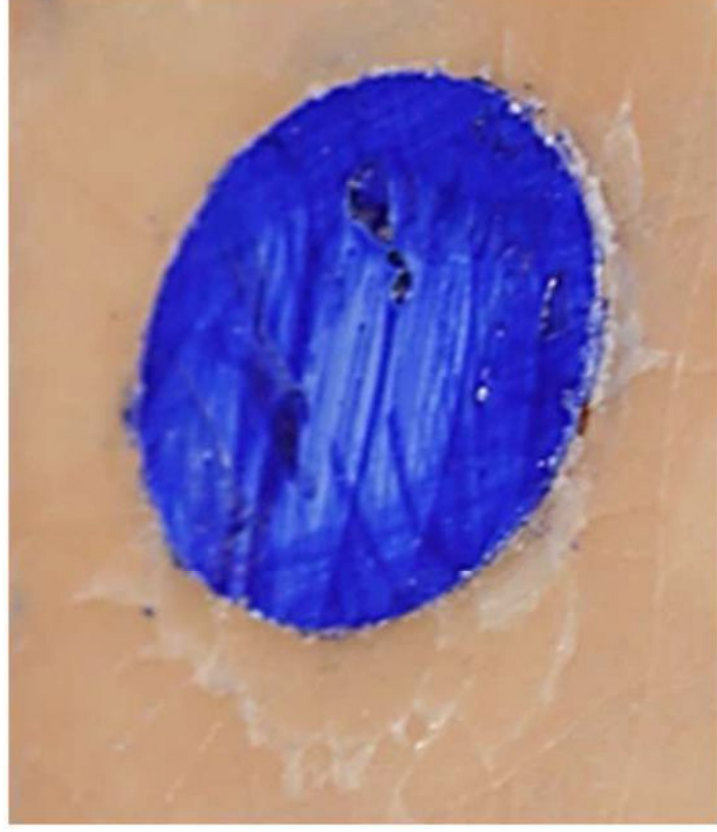


Figure  
Click here to download Figure: Fig14.tif



**Table 1.** Formulations of the infill materials studied

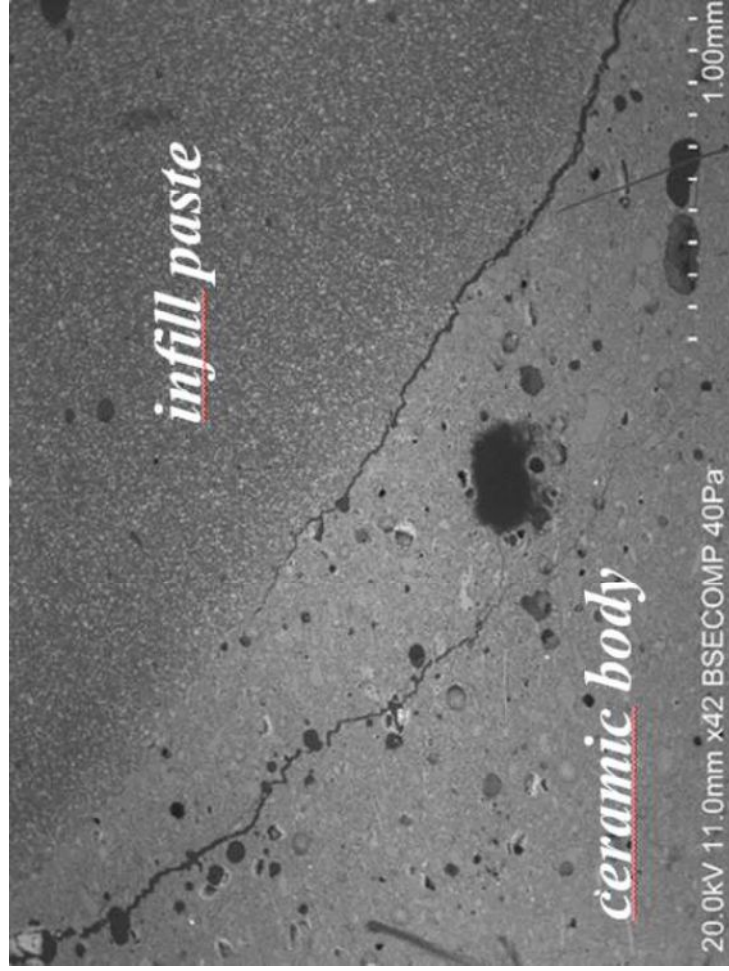
Sample	Binder	Aggregate (powder)	Additive	Ratio
ORGANIC BINDERS	CA	Aerial Lime	Silica	1:3 (v/v)
	CH	Hydraulic Lime	Silica	1:3 (v/v)
	ZC	Zinc hydroxychloride	Calcium* carbonate	*
ORGANIC BINDERS	CAV	Aerial Lime	Silica	1:3:0.1 (v/v/v)
	IC	Epoxy resin	Calcium carbonate	1:9 (w/w)
	AIR	Polyester	Calcium* carbonate	*

**Table 2.** Real and apparent density, maximum water uptake, open porosity and capillarity coefficient of the ceramic material [extracted from 16]

Real Density (kg/m <sup>3</sup> )	Apparent Density (kg/m <sup>3</sup> )	Maximum water uptake (wt.%)	Open Porosity (Vol.%)	Capillarity coefficient (kg/(m <sup>2</sup> .h <sup>0.5</sup> ))
2670	1680	22	37	9.0

**Table 3.** Open porosity, capillarity absorption coefficient and pore size mode of the studied samples

Sample	Open Porosity (vol.%)	Capillarity coefficient (kg/m <sup>2</sup> .h <sup>0.5</sup> )	Characteristic pore size (µm)
CA	34	9.2	0.2; 0.4
CH	36	7.1	0.35
ZC	28	1.1	0.30; 0.74
CAV	34	0.1	0.3
IC	1	0.0	<0.004
AIR	2	0.0	-

**Figure**  
Click here to download Figure: fig15.tif

**Table 4.** Effects of accelerated salt ageing, UV- Temp-RH cycles ageing and natural ageing observed on the samples.

	Salt ageing			UV-Temp-RH		Natural Ageing	
	Efflorescence	Detachment from the ceramic	Paint layer Detachment	Yellowing	Detachment from the ceramic	Yellowing	Detachment from the ceramic
CA	no	++	/	-	++	-	++
	yes	+	+	-	-	-	+
CH	no	++	/	-	++	-	++
	yes	++	++	-	-	-	+
ZC	no	*	/	-	-	-	-
	yes	+	*	-	-	-	-
CAV	no	+	/	-	-	-	-
	yes	+	*	-	-	-	-
IC	no	-	/	+	-	+	-
	yes	-	*	+	-	+	-
ICI	no	++	/	+	-	+	-
	yes	-	++	+	-	+	-
AIR	no	-	/	-	-	-	-
	yes	-	-	-	-	-	-

++: significant quantity; +: presence; -: not visible; \*: only in the edges of the gap

## ***IN SITU* PRESERVATION AND RESTORATION OF ARCHITECTURAL TILES, MATERIALS AND PROCEDURES: RESULTS OF AN INTERNATIONAL SURVEY**

Marta T. MENDES<sup>1,\*</sup>, Sílvia PEREIRA<sup>2</sup>,  
Teresa FERREIRA<sup>1</sup>, José MIRÃO<sup>3</sup>, António CANDEIAS<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Química, Escola de Ciências e Tecnologia, Laboratório HERCULES, Universidade de Évora, Largo Marquês de Marialva, 8, 7000-809, Évora, Portugal

<sup>2</sup> Laboratório Nacional de Engenharia Civil, DM-NPC, Av. do Brasil, 101, 1700-066 Lisboa, Portugal

<sup>3</sup> Departamento de Geociências, Escola de Ciências e Tecnologia, Laboratório HERCULES, Universidade de Évora, Largo Marquês de Marialva, 8, 7000-809, Évora, Portugal

<sup>4</sup> Laboratório José de Figueiredo, Direção Geral do Património Cultural, R. Janelas Verdes, 37, 1249-018 Lisboa, Portugal

### **Abstract**

*In order to aid research, improve preservation actions and develop better options for future interventions it is important to know the preservation materials and procedures adopted throughout the past and especially the ones being adopted nowadays. A survey to specialists working in situ in preservation and restoration of glazed decorative tiles has been performed aiming at getting insight on their type of training, work portfolio, opinions, the current materials and procedures used in the diverse phases of a preservation intervention (diagnosis, cleaning, consolidation, bonding, fragments and fixing of glazed layer, volumetric and chromatic reintegration, final coating, resetting of tiles and manufacture of replicas) and the criteria/factors that support the specialists choices.*

**Keywords:** Architectural tiles; Azulejo; In situ preservation; Online survey; Treatment phases

### **Introduction**

*In situ* preservation of architectural tiles is a constant concern in Portugal, but also in many other countries. Although the use of tiles does not constitute an exclusive Portuguese artistic expression, Portuguese glazed tiles (azulejo) are unique due to the form, quantity and diversity that can be found in the country for the last five centuries.

In the field of conservation, the architectural tiles remain often associated with other working areas such as architectural structures, stone materials or non-architectural ceramics. Some papers and other type of information specific for this field have been published [1-16] but far from the large amount existent in the other areas. The restricted number of technical and scientific information about the materials and procedures used hinder the task on research of the

\* Corresponding author: [martamg@uic.ro](mailto:martamg@uic.ro)

methodologies and materials used in preservation of architectural tiles being, consequently, a motivation to the approach adopted in this article.

An extensive multiplicity of materials and procedures is known to have been applied in preservation of architectural tiles, many times in an empirical way, without much knowledge of their properties and behaviour throughout the time. The understanding of the past and especially present applied solutions (materials and procedures) is crucial to optimize and develop better treatments for future interventions. In order to obtain this knowledge a dedicated survey [17] was envisaged where information provided by specialists, integrating the working field of conservation and restoration (C&R) of *in situ* tiles, was collected. Together with technical reports from actual interventions, this type of data provides relevant information regarding the different procedures and materials used on site which will aid to monitor and identify the quality and success of the interventions made in architectural tiles.

### **Technical survey design and methodology**

An online technical survey (accessed and answered online at [www.questionpro.com](http://www.questionpro.com)), was elaborated based on other surveys from related fields [18] and specialized technical literature [10, 12] in order to pre-select the most common materials/products and procedures used on each phase of treatment and other specificities in the field of preservation of architectural tiles. The survey was composed by 65 questions, some close-ended and others open-ended (allowing to present some alternative options) with single and multiple choice selection.

The first part of the survey intended to know the profile of each respondent in the target population, type of training and work, as well as some general considerations on the practice of preservation and restoration. As to the remaining questions, the purpose was to know the materials and procedures used from diagnosis to the different phases of treatment – cleaning (including disinfection and desalination processes), consolidation, bonding fragments and fixing of glazed layer, volumetric and chromatic reintegration, final coating, resetting of tiles and manufacture of replicas. At the same time, this survey sought to understand the criteria/factors that support the decisions of the specialists and influences the selection of materials, products and procedures of treatment.

The results presented in this work consider all the responses to each question, whether the respondent has finished the entire survey or not. Being so, it is expressed the number of respondents to each question (*n*).

### **Sampling**

The universe of specialists engaged in preservation and restoration of tiles and *in situ*, was unknown. The survey was available online in three languages: English, Portuguese and Spanish to try to reach as many specialists as possible. The dissemination of the survey was done through direct contact and social and professional networks, such as Facebook and LinkedIn.

### **Results and discussion**

#### ***The target population***

The survey was seen by over a thousand individuals, 51 were totally completed and 400 partially. The maximum number of responses to a question was 130.

Specialists from 35 countries answered: mostly from Portugal (39%), Spain (22%), Brazil (19%), USA and Italy (3% each), Greece and UK (2% each), Austria, Belgium, Bulgaria and Iran (1% each). The remaining percentage corresponds to scattered answers obtained in several European countries (Netherlands, Germany, Switzerland, France, Ireland, Bulgaria, Croatia, Hungary, and Georgia), Asia (Turkey, China, India, Bangladesh, Jordan, Lebanon and Albania), South America (Mexico, Peru, Argentina, Chile) and Africa (Egypt, Nigeria and Tanzania).

About 60% of the respondents (n = 127) have more than 10 years of working experience, 15% claim to have between 5 and 10 years of experience in preservation and almost 25% have less than 5 years of experience in *in situ* preservation and restoration of architectural tiles.

The results obtained in the survey indicate that there is a lack of specific training in architectural tile preservation, reflected by the number of persons that have acquired their skills in a working context, i.e. the skills were obtained during the professional exercise and not before, in an academic context (Fig. 1).

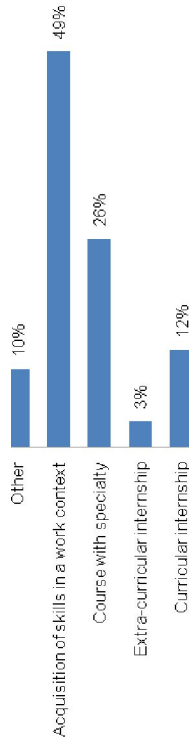


Fig. 1 Specialty acquisition in architectural tiles C&R (n = 108).

Another sign of this situation, and probably also due to the absence of enough work, lead to the fact that people are scattered in distinct working fields, contributing, at the same manner, to a lack of specialisation on this area. Beyond the work on architectural tiles, during the last five years, the respondents have been mostly active with other ceramics and glass but also stone materials, sculptures and archaeological materials.

**The architectural tiles**

The type of architectural tiles that respondents have been intervening are (n = 105): hispano - moresque (pre-majolica techniques, 15%); majolica type (all tiles manufactured with majolica technique, 37%); semi-industrial (produced with mixed industrial and handmade techniques, 32%) and the industrial ones (16%). The tile panels located indoors represented 58% and 42% the ones located outdoors (n = 110).

**Tile diagnosis, intervention reporting and effectiveness monitoring**

When asked about the kind of methods used for identification of materials or deterioration patterns and diagnosis, the answers (n = 98) indicate a predominance of visual observation (39%); 22% do *in situ* analysis; 19% perform sampling for later laboratory analysis and 18% use diagnosis through microscopic observation. About 2% do not make any diagnosis and auxiliary diagnostic methods using simple analysis methods are the ones used on a large scale. The factors that influence the most the choice of a certain treatment material or product were ranked by the specialists from 1 to 5 (where 1 does not influence and 5 greatly influence), (Fig. 2), the prevailing factor being the characteristics of the material/product.

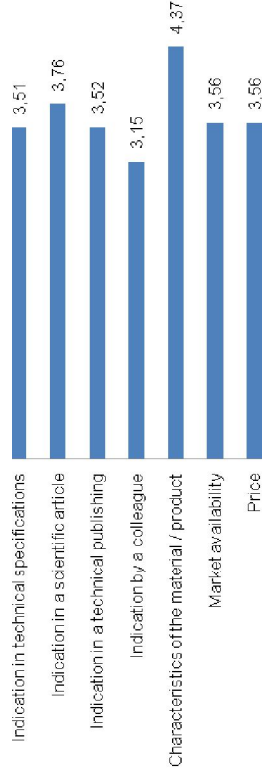


Fig. 2 Factors that influence the most the choice of a material/product (1=does not influence; 5= greatly influences) (n = 89).

More than 90% of the specialists perform a final technical report of the interventions. However, the preservation treatment effectiveness is predominantly monitored by the specialists (n = 88) just after its execution (Fig. 3) and visual observation is the preferential method (85%).

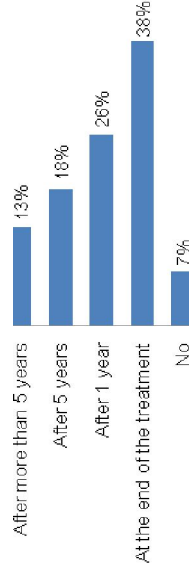


Fig. 3. Evaluation of the effectiveness of the treatment provided (n = 88)

The decrease of effectiveness monitoring through time has a practical explanation since usually is not provided the budget for this type of monitoring, but represents a counter-productive practice from the standpoint of the tile panel/treatments maintenance and study of materials weathering.

**Cleaning - Materials and Procedures**

Table 1 resumes the options of cleaning procedures the specialists choose to use in relation to the type of substance to remove (n = 72), and displays the disadvantages of the procedures (n = 56).

When soluble salts are present, the respondents (n = 61) have mostly chosen to remove the tiles from the architectural support and afterwards hold an aqueous soaking treatment (36%), closely followed by *in situ* desalination with poultices (35%), and by superficial cleaning of efflorescence (29%).

In the presence of biological colonisation, 16% of the specialists didn't perform any type of identification of the microorganisms, 49% held only *in situ* observation and 35% held a "scientific" identification, including microscopic observation and species and/or genera identification through culturing (n = 60). The respondents (n = 47) considered that for the treatment of biological colonisation, the use of biocides is the most suitable method for several types of biological colonisation, such as the presence of brownish or black stains/biofilm, green stains/biofilm, as well as for the elimination of incrustations (lichens). Mechanical procedures



are preferred for removing whitish/coloured efflorescence and vegetation, such as plants and mosses, and for the removal of incrustations (lichens).

Table 1. Possible cleaning procedures for different types of substances and its disadvantages.

CLEANING PROCEDURES	DISADVANTAGES	TYPE OF SUBSTANCE TO REMOVE					
		Superficial deposits (%)	Coherent materials (concre-tions) (%)	Residues of paints, mortars, adhesives, etc. (%)	Soluble salts (%)	Stains (%)	Biological colonisation (%)
Mechanical (micro-tools)	Time consuming	27	23	27	8	5	10
Sprayed water	Non effective	25	11	13	18	17	14
Solvents (including water)	Dangerous to the operator	18	15	29	9	20	10
Detergents	No disadvantage	27	6	21	3	30	13
Poultices	Difficult to apply	11	15	22	15	31	8
Air abrasion (water and inert)	Causes reactions with the original materials	19	27	13	8	15	15
LASER	Very expensive	19	31	0	13	31	6
	0-14%	15-24%		≥25%			

Regarding the treatment of biological colonisation with biocide, 26% of the respondents (n = 28) believe that it is dangerous for the operator and can cause colour change in the original substrate (23%), 19% consider that this kind of treatment is not effective and 13% admit that there is physical damage to the substrate or reaction with the substrate materials (11%). The remaining answers correspond to other situations that were reported (in the *other* option) such as glaze detachment when the biological colonisation occurs between the glaze and the ceramic body and the short duration of such treatment, since new colonization can occur again after 5 years or less.

**Bonding fragments**

For bonding tile fragments the respondents (n = 45) have chosen from the adhesives presented – cellulose nitrate, polyester, epoxy, vinyl, acrylic and inorganic ones, the acrylics, as the more often used ones (Fig. 4).

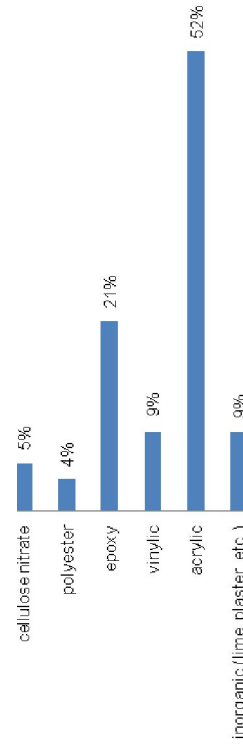


Fig. 4. Adhesives used for bonding fragments (n = 45).

When asked about the brand names of the adhesives usually used, the most indicated products are Paraloid® B72, followed by Primal® AC33 and UHU® Art and with minor importance Paraloid® B42, B74, B60, Hxtal Nyl 1®, Epo150®, Mowihal®, Mowilith®, Flexi Weld 520T® and Flexi Fill 530®, UHU® Plus 24h, Ledan® TAI, Ledan® C30 and Bicomponent Araldite®. The referenced solvents used to dilute the adhesives for bonding fragments were: acetone, methyl ethyl ketone, isopropanol, ethanol, ethyl acetate, toluene and xylene.

**Fixing the glazed layer**

For fixing the glazed layer, the answers of the specialists (n = 39) are presented (Fig. 5), being similar to the bonding fragments operation, where acrylics the most commonly used adhesives, by a large extent.

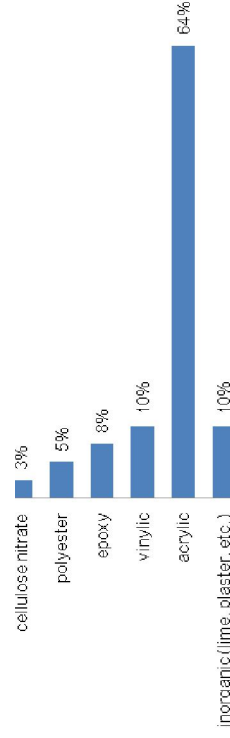


Fig. 5. Adhesives used for fixing the glazed layer (n = 39).

The most commonly used commercial materials are Paraloid® B72 and Primal® AC33. There are references to the use of Paraloid® B42, Nanoresstore®, Golden MAS® and Avalure®. The solvents referred are acetone, ethanol, isopropanol and water.

**Consolidation**

The privileged method to consolidate the ceramic body is by brushing (57%) followed by immersion (20%) and spraying (17%) and finally immersion using vacuum with 7% of the responses of the specialists (n = 40). For this treatment phase the specialists chose acrylics and ethyl silicate as the most used materials (Fig. 6). The most commonly used products remain the Paraloid® B72 followed by Tegovakon® and WackerOH100®, Nanolime and Nanosilica. The solvents, depending on the products chosen, are acetone, ethanol, white spirit, diacetone alcohol, water and isopropilic alcohol.

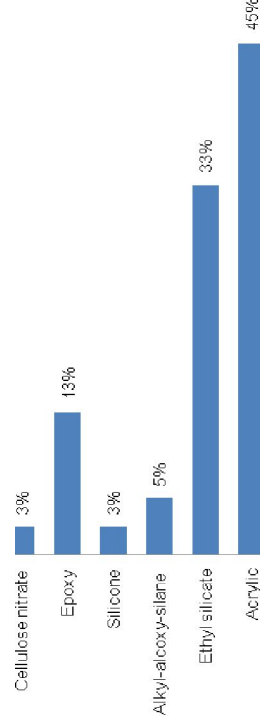


Fig. 6. Materials more often used by specialists for consolidation of the ceramic body (n = 39).

**Volumetric Reintegration**

For volumetric reintegration the specialists were asked to choose from different solutions presented accordingly to where the tiles are located – indoors or outdoors. The results are in Table 2. Before filling the lacunae, 41% of the respondents (n = 41) apply a barrier layer of a reversible resin on the lacuna surface, 32% just clean the surface, 20% did not specify any treatment while 7% do not perform any treatment on the lacuna surface.

**Table 2.** Types of volumetric reintegration depending on the location of the tiles (indoors or outdoors).

Types of volumetric reintegration	Indoors (n = 33) (%)		Outdoors (n = 34) (%)	
Manufactured ceramic replacement fragments	10	19		
Commercial filling materials ("ready to use")	40	25		
Fillers formulated by the professional (binder + aggregate)	46	46		
Other	4	10		

The type of tile also affects the selection of the fillers to be used. In general, the most used fillers are the ones formulated on site, but for industrial and semi-industrial tiles the choice is in favour of commercial ones and the manufactured replacement fragments were reported to be most used in hispano - mouresque type, reflecting a highest concern with more ancient tiles.

Regarding the kind of binders and aggregates used for preparation of fillers on site, aerial lime is the prevailing followed by hydraulic lime, epoxy and acrylic resins (Table 3).

**Table 3.** Binders used to formulate fillers on site and distribution of the aggregates chosen by the specialists accordingly to the type of binder and expressed by preference order.

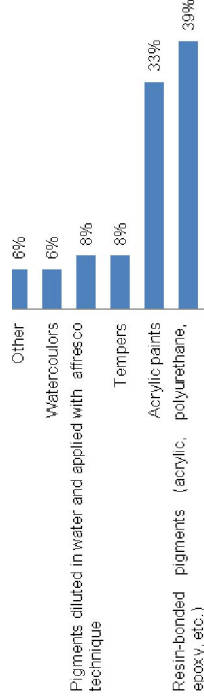
Type of binder	(n = 27) %	Aggregates
Aerial lime	29	fine grained sand, followed by silica powder, calcium carbonate powder and marble powder
Epoxy resin	19	silica powder, calcium carbonate powder, titanium oxide powder and marble powder
Hydraulic lime	18	fine grained sand, marble, calcium carbonate powder and silica powder
Acrylic resin	17	silica, calcium carbonated powder and fine grained sand
Plester	9	calcium carbonated powder and marble powder
Vinyle resin	4	silica powder and glass microspheres
Polyester resin	4	calcium carbonated powder and silica powder

The commercial fillers mostly referred are Miliput®, Aquaplast®, Aquaplast® Universal and Hantel®, there were also references to the use of Aquaplast®Cina and Exterior, Ledan® C30, Polifilla®, Altel®, Rasostuc®, Modostuc®, Araldite®, Esoduro®, Thin Fill 55® and Costum System 45®, DAP® and Vicat prompt cement®.

**Chromatic Reintegration**

In relation to chromatic reintegration, 57% of the respondents (n = 37) have chosen mimetic reintegration and 43% differentiated chromatic reintegration. Regarding the techniques of chromatic reintegration (n = 37), the sub-tone is the most used (34%), followed by *trattegio* with 20% and then free hand (18%), *velatura* and *pointillism* (both with 14%).

Regarding materials for the chromatic reintegration, commercially available acrylic paints and prepared resin-bonded pigments are the most commonly used (Fig. 7).

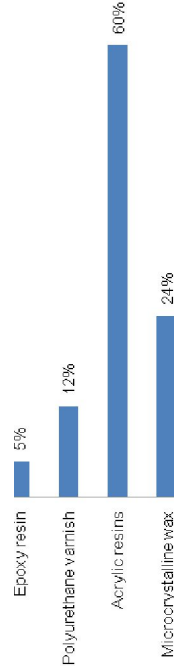


**Fig. 7.** Materials used to perform chromatic reintegration (n = 37).

Some examples of materials used for chromatic reintegration were named by the specialists: Rembrandt® acrylic paints, silicate paints, mineral pigments agglutinated in Paraloid®B72, Inceralac®, Graniver®, Hxtal Nyl 1® and copaiba oil.

**Final Coating**

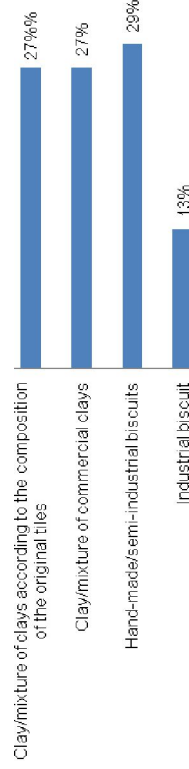
The materials most commonly used to protect the chromatic reintegration with a final coat are acrylic resins (Fig. 8). Within the brand names of products used for the final coating are Paraloid®B72, Hxtal Nyl 1®, and Microcrystalline wax, Primal® AC33, Wacker 290®, Bluesil 224®, Golden MAS® and Avalure®. Acetone, white spirit, water, ethyl silicate, xylene and toluene are the solvents referred, depending on the products chosen.



**Fig. 8.** Materials used to final coating (n = 42).

**Replicas**

When there is a need to replace original missing tiles with replicas, about half of the specialists require the support of a ceramicist and the other half do their own replicas (n = 36). Specialists (n = 36) give preference to replicas with similar appearance to the original tiles, when it comes to tone, brightness and defects (68%) and just 32% prefer replicas with approximate composition to the original (glazed layer and ceramic body). In relation to the reintegration criteria used in the replicas (n = 34), 59% prefer a mimetic reintegration and 41% differentiated. Regarding replicas production the choice of the specialists are expressed in Fig. 9.



**Fig. 9.** Different kinds of replicas production (n = 34).

**Resetting Mortars and architectural support treatments**

50% of the respondents reveal that joints between the tiles are preferably always repointed and 47% depending on the case, but 3% of the respondents (n = 38) never repoint the joints between the tiles. The most commonly used binders for resetting mortars are aerial lime, with 40% of the answers followed by the mixture of aerial and hydraulic limes (33 %) and just hydraulic binders (27 %) (n = 32). Considering treatments on the architectural support the respondents (n = 28) refer desalination (21%) and treatments against bio colonisation (22%), 29% report situations of consolidation of original mortars and the treatment of loss of adhesion between the setting mortar and the roughcast mortar (29%).

**Influential factors on material/product choices**

In order to know how certain factors influence the choice of materials/products for some treatments and how their importance depends on the type of treatment, the specialists were asked to rank from 1 to 5 (where 1 means less important and 5, more important) the various factors that can influence that choice. Table 4 presents these results.

Table 4. Influential factors that affect the material selection for each phase of treatment and its ranking from 1- less important; to 5 - more important.

Influential Factors	Ranking Average	In selecting materials for:						
		Consolidation	Bonding Fragments	Volumetric Reintegration	Chromatic Reintegration	(Re)Setting Mortars	Final Coating	
Compatibility	4,8	4,8	4,8	4,8	4,6	4,7	4,8	
Durability	4,6	4,6	4,5	4,7	4,7	4,6	4,8	
Location (indoors/outdoors)	4,4	4,2	4,5	4,5	4,6	4,3	4,5	
Reversibility	4,2	3,7	4,4	4,4	4,2	4,4	4,3	
Aspect	4,1	3,9	3,8	4,4	4,6	3,7	4,5	
Easy application/product characteristics	3,7	3,6	3,5	4,1	3,9	3,6	3,9	
Type of tile	3,7	3,8	3,7	3,9	3,6	3,7	3,5	
Toxicity	3,5	3,5	3,6	3,6	3,4	3,3	3,5	
Availability	3,4	3,3	3,4	3,4	3,5	3,4	3,5	
Price	2,8	2,7	2,6	2,9	2,8	2,8	3,0	
2,5 - 3		3,1 - 3,5	3,6 - 4	4,1 - 4,5		4,6 - 5		

Although the *Durability* (efficacy retention with time) has been identified as one of the most influential factors, when selecting materials/products for distinct treatment phases, in practice it is not, actively checked as denoted by the lack of treatment monitoring with time (Fig. 3). Both *Reversibility* and *Compatibility* are basal concepts of preservation and restoration; however, both theoretical principles are subjective, difficult to operationalise and to quantify. The *Reversibility* factor implies some degree of reversibility and, at the same time, the possibility of future treatment when, and if it becomes necessary. The *Toxicity* factor got low values, even, if it is increasingly considered to be one that most affect the choice of any material or method of C&R. This is particularly meaningful if we consider the increase of occupational diseases due to excessive use of materials and products with high toxicity.

The *location (outdoor or indoor)* of the tiles may influence the choice from the standpoint that the materials exhibit different behaviours in the presence of different weathering

conditions that will influence their durability. The *Type of tiles* can also influence the behaviour of the different materials used in C&R interventions because different compositions and production techniques of the ceramic body and of the glaze, lead to specific tile properties such as different porosities, thermal and hydric expansions, water absorption and water vapour permeability and consequently to different environment behaviour and mechanical resistance that should be considered when choosing the treatment materials.

**Considerations about the survey**

In relation to the survey itself there are some considerations that might influence the final results: the close-ended questions facilitate the processing of the collected data but may limit the "freedom" of the respondent and, on the other hand, the open-ended ones allow the specialists to express their specificities but also to diverge from the scope of the question; it has the risk of free interpretation of the questions different from the original intention; terminology problems, and its extent may have led some specialists to quit before completing the questionnaire.

**Conclusions**

The survey reached a significant amount of specialists engaged in *in situ* preservation and restoration of tiles, being answered by over 400 persons (51 completed all questions) from different countries. The specialists contributed with their knowledge and know-how in order to gather information about the materials and procedures currently used in preservation and restoration of architectural tiles.

From the information collected through the survey it was revealed that the choice of certain material or product, to perform a specific preservation treatment is nowadays more influenced by the characteristics of the product or materials than by for instance a peer recommendation. Compatibility and durability are the factors that most influence their choice, followed by the location of the tiles (indoors or outdoors) and reversibility. Basic analytical resources are usually used on the characterization and diagnosis of architectural tiles prior to intervention, as well as for identification of microorganisms.

With regard to cleaning treatments, different procedures are chosen depending on the materials to clean: for superficial deposits mechanical processes, detergents and sprayed water are usually used; for coherent materials (concretions) LASER is the chosen method; for residues of paints, mortars, adhesives, etc., the use of solvents (including water) and mechanical procedures are preferred; stains are usually cleaned with poultices and LASER; and for biological colonization cleaning air abrasion (with water and inert particles) are usually applied.

When bonding tile fragments and fixing the glazed layer is necessary, acrylic resins (mainly Paraloid® B72) are by far the most commonly used. For tile matrix consolidation these resins are also commonly applied (followed shortly by ethyl silicates derivatives) and brushing is the preferred application method. For volumetric reintegration of tile lacunae fillers are usually formulated, in situ, by specialists. The filler binder most currently used is aerial lime, mixed with different kinds of aggregates. The chromatic reintegration is claimed by the specialists to be performed in both mimetic and discernible manner with prevalence on the first technique, using commercial acrylic paints or resin bonded pigments followed by an acrylic coating protection. And, when replicas are needed specialists also give preference to a mimetic appearance to the original ones.

The survey revealed a lack of specific training in this field of conservation. The amount, diversity and specificities of azulejo, especially in Portugal, justify an investment in particular training in preservation and restoration of architectural tiles, but this has not been yet achieved. The preservation of this heritage needs specific knowledge and forms of action to mitigate their particular decay factors including their linkage to the architectural support. The knowledge obtained from C&R of general ceramics (such as tiles in a museum context) or stone materials integrated in built heritage is useful and important but not sufficient to be directly applied to the C&R of architectural tiles. The preservation and restoration of architectural tiles should, therefore, be constituted as a field of intervention with defined terminology and specific methodologies for diagnosis and intervention. The benchmarking of what materials and procedures specialists are actually using in the field is crucial to aid research on this field and optimize - develop better treatments for future interventions.

#### Acknowledgements

The authors wish to acknowledge Fundação para a Ciência e Tecnologia for financial support: Doctoral Grant (SFRH/BD/65824/2009) and CerAZUL Research Project (PTDC/CTM-CER/119085/2010) and also to all the participants, since without their contribution this study would not have been possible.

#### References

- [1] M.M.M. Gomes, D.M.S. Tavares, *Remarques sur la conservation et la restauration d'azulejos, Azulejos. Catálogo Europália 91*, Bruxelas, 1991, pp. 63-69.
- [2] \* \* \*, **Rehabilitación de la azulejería en la arquitectura**, Asociación de Ceramología, Agost (Alicante), 1995.
- [3] V. Francaviglia, L. Cessari, *The types of deterioration affecting the architectonic ceramics at Samarkand (Uzbekistan) and their causes, Ceramics in Architecture* (Editor: P. Vincenzini), Proceedings of the International Symposium on Ceramics in Architecture of the 8<sup>th</sup> CIMITEC – World Ceramic Congress and Forum of New Materials, Florence, Italy, 28 June-1 July 1994, Ed. Techna, Faenza, 1995, pp. 381-394.
- [4] M. Gomes, *Um exemplo de Conservação e Restauro de Revestimentos Cerâmicos: A intervenção nos azulejos da Igreja de Santa Maria de Marvila, em Santarém, Monumentos* (Lisboa), 2, 1995, pp. 73-77.
- [5] J.M.C. Furtos; J.C. Furtos; J.M.M. Bernal; E.M.V. Montalvo: *La restauración en paños de azulejería, Rehabilitación del Patrimonio Arquitectónico y Edificación*, Libro de Comunicaciones del III Congreso Internacional de Rehabilitación del Patrimonio Arquitectónico y Edificación, Granada, España, 20-25 Mayo 1996, Arco Impresores, Granada, 1996, pp. 366-368.
- [6] M. Gomes, *Conservação do Património Azulejar: Problema da Remoção de Azulejos, Monumentos* (Lisboa), 9, 1998, pp. 71-75.
- [7] M. Figueiredo, *Claustro do Cemitério do Mosteiro de São Martinho de Tibães – Memórias, fragmentos, tratamento e reconstruções da azulejaria, Património Estudos* (Instituto Português do Património Arquitectónico, Lisboa), 4, 2003, pp. 50-55.

- [8] D. Tavares, J. Antunes, *Igreja de Nossa Senhora das Salas (Sines) – Conservação e Restauro dos revestimentos de azulejos, Património Estudos* (Instituto Português do Património Arquitectónico, Lisboa), 4, 2003, pp.116-121.
- [9] A.A. Balderrama, A.A. Vidal, I.B. Cardiel, **El Estudio y la Conservación de la Cerámica Decorada en Arquitectura. Un compendio de colaboraciones**, International Centre for the Study of the Preservation of Cultural Heritage (ICCROM), Roma, 2003.
- [10] L. Durbin, **Architectural Tiles: Conservation and Restoration: from the Medieval Period to the Twentieth Century**, Butterworth-Heinemann, 2005.
- [11] A. Mântua, P. Henriques, T. Campos, **Caderno de Normas de Inventário. Cerâmica. Artes Plásticas e Artes Decorativas**, Instituto dos Museus e da Conservação, Lisboa, 2007.
- [12] A. Morales, **La Cerámica Arquitectónica: Su Conservación y Restauración**, Universidad de Sevilla, Sevilla, 2007.
- [13] I.D. Fomes, A.T. Barchino, A.G. Codoner, *The recovery of architectural tiles in the Convent of Santa Clara in Xativa: colour and morphology, Disegnare Idee Immagini-Ideas Images*, 23(45), 2012, pp. 12-23.
- [14] S. Godis, R. Haven, H. De Clercq, *Grouting Mortars for Fragmented Bricks and Repair Mortars for Tiles in the Archaeological Site Coudenberg, Conservation and Management of Archaeological Sites* 16(1), 2014, pp. 85-98.
- [15] X.N. Han, X. Huang, H.J. Luo, *Synthesis and Properties of a Bridged Siloxane for Protection of Architectural Glazed Tiles of the Qing Dynasty in the For-bidden City, Journal of Inorganic Materials*, 29(6), 2014, pp. 657-660.
- [16] E. Quagliarini, S. Lenzi, Q. Piattoni, F. Bondioli, I. Bernabei, G. Lepore, M. Zaccaria, *Experimental Analysis of Romanesque Masonries Made by Tile and Brick Fragments Found at the Archaeological Site of S. Maria in Portuno, International Journal of Architectural Heritage*, 8(2), 2014, pp. 161-184.
- [17] \* \* \*, <http://www.hercules.uevora.pt/azulejosurvey/azulejoquest.pdf> (accessed on 2015-01-9).
- [18] \* \* \*, **Survey on Materials and Methods in Conservation**, [http://www.artech.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=65&Itemid=103](http://www.artech.org/index.php?option=com_content&task=view&id=65&Itemid=103) (accessed on 2015-01-9)

Received: May, 05, 2014  
Accepted: January, 30, 2015



## CONSERVATION TREATMENTS OF AZULEJO: MATERIALS FOR VOLUMETRIC REINTEGRATION

Marta T. Mendes; Laboratório HERCULES & Centro de Química de Évora, Universidade de Évora,  
Laboratório Nacional de Engenharia Civil, matmagnin@gmail.com  
Teresa Ferreira; Laboratório HERCULES & Centro de Química de Évora, Universidade de Évora,  
tasi@uevora.pt

Silvia R. M. Pereira; Laboratório Nacional de Engenharia Civil, DM-NPC; spereira@hec.pt  
Lurdes Esteves; Museu Nacional do Azulejo, Instituto dos Museus e da Conservação, Lisboa,  
mmazulejo.lurdesesteves@imc-ip.pt

José Mirão; Laboratório HERCULES & Centro de Geofísica de Évora, Universidade de Évora,  
jmirao@uevora.pt

João M. Mimoso; Laboratório Nacional de Engenharia Civil, DM-NPC; jmimoso@hec.pt  
António Candeias; Laboratório HERCULES & Centro de Química de Évora, Universidade de Évora e  
Laboratório de Conservação e Restauro José de Figueiredo, Instituto dos Museus e da Conservação,  
candeias@uevora.pt

### ABSTRACT

Many conservation interventions have to consider the filling-gaps operation to remake missing parts of original material and this is still an active topic of debate since it raises technical, aesthetic and ethical issues.

A wide variety of materials have been used as fillers, usually in an empirical way, without much knowledge of their characteristics, compatibility and reversibility or even durability issues when applied to glazed ceramic tile (*azulejo*).

In order to improve conservation actions it is necessary to understand the existing solutions to choose those that adapt best to the *azulejo* substrate and try to develop better formulations to fill the missing parts, either from the glaze or the ceramic body.

To achieve better results in the future it would therefore be important to know the different solutions adopted in the past and evaluate the performance of these treatments through time. The compilation of information proved to be a difficult task either because the reports had not been done or else were not retrievable. Some considerations about the advantages and disadvantages of these materials and their application for volumetric reintegration will be made.

**KEYWORDS:** *Azulejo*, fillers, *in situ* conservation treatment, lacuna, volumetric reintegration

### 1. INTRODUCTION

When performing *in situ* conservation treatments the *azulejo* must be considered as part of the architectural system with all the known inherent decay factors of the related building materials. Therefore, choosing the right treatment must take into account different solutions from those usually considered for non-architectural ceramics or for *azulejos* in museum context. Environmental issues as well as the possible effects and interaction with the adjacent materials also need to be taken into consideration.

*Azulejo* panels are understood as an integral part of a monument and may comprise a range of different meanings: historical, artistic, documental, decorative art or merely utilitarian. These distinctions may rule the course of the treatment carried out by a conservator and while depending on those meanings the techniques and the objectives of an intervention may vary from procedures commonly used in non-architectural ceramics to those mostly used in immovable heritage.



In addition to the state of degradation, other factors may influence the objectives and the methods chosen for an intervention, such as: if the tiles are inside or outside buildings, exposed or not to weather conditions; the kind of raw materials used, the manufacturing technology and the corresponding age of the *azulejos* under diagnosis.

Most *azulejo* panels integrated in architectural structures still have a functional meaning in everyday experience and forms part of our living environment changing the aim of interventions by having to enable continuing usage [1].

## 2. THE TREATMENT OF MISSING AREAS

### 2.1. A controversial process?

Article 13 of the Venice Charter [2] argues that "Replacements of missing parts must integrate harmoniously with the whole, but at the same time must be distinguishable from the original so that restoration does not falsify the artistic or historic evidence."

According to the definitions of the terms in the ICOM-CC resolution [3], *conservation* means - "all measures and actions aimed at safeguarding tangible cultural heritage while ensuring its accessibility to present and future generations. Conservation embraces preventive conservation, remedial conservation and restoration. All measures and actions should respect the significance and the physical properties of the cultural heritage item."

Considering the same ICOM-CC resolution [3] a volumetric reintegration can be accomplished with a simple *remedial conservation* goal or with a *restoration* objective. Although it is generally practiced with both objectives simultaneously, it is usually associated with *restoration* (in theory). Therefore, the treatment of missing parts is positioned between the definitions of *Remedial conservation* as "all actions directly applied to an item or a group of items aimed at arresting current damaging processes or reinforcing their structure. (...)" and *Restoration* as "all actions directly applied to a single and stable item aimed at facilitating its appreciation, understanding and use. These actions are only carried out when the item has lost part of its significance or function through past alteration or deterioration and are based on respect for the original material".

In other words, a volumetric reintegration can be performed in order to protect the *azulejo* against the decay factors (as *remedial conservation*), since due to the loss of glaze or ceramic fragments, the original substrate, now exposed, becomes a potential source for further deterioration [1] and, simultaneously, in an aesthetic level to return the formal understanding of the object (as a restoration action). Also in the field of *remedial conservation*, the volumetric reintegration avoids dirt ingress and microbiological growth, as it protects the damaged edges of the ceramic body and glaze. At the same time, fillers help to displace irregular pressures and to verify further shifting and fracturing and also prevent further impact or abrasion damage in the fragile edges [1]. Perhaps this dual function contributes to its controversial nature and to the eternal question of filling or not filling a lacuna.

### 2.2. Some criteria, requirements and techniques for the filling materials

In conservation treatments of *azulejo* the types of volumetric reintegration can be divided in two groups: the use of *filling materials in paste form* and the *manufactured ceramic replacement fragments with fired decoration* [4]. The first one involves, as the name says, the use of filling materials in paste form, usually composed by an adhesive or binder and very fine aggregate that give consistency to the final product after drying. After this conservation action it is usually necessary to unify chromatically the filler materials through chromatic reintegration with different criteria and materials (Figures 1).



Figure 1. Filling materials in paste form. a) Volumetric reintegration with plaster. b) The filling is prepared to receive the chromatic reintegration after the surface levelled. c) Chromatic reintegration.

The second type of methodology referred has been used since the early 19<sup>th</sup> century in ceramic treatments, consists in the production of glazed ceramic fragments reconstituting the lost volume and the pictorial representation of the *azulejo* that will be later glued to the substrate. This technique eliminates the chromatic reintegration step [5] (Figures 2 to 4).



Figures 2 to 4. Three examples of replacement of missing fragments with modern glazed ceramic fragments made on purpose.

The use of filling materials in paste form is the most popular methodology since it does not need the ceramicist expertise, is less expensive, takes less time to perform and is an unavoidable technique to fill small areas.

The selection of the type of materials to be used by the conservator generally takes into consideration their availability, workability characteristics or the advice of other experts, but in some cases, it may be imposed by the technical specifications of the promoter. Other requirements that are taken into account when deciding which filler to be used are usually borrowed from other fields and more or less commonly accepted [4,6,7,8]. These include: physical, chemical and biological stability



with a predictable behaviour through time; reversibility, which means it can be removed without damage to the original materials; compatibility with the original and the new materials applied during conservation actions; suitable mechanical strength and flexibility; good adhesion; fast drying; low toxicity; easily usable with lowest shrinkage and cracking; low bioreceptivity, as the ability of a material to be colonized by living organisms; tendencial hydrophobicity; and allowing chromatic reintegration.

### 2.3 Research on fillers used in previous interventions

The present research aims to organize the information about the type of interventions and the methodologies adopted in previous treatments, as well as the materials and products currently used. Thus, a survey was carried out, through the Architectural Heritage Information System (SIPA), available online [15], to find out the previous interventions in conservation of *azulejo in situ* made in Portugal during the twentieth-century. 411 brief descriptions of interventions were located in 264 buildings but with no technical data included. During this process, about 40 technical reports concerning to conservation interventions of *azulejo in situ* between 1995 and 2011 were obtained, representing approximately only 10% of the total of interventions located in the website. This low percentage makes clear that the technical reports do not exist or eventually are very difficult to access, making the task of evaluating the use of filling materials, their performance and the interaction with the original materials over time even harder.

The technical reports obtained refer to *in situ* interventions mainly done in indoor environment and the volumetric reintegrations were mostly carried out using filling materials in paste form.

More than 50% of the documented interventions studied used aerial lime-based binder to which was added a small proportion of an organic resin (in about half of the aerial lime-based "mortars") and aggregates of very fine particle size (predominantly silica). The organic resins used were mainly of vinyl basis, followed by the acrylic.

Some examples of volumetric reintegration made with polyester and epoxy resins with aggregates of very fine particle size were also found, as well as with commercial fillers.

Simultaneously with the analysis of the reports, visual observation of selected cases was carried out to obtain information, *in situ*, about the different types of materials used in volumetric reintegration and to establish a preliminary evaluation of the filling materials used in previous interventions.

In general, the degradation pattern of the materials used to fill the lacunae involves mainly detachment of the filler from the *azulejo* (Figures 5 and 6), disintegration (Figure 7) and color change of the chromatic reintegration (Figure 8). There are some cases in which the filling material had a harmful behavior in the *azulejo*, contributing to damages such as detachment of glaze in the surrounding area of the lacuna (Figure 9). Additionally, some filling material can adhere to the substrate surface so strongly that when the substrate material detaches from the *azulejo* it carries some of the original materials with it. There were also found examples of increasing bioreceptivity nearby or in the filling materials (Figure 10).

In general, both the *azulejo* and the materials used to fill lacunae that are outdoors are in worst conservation condition than those found in indoor environment. The susceptibility of these materials and of the *azulejo* itself increases with the exposure to the atmospheric agents.



Figure 5 and 6. Detachments of two different filling materials from the original substrate.



Figure 8. Color change of the chromatic reintegration.



Figure 9. Detachment of the glaze in the surrounding area of the lacuna.

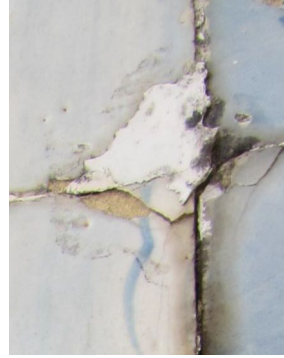


Figure 10. Development of microorganisms in the filling gap material.



#### 2.4 Fillers generally used

The establishment of an exact timeline for the use of lacuna treatment materials and techniques is difficult due to the lack of written records of conservation treatments. Being so, the task of identifying the materials that were used is based in oral descriptions made by experts, visual observation or characterization through analytical techniques [4].

The knowledge of a filler material composition and the application method used is a very useful information as it allows an evaluation of the treatments carried out in the past, giving real indicators about the durability of a particular treatment used in a specific environment and allowing a more realistic aging study and comparison with those performed in lab environments [9].

The range of possible materials used is extensive. Usually an adhesive or binder (or both) are mixed with fine particle size inorganic materials such as silica, sand or calcium carbonate, to which other additives may be mixed with various functions such as biocide or plasticizer, among others.

Thus, these materials can be divided according to the chemical nature of the binder or adhesive into inorganic – fillers made from products such as lime and plaster; and organic – including acrylic, vinylic, polyester and epoxy resins. In this paper only the materials used in paste form for volumetric reintegration will be considered.

##### 2.4.1 Inorganic materials

Among the inorganic materials, the most commonly used is aerial lime. It has been used since ancient times in many applications, including in conservation treatments.

Aerial lime is obtained through the calcinations of limestone that occurs above 800°C and gives rise to quicklime, which will, by extinction, originate lime powder or paste, according to the amount of water used. Aerial lime sets, by a slow reaction, through carbonation, in contact with carbon dioxide from the atmosphere [10]. This characteristic can be a disadvantage of this material particularly for situations that require a faster carbonation. This type of binder is usually considered compatible with the original mortars, with the *azulejo* as well as with the architectural support and, simultaneously, is considered very resistant to ageing, with a good adhesion and compatible mechanical strength [5].

Hydraulic lime is obtained through the calcination of limestone with clays in their constitutions, which occurs between 1000°C and 1300°C. Hydraulic lime sets relatively quickly, but will then be followed by the slower carbonation process, whereby the remaining free lime (calcium hydroxide) within the mortar will react with atmospheric carbon dioxide (as aerial lime) [10]. It is considered more durable and stable than the aerial lime and is more suitable for interventions in wet conditions. However, the free sulphate ions present in hydraulic limes to regulate the setting time may be harmful [11] and therefore, nowadays, there are some commercial formulations of aerial and hydraulic limes produced specifically for application in the conservation field with some of their properties improved, such as the reduction of soluble salts.

Another inorganic material commonly used is plaster that results from the calcination of gypsum (below 250°C). It is also known as "Plaster of Paris" and it is used since Antiquity. It is constituted by a calcium sulphate hemi-hydrate derived from the calcination of gypsum (calcium sulphate dihydrate) which partially removes the chemical bounded water. Depending on the temperature of gypsum calcinations, it produces different types of anhydrites varying its purity and consequently the quality of the resulting material. When the plaster is mixed with water it converts to the hydrated calcium sulphate which sets to a solid material. It can be used alone or mixed with additives to accelerate or retard the setting time, or can even be mixed with lime, with some resins or aggregates according to the request [12]. As it is a hygroscopic material and so even if sometimes applied its use is not advisable in uncontrolled environments such as generally *in situ* situations. But it may, for instance, be used in museum collections with good results [5,6,11].



Barium hydroxide is used as a consolidant as it reacts with carbon dioxide and forms barium carbonate, a salt almost insoluble in water. It also reacts with calcium sulphate to form barium sulphate, an extremely insoluble salt. It is an irreversible reaction and the sulphate is toxic to humans, hence its application is not recommended and it has been substituted by other materials [5].

#### 2.4.2 Organic materials

Several organic polymeric materials have been used as binders together with the other materials for preparing fillers.

Acrylic resins are not considered suitable for outdoor use since it may be attacked by microorganisms and are incompatible with the original materials (tile, mortar and architectonic structure), avoiding them to "breathe" and causing long-term damage. Acrylic resins moderately resist to light degradation and to oxidation [5].

Vinyl resins are thermoplastic adhesives, used in conservation actions since 1932 [13], however their use has been declining and replaced by acrylic resins [5].

Polyester resins were commonly used as adhesives where high strength was required [13] and as fillers on ceramics and glass [4] although there are some examples that they turn insoluble or irreversible [6] as it is difficult to remove without loss of the ceramic surface [4] and their stability has not been studied at a long-term level [5].

Epoxy resins are a two-component adhesive and have high strength and good adhesion to many substrates [13]. Due to their hardness they have caused fractures to original materials and are very difficult to remove or even irreversible and therefore usually not recommended [5,6].

#### 2.4.3 Aggregates

Aggregates have a structural function and gives volume to the filler. Their composition, shape and size have significant impact on the workability, durability, strength, weight and shrinkage of the filler material and also play an important role on the final aspect, as a layer that will receive the chromatic reintegration. The aggregates used are usually inorganic materials from different sources and varying proportions and particle size. Some of the most commonly used are: micronized silica, calcium carbonated powder, glass microspheres or micro-balloons, marble powder, talc, sand, *charnoite* or *pozzolana* [5,6,13].

#### 2.4.4 Commercial fillers

In addition to fillers formulated by professionals, there are also the commercial ones, usually developed by industries and later adapted to use in conservation. These ready-mixed fillers are composed of vehicles or binders, bulking agents, and additives (thickeners, foaming agents, emulsifiers, pigments, and biocides). Full disclosure of contents and consistency in composition over time cannot be assured. Many of the ingredients are trade secrets and formulations change repeatedly without notice. One main disadvantage is that there is no consistent information on the composition of these materials and there are constant changes to the formulations and secret ingredients. The main advantages are the generally good workability and the fact that they are ready to use, saving time to the operator [14].

### 3. FINAL REMARKS

Many questions still remain about the choice of materials for filling lacunae in *azulejo* since their properties, advantages and shortcomings are still poorly studied. The decision continues to be a difficult challenge as there are no sufficient technical arguments to justify it. Many questions still



remain when there is a need to select a filling material, as it is a mixture of materials with a complex function.

Although some constituents are repeated in the formulation of some filler materials, a large variability, for example, in terms of proportions of the components or on the type and particle size of the aggregates used, makes their study much more laborious due to that variability.

The lack of technical documentation of interventions, practically non-existent or inaccessible, leaves us just a small sample of the materials used for analytical characterization. It would also be important to promote a documental record of the technical reports of interventions to future studies and interventions.

Our next step will be the analyses of these types of materials in relation to their effectiveness, compatibility and durability in a lab environment.

**ACKNOWLEDGMENTS: Communication prepared with FCT financial backing** - Maria Tamagnini Mendes Doctoral Grant (SFRH/BD/65824/2009) and CERAZUL Research Project (PTDC/CTM-CER/119085/2010).

### 4. REFERENCES

- [1] DURBIN, Lesley. Architectural tiles: conservation and restoration: from the medieval period to the twentieth century. Butterworth-Heinemann, 2005
- [2] CARTA DE VENEZA - Carta Internacional sobre a Conservação e o Restauro de Monumentos e Sítios (1964) in <http://icomos.fi.uti.pt/documentos/cartadointernacional/spcc1.pdf> (2012-06-20)
- [3] *Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage* - Resolution adopted by the ICOM-CC membership at the 15th Triennial Conference, New Delhi, 22-26 September 2008
- [4] KOOB, S.P. *Obsolete fill materials found on ceramics*. Journal of the American Institute for Conservation, vol. 37, 1998, pp.49-67.
- [5] MORALES, Ascensión F. La Cerámica Arquitectónica: Su conservación y restauración. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2007
- [6] PEREZ, Montserrat Lastras. Investigación y análisis de las masillas de relleno para reintegración de legunas cerámicas arqueológicas. Tesis Doctoral. Valencia: Departamento de Conservación y restauración de bienes culturales, Facultad de San Carlos, Universidad Politécnica de Valencia, 2007.
- [7] MOLINER, Begoña Carrascosa; PEREZ, Montserrat Lastras. La Conservación y Restauración de la Azulejería. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2006
- [8] RUFFINELLI, Laura. Azulejos – Storia Tecnica e Conservazione. Facoltà di Lettere e Filosofia, Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo" in collaborazione con Facoltà di Scienze e Tecnologia, 2007
- [9] THORNTON, Jonathan. *A brief history and review of the early practice and materials of gap-filling in the west*. Journal of the American Institute for Conservation, vol. 37, 1998, pp. 3-22.
- [10] BAUDOIN, J. – Quels liants minéraux à base d'oxyde et d'hydroxide de calcium pour les édifices anciens. Thème I - Définitions, Réglementation. Mise en oeuvre de la chaux et des mortiers de chaux. In *Documents La Chaux et les Mortiers – Nature, Propriété, Traitements*. Direction du Patrimoine, Ministère de la Culture et de la Francophonie. Musée des Arts et Traditions Populaires, International Council on Monuments and Sites (ICOMOS), 24 Janvier 1995.
- [11] ANTUNES, J.L.; TAVARES, D.S. – The removal and replacing of architectural glazed tiles – azulejos: A case study. In *El Estudio y la Conservación de la Cerámica Decorada en Arquitectura*. Roma: ICCROM. 2003.





- [12] ASHURST, J. – *Mortars, Plasters and Renders in Conservation*. London: Ecclesiastical Architects' and Surveyors' Association, 1983.
- [13] HORIE, C.V. *Materials for Conservation – Organic consolidants, adhesives and coatings*. Butterworth-Heinemann Ltd, 1987
- [14] CRAFT, Meg Loew; SOLZ, Julie A. *Commercial Vinyl and Acrylic Fill Materials*. Journal of the American Institute for Conservation, vol. 37, nº1, 1998, pp.23-34
- [15] [www.monumentos.pt](http://www.monumentos.pt)

## **Anexos**

## **Anexo I**

Descrições de intervenções de conservação e restauro de azulejo entre 1893 e 2009  
[Sistema de Informação do Património Arquitectónico – Instituto da Habitação e  
Reabilitação Urbana]

Nº	Designação	Localização	Nº IPA	Data	Descrição
1	Mosteiro de Arouca e o túmulo de Santa Mafalda	Aveiro, Arouca, Arouca	PT010104030002	1950 / 1954	reassentamento dos painéis de azulejos
2	Igreja Paroquial de Santo André	Aveiro, Arouca, Escariz	PT010104090030	1999	remoção dos azulejos da fachada principal e da torre sineira
3	Capela de São Gonçalo / da Misericórdia	Aveiro, Vale de Cambra, São Pedro de Castelões	PT010119020009	1991	SCMVC: restauro dos azulejos.
4	Igreja e Mosteiro de Vilar de Frades / Mosteiro de São Salvador	Braga, Barcelos, Areias de Vilar	PT010302110001	1996 / 1997	restaus interiores na talha e azulejaria
-	-	-	-	2003	limpeza dos azulejos.
5	Antiga Igreja e Mosteiro de São Bento / Igreja de Nossa Senhora do Terço	Braga, Barcelos, Barcelos	PT010302140016	1985	reconstrução de painel de azulejo
-	-	-	-	1992	beneficiação de painel de azulejo figurado
6	Antigo Hospital do Espírito Santo e Capela de Santa Maria / Antiga Igreja da Misericórdia / Câmara Municipal de Barcelos	Braga, Barcelos, Barcelos	PT010302140112	2003	colocação de azulejos à vista, anteriormente tapados por reboco
7	Igreja dos Terceiros	Braga, Braga, São João do Souto	PT010303410109	1997	DGEMN: elaboração de diagnóstico sobre o estado de conservação e patologias; informação de base para elaboração de cadernos de encargos relativos ao tratamento a efectuar nos azulejos
8	Igreja Paroquial de São Vicente	Braga, Braga, São Vicente	PT010303490038	2006	restauro de azulejos da capela-mor
9	Igreja Paroquial de São Vítor	Braga, Braga, São Vítor	PT010303510033	1973	Limpeza e consolidação dos azulejos.
10	Mosteiro de São Miguel de Refojos de Basto	Braga, Cabeceiras de Basto, Refojos de Basto	PT010304140002	1976	remoção dos azulejos e embrechados
11	Mosteiro de Santa Marinha da Costa / Pousada de Santa Marinha	Braga, Guimarães, Costa	PT010308120020	2000/2001	reparação de azulejos.

12	Igreja do Convento das Capuchinhas / Igreja da Madre Deus / Oficinas de São José	Braga, Guimarães, São Sebastião	PT010308630043	1987	Restauro dos painéis de azulejo (subsidiadas pela S.E.C.).
13	Igreja Paroquial de Moure / Igreja de Santa Maria	Braga, Póvoa de Lanhoso, Moure	PT010309180006	2001	restauro dos azulejos da capela-mor
14	Mosteiro de Landim	Braga, Vila Nova de Famalicão, Landim	PT010312210011	2005	conservação e restauro dos azulejos da igreja
15	Palacete do Barão de Trovisqueira / Museu Bernardino Machado	Braga, Vila Nova de Famalicão, Vila Nova de Famalicão	PT010312480015	1998	CMVNF- restauro de estuques, azulejos
16	Colégio do Santo Nome de Jesus / Sé de Bragança	Bragança, Bragança, Sé	PT010402450031	1985	reposição dos silhares dos azulejos na galilé
17	Igreja Paroquial de Santão / Igreja Velha de Santão	Porto, Felgueiras, Santão	PT011303210012	1988	remoção do reboco e do silhar de azulejos do interior
18	Capela de Santa Anastácia	Porto, Porto, Foz do Douro	PT011312050175	séc. xx	Remoção dos revestimentos de azulejo
19	Capela de Santa Catarina / Capela das Almas	Porto, Porto, Santo Ildefonso	PT011312120070	1982	Restauro dos azulejos da fachada S
-	-	-	-	2000	DGEMN: tratamento do património azulejar que reveste os paramentos exteriores e interiores, procedendo-se ao registo gráfico e fotográfico exaustivo, antes durante e após o tratamento, limpeza superficial de vidrados e contornos, remoção quando imprescindível de algumas unidades, remoção das argamassas fendilhadas, limpeza de argamassas velhas, aplicação de pesticidas, dessalinização, consolidações pontuais, preenchimento do espaçamento das juntas com argamassas tradicionais.
20	Edifício das Obras Públicas do Porto / Edifício da Direcção Regional de Edifícios e Monumentos do Norte (DREMN)	Porto, Porto, Santo Ildefonso	PT011312120171	1981-1987	beneficiações diversas compreendendo a revisão geral de azulejos,
21	Capela de Fradellos / Capela da Senhora da Boa Hora	Porto, Porto, Santo Ildefonso	PT011312120203	1995	limpeza dos azulejos de Jorge Colaço
22	Igreja e Colégio de São Lourenço / Igreja e Convento dos Grilos / Seminário Maior de Nossa Senhora da Conceição	Porto, Porto, São Nicolau	PT011312130050	1995	conservação, restauro e reordenação dos revestimentos azulejares da igreja e antigo colégio (sob o túmulo da capela-mor, sacristia, portaria e escada de acesso ao museu), com coordenação do Museu Nacional do Azulejo
23	Sé do Porto	Porto, Porto, Sé	PT011312140001	1949	arranque e nova colocação de azulejos no claustro gótico

-	-	-	-	1954	consolidação dos azulejos da Capela de Nossa Senhora da Piedade
-	-	-	-	1975	fixação de azulejo no claustro gótico
-	-	-	-	1987	valorização dos painéis de azulejo do Claustro Gótico
-	-	-	-	1999	limpeza de cantarias e azulejos do claustro gótico
-	-	-	-	2001	obras na Capela de Nossa Senhora da Piedade
-	-	-	-	2002	levantamento ortofotográfico dos painéis de azulejo da Capela de Nossa Senhora da Piedade
-	-	-	-	2003/2004	apeamento parcial dos azulejos do Cartório
24	Igreja de Santa Clara	Porto, Porto, Sé	PT011312140004	1942	descolagem e aplicação dos azulejos,
	-	-	-	1950	assentamento de azulejos existentes na parede S. do coro superior
	-	-	-	1972	levantamento e arrumação na cave de azulejos de um silhar existente na parede do salão do coro-baixo
25	Edifício da Associação Protectora da Infância Bispo D. António Barroso	Porto, Porto, Sé	PT011312140318	1962	reparação lambris de azulejo
26	Prédio na R. de São Miguel, nºs 2 e 4	Porto, Porto, Vitória	PT011312150031	1987	Restauro do painel de azulejo.
27	Igreja do Convento de Santa Clara	Porto, Vila do Conde, Vila do Conde	PT011316280004	1929-1932	remoção dos azulejos hispano-árabes da capela dos fundadores, da nave e da Sala do Capítulo
28	Mosteiro da Serra do Pilar	Porto, Vila Nova de Gaia, Santa Marinha	PT011317160001	1997	inventariação e tratamento do património azulejar em depósito no imóvel, em colaboração com o Museu Nacional do Azulejo
29	Bairro dos Contramestres da Fábrica de Cerâmica das Devesas / Conjunto de casas na R. Visconde das Devesas	Porto, Vila Nova de Gaia, Santa Marinha	PT011317160040	Anos 80	SCMVNG: Remoção dos azulejos e colocação de reboco (nºs 251 e 253
30	Igreja Matriz de Caminha / Igreja de Nossa Senhora da Assunção	Viana do Castelo, Caminha, Matriz	PT011602070002	2002-2006	IPPAR: obras de restauro da igreja, conservação e restauro dos azulejos policromos da nave e dos tectos da igreja; restauro dos azulejo da nave
31	Igreja paroquial de Vilar de Mouros / Igreja de Santa Eulália	Viana do Castelo, Caminha, Vilar de Mouros	PT011602180034	Anos 60	Comissão Fabriqueira: substituição dos azulejos da capela-mor.
32	Escola primária de Fonte Grossa	Viana do Castelo, Viana do Castelo, Santa Marta de Portuzelo	PT011609280260	2009	obras de conservação e restauro dos painéis de azulejos da escola pelo Atelier SAMTHIAGO.

33	Misericórdia de Viana do Castelo	Viana do Castelo, Viana do Castelo, Santa Maria Maior	PT011609310005	1959	arranjo geral da cúpula da capela-mor e substituição dos azulejos inutilizados
-	-	-	-	1964	desmonte de painel de azulejo para limpeza
-	-	-	-	1998	obras de restauro: estabilização de pequenas áreas de vidro de azulejos em destacamento; protecção da superfície azulejar com problemas de destacamento
34	Escola Primária na Avenida dos Combatentes / Escola Alfredo de Magalhães	Viana do Castelo, Viana do Castelo, Santa Maria Maior	PT011609310125	2009	obras de conservação e restauro dos 4 painéis de azulejos da escola pelo Atelier SAMTHIAGO.
35	Igreja e Provedoria da Misericórdia de Chaves	Vila Real, Chaves, Santa Maria Maior	PT011703500067	1932	limpeza da talha e azulejos
36	Solar da Rede / Pousada de Mesão Frio	Vila Real, Mesão Frio, Santa Cristina	PT011704040047	1999	Conclusão das obras de restauro, onde se incluiu o restauro dos painéis de azulejos; colocação dos painéis de azulejos da sala de jantar nova.
37	Igreja Matriz de Valpaços / Igreja de Santa Maria Maior	Vila Real, Valpaços, Valpaços	PT011712280018	2000	renovação dos silhares de azulejos
38	Igreja de Santa Maria de Almacave	Visu, Lamego, Almacave	PT011805010002	Anos 40	reparação do coro, dos azulejos do arco de sustentação do mesmo
39	Igreja e Convento de Santa Cruz	Visu, Lamego, Sé	PT011805210014	1982/1983	levantamento e reassentamento dos azulejos
40	Mosteiro de Nossa Senhora da Purificação	Visu, Moimenta da Beira, Moimenta da Beira	PT011807100008	1981	DGEMN: levantamento e consolidação de azulejos
41	Mosteiro e Igreja de São João de Tarouca	Visu, Tarouca, São João de Tarouca	PT011820060009	1957	reparação de azulejos
42	Igreja Matriz de Esgueira / Igreja Paroquial de Santo André de Esgueira	Aveiro, Aveiro, Esgueira	PT020105050071	2001	início das obras de reparação: coberturas infraestruturas, decoração e obras de arte (talhas, azulejos)
43	Igreja das Carmelitas / Igreja de São João Evangelista	Aveiro, Aveiro, Glória	PT020105060002	1959	restauro de azulejos,
44	Paço Episcopal de Castelo Branco / Museu Francisco Tavares Proença Júnior	Castelo Branco, Castelo Branco, Castelo Branco	PT020502050002	1963	restauro dos azulejos
45	Capela de São Martinho	Castelo Branco, Covilhã, São Martinho	PT020503190004	1988	restauro e consolidação do revestimento azulejar por técnicos formados pelo Museu Nacional do Azulejo

46	Empresa Transformadora de Lãs / Pólo da Universidade da Beira Interior	Castelo Branco, Covilhã, São Martinho	PT020503190233	séc. xx	tratamento dos azulejos e esculturas
47	Igreja Matriz de Sertã e todo o recheio	Castelo Branco, Sertã, Sertã	PT020509120005	1987	plano de obras: restauro dos azulejos
-	-	-	-	1994/1995	obras de consolidação e restauro do revestimento azulejar: limpeza superficial, remoção do salitre, matéria orgânica e argamassas fendilhadas; consolidação e preenchimento com argamassas tradicionais, consolidação e preenchimento de falhas e lacunas; manufactura de azulejos; colocação em suporte móvel de alguns azulejos mouriscos, que não faziam parte do conjunto; remoção de 2 painéis colocados por cima dos altares
48	Igreja da Misericórdia da Sertã	Castelo Branco, Sertã, Sertã	PT020509120009	1987	Santa Casa da Misericórdia: conservação do telhado, azulejos, rebocos e pinturas.
49	Igreja da Misericórdia de Vila de Rei / Capela de São Sebastião	Castelo Branco, Vila de Rei, Vila de Rei	PT020510030004	2004	SCMVR: restauro lambris de azulejo
50	Capela de Varziela / de Nossa Senhora da Misericórdia	Coimbra, Cantanhede, Cantanhede	PT020602040001	1960	retirados os azulejos hispano-árabes das paredes da capela-mor;
-	-	-	-	1961	reassentamento de azulejos
51	Igreja Matriz da Tocha / Igreja de Nossa Senhora da Tocha	Coimbra, Cantanhede, Tocha	PT020602140003	1971	reassentamento de azulejos na capela-mor
52	Misericórdia de Coimbra / Colégio Novo / Colégio da Sapiência / Colégio de Santo Agostinho	Coimbra, Coimbra, Almedina	PT020603020016	1965	DGEMN: obras de conservação no claustro: levantamento e reassentamento de azulejos
-	-	-	-	1972/1973	consolidação de azulejos na sacristia
53	Mosteiro de Santa Cruz	Coimbra, Coimbra, Santa Cruz	PT020603170004	1946/1947	arranque de azulejos na parede O. do Claustro; picagem de rebocos para assentamento dos azulejos arrancados
-	-	-	-	1972	retirar e fixar em novo local silhar de azulejos figurados,
-	-	-	-	1974	desmontagem de painéis de azulejos,



54	Igreja de Santo António dos Olivais / Santuário de Santo António dos Olivais / Antigo Convento de Santo António dos Olivais	Coimbra, Coimbra, Santo Antonio dos Olivais	PT020603180030	2005	nas decorrentes obras de conservação do santuário, quando se procedia ao levantamento de um beiral de uma capela lateral da escadaria, foi descoberta uma cobertura em azulejo decorativo sob a existente em escama.
55	Igreja Paroquial de São Martinho do Bispo	Coimbra, Coimbra, São Martinho do Bispo	PT020603220172	1985	consolidação dos azulejos
56	Igreja de São Salvador	Coimbra, Coimbra, Sé Nova	PT020603250007	1945	Levantamento e armazenamento dos azulejos da nave
-	-	-	-	1981/1982	recolocação de azulejos;
-	-	-	-	2001	Fixação de azulejos hispano-mouriscos do frontal de altar na capela dos Barros
57	Paços da Universidade de Coimbra	Coimbra, Coimbra, Sé Nova	PT020603250014	1937/1939	reparação azulejos Gerais
-	-	-	-	1950/1954	reparação azulejos
-	-	-	-	1956	colocação de novos azulejos na sala dos capelos
58	Parque de Santa Cruz / Jardim da Sereia	Coimbra, Coimbra, Sé Nova	PT020603250032	2004/2005	CMC: consolidação dos azulejos dos bancos.
59	Colégio de São Jerónimo	Coimbra, Coimbra, Sé Nova	PT020603250042	1937	reparação dos painéis de azulejo do séc. 18 pelo pintor ceramista Alves de Sá
60	Igreja Matriz de Condeixa-a-Velha / Igreja de São Pedro	Coimbra, Condeixa-a-Nova, Condeixa-a-Velha	PT020604050013	séc. xx	reconstituição de sectores de azulejos, caídos
61	Igreja Matriz de Ega / Igreja de Nossa Senhora da Graça	Coimbra, Condeixa-a-Nova, Ega	PT020604060003	1967	reassentamento de azulejos
62	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Coimbra, Figueira da Foz, Buarcos	PT020605040010	1981/1982	levantamento, tratamento e assentamento do azulejo;
63	Igreja da Misericórdia de Buarcos, incluindo todo o recheio	Coimbra, Figueira da Foz, Buarcos	PT020605040016	1987/1988	restauro e assentamento de silhares de azulejos na nave; montagem de uma cruz no sub coro aproveitando azulejos hispano-mouriscos de proveniência incerta
64	Igreja Paroquial de Mira / Igreja de São Tomé	Coimbra, Mira, Mira	PT020608010002	1972	DGEMN:consolidação de azulejos
65	Mosteiro de Santa Maria de Semide / Mosteiro de Nossa Senhora da Assunção	Coimbra, Miranda do Corvo, Semide	PT020609040002	1994	consolidação de azulejos da capela-mor, nave e coro
66	Mosteiro de Nossa Senhora dos Anjos / Igreja de Nossa Senhora dos Anjos	Coimbra, Montemor-o-Velho, Montemor-o-Velho	PT020610070001	1937	assentamento de azulejo decorativo existente nas 4 alas do Claustro inferior

67	Igreja da Misericórdia de Pereira e Casa do Despacho	Coimbra, Montemor-o-Velho, Pereira	PT020610080009	1998	conservação de dois painéis de azulejos
-	-	-	-	2002	conservação do revestimento azulejar.
68	Igreja da Misericórdia de Tentúgal	Coimbra, Montemor-o-Velho, Tentugal	PT020610110007	1981	remoção do silhar de azulejos existente no presbitério
69	Convento de Nossa Senhora da Natividade / Convento das Carmelitas	Coimbra, Montemor-o-Velho, Tentugal	PT020610110020	1999	substituição de parte dos azulejos
70	Igreja Paroquial de Oliveira do Mondego / Igreja de Santa Marinha	Coimbra, Penacova, Oliveira do Mondego	PT020613050035	1990	substituição dos azulejos
71	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Coimbra, Tábua, Mouronho	PT020616090030	2006	restauro do azulejo da capela-mor (restaurador: Victor Manuel Mota Fortunato)
72	Igreja de Santa Maria	Guarda, Celorico da Beira, Celorico (Santa Maria)	PT020903160009	1994	beneficiação e consolidação de azulejos
73	Capela do Senhor do Calvário	Guarda, Gouveia, São Pedro	PT020906180083	séc. xx	remoção dos azulejos
74	Igreja Matriz de Alvaiázere / Igreja Paroquial de Santa Maria Madalena	Leiria, Alvaiázere, Alvaiázere	PT021002020015	>1963	substituição dos azulejos; remodelação do corpo lateral direito
75	Capela do Senhor Bom Jesus dos Aflitos / Ermida de Santo António	Leiria, Batalha, Golpilheira	PT021004040008	1987/1988	revestimento a azulejos quinhentista foi retirado
76	Igreja do Convento do Louriçal / Igreja do Santíssimo Sacramento	Leiria, Pombal, Louriçal	PT021015060005	1964	reassentamento de azulejos soltos
77	Igreja de Nossa Senhora da Conceição de Mação / Igreja Matriz de Mação	Santarém, Mação, Mação	PT021413060008	1959	levantamento e reassentamento de painel de azulejos de um altar
78	Igreja da Misericórdia de Mangualde	Viseu, Mangualde, Mangualde	PT021806100005	1999	conservação e restauro dos silhares de azulejos
79	Sé de Viseu	Viseu, Viseu, Santa Maria	PT021823240002	1921	conclusão da remoção dos azulejos existentes no interior da Sé para o claustro
-	-	-	-	1946-1948	assentamento de azulejos
-	-	-	-	1958	consolidação dos azulejos do claustro
-	-	-	-	1963	restauro dos azulejos e pavimento do claustro

-	-	-	-	1967	reconstrução da base do silhar de azulejo geométrico
-	-	-	-	1976/1978	conservação das paredes, azulejos do claustro
-	-	-	-	1980	apeamento, restauro e recolocação dos azulejos do 2º piso do claustro
-	-	-	-	1996	restauro dos azulejos do claustro inferior
-	-	-	-	1997	remoção dos painéis de azulejos no piso inferior do claustro para restauro
80	Solar dos Condes de Prime / Casa do Cimo da Vila / Casa dos Ernestos / Conservatório Regional de Música	Viseu, Viseu, Santa Maria	PT021823240013	2000	CMV/IPPAR:recuperação dos azulejos da capela e sacristia.
81	Antigo Mosteiro de Bom Jesus / Igreja de Santo António	Viseu, Viseu, Santa Maria	PT021823240022	1933	reassentamento dos azulejos que revestem a capela-mor
-	-	-	-	1993/1994	DGEMN: conservação e consolidação do revestimento azulejar da capela-mor e nave da igreja, compreendendo a colocação de azulejos em falta
82	Igreja de Santa Maria de Cós / Mosteiro de Santa Maria de Cós	Leiria, Alcobaça, Cós	PT031001070010	1959/1960	levantamento de azulejos
-	-	-	-	1973	levantamento e reassentamento de azulejos
-	-	-	-	1977-1979	limpeza e consolidação de azulejos
-	-	-	-	1979	consolidação de azulejos
83	Capela de São Lourenço	Leiria, Bombarral, Roliça	PT031005030006	1995	fixação de painéis de azulejos
84	Igreja Matriz das Caldas da Rainha / Igreja de Nossa Senhora do Pópulo	Leiria, Caldas da Rainha, Nossa Senhora do Pópulo	PT031006030001	1936	assentamento de azulejo igual ao antigo em paredes interiores
-	-	-	-	1942	assentamento de azulejo igual ao antigo em paredes interiores
-	-	-	-	1949	Assentamento de azulejo pintado à mão na parede do fundo do coro
-	-	-	-	1951	assentamento de azulejos pintados à mão no coro-alto
-	-	-	-	1967	sondagem e estudos da composição dos azulejos artísticos no interior
-	-	-	-	1979	arranque, limpeza e nova fixação de azulejos, tendo sido previamente picado e de novo emboçado e encascado o reboco
85	Ermida de São Sebastião	Leiria, Caldas da Rainha, Nossa Senhora do Pópulo	PT031006030009	1984	levantamento de azulejos, picagem das paredes, reassentamento dos azulejos sobre novo reboco

86	Ermida da Memória / Capela de Nossa Senhora da Nazaré / Capelinha do Sítio	Leiria, Nazaré, Nazaré	PT031011020011	1986	Levantamento, limpeza e recolocação dos azulejos, incluindo a execução de 275 peças partidas na cúpula
-	-	-	-	Anos 90	consolidação, conservação e tratamento dos azulejos
87	Igreja Paroquial de Santa Maria Madalena	Leiria, Óbidos, A dos Negros	PT031012010022	séc. xx	levantamento dos azulejos barrocos e substituição por azulejos industriais.
88	Castelo de Óbidos / Pousada de Óbidos	Leiria, Óbidos, Santa Maria	PT031012040001	1994	restauro e consolidação dos azulejos
89	Igreja da Misericórdia de Óbidos	Leiria, Óbidos, Santa Maria	PT031012040028	1997/1998	Levantamento, tratamento, limpeza geral e recolocação dos azulejos
90	Igreja da Misericórdia de Peniche	Leiria, Peniche, Conceição	PT031014030010	1984	consolidação e conservação dos azulejos, picagem do reboco e assentamento de novo reboco hidrofugado, incluindo face interna da fachada principal, sem azulejos
91	Igreja Matriz de Arruda dos Vinhos / Igreja de Nossa Senhora da Salvação	Lisboa, Arruda dos Vinhos, Arruda dos Vinhos	PT031102020001	1955	azulejo artístico idêntico ao existente sobre os arcos dos absídiolos e capela-mor
-	-	-	-	1958-1960	levantamento e assentamento de azulejos; aumento da superfície parietal com elevação dos tectos, necessitando de mais azulejos
-	-	-	-	1961-1964	Restauro de painéis de azulejo artístico
-	-	-	-	1966	apeamento e reassentamento de painéis de azulejo, com substituição de alguns mal assentes por azulejos que estavam guardados
-	-	-	-	1967	Apeamento de azulejos; picagem de rebocos e afagamento de paredes com argamassa de cal hidráulica; limpeza e reassentamento de painéis de azulejo
-	-	-	-	1968	Consolidação e reposição de azulejos aluídos e em perigo de queda
-	-	-	-	1977/1978	levantamento de azulejos à fiada, remoção de argamassa e reassentamento
-	-	-	-	1999	Conservação e restauro dos painéis de azulejo da capela-mor
92	Igreja Matriz de Azambuja / Igreja de Nossa Senhora da Assunção	Lisboa, Azambuja, Azambuja	PT031103040006	1981	conservação e restauro de azulejos
93	Igreja Matriz de Carcavelos / Igreja de Nossa Senhora dos Remédios	Lisboa, Cascais, Carcavelos	PT031105020104	Anos 60	substituição de azulejos danificados e ao preenchimento de lacunas
-	-	-	-	1997/1998	campanha de restauro do revestimento azulejar do interior, a cargo da firma Cerâmica Artística de Carcavelos.

94	Torre de São Patrício / Casa Verdades de Faria / Museu da Música Portuguesa	Lisboa, Cascais, Estoril	PT031105040050	2005	restauro dos azulejos
95	Sanatório de Sant'Ana / Hospital de Sant'Ana	Lisboa, Cascais, Parede	PT031105050067	2006	restauro dos azulejos pela Era Arqueologia, Conservação e Gestão de Património.
96	Capela de Santo Amaro	Lisboa, Lisboa, Alcântara	PT031106020014	1935	Obras conservação (lavar e fixar azulejos nos lambris dos quadros pórtico
-	-	-	-	1959	restauro dos painéis de azulejos da galilé
-	-	-	-	1986	Obras de beneficiação e conservação urgentes, devido a um painel de azulejos estar em iminência de ruir
-	-	-	-	1995	intervenção em dois painéis e num altar de azulejos no lado E. do nartex, com consolidações, remoção dos azulejos com má aderência ao suporte, remoção de argamassas e limpeza; consolidações pontuais; prrenchimento de lacunas e falhas de vidro e respectivas consolidações; aplicação de cópias nos azulejos em falta.
97	Capela e Convento das Flamengas / Igreja de Nossa Senhora da Quietação	Lisboa, Lisboa, Alcântara	PT031106020229	1966	restauro dos azulejos da nave pela Fábrica de Loiças Viúva Lamego
98	Creche Victor Manuel / Centro de Acolhimento Infantil Victor Manuel / Unidade Local de Saúde da Tapada	Lisboa, Lisboa, Alcântara	PT031106021133	1994	reparação dos azulejos do salão polivalente
99	Creche do Alto do Pina / Casa dos Plátanos	Lisboa, Lisboa, Alto do Pina	PT031106030791	1985	substituição dos azulejos da entrada principal
100	Edifício na Avenida Almirante Reis, n.º 60 / Lar de Nossa Senhora do Anjos	Lisboa, Lisboa, Anjos	PT031106060792	1944	mandou colocar alguns azulejos que tinham caído da fachada
-	-	-	-	1963	queda de alguns azulejos na via pública obrigando o Batalhão de Sapadores Bombeiros a vedar a rua
101	Conjunto Carnide - Luz	Lisboa, Lisboa, Carnide	PT031106110218	1985	edifício de Educação Física, obras de beneficiação, restauro de azulejos decorativos
102	Igreja e convento de Santa Marta / Hospital de Santa Marta	Lisboa, Lisboa, Coração de Jesus	PT031106140062	2003	remoção, tratamento e recolocação dos azulejos seiscentistas

103	Casa Professa de São Roque / Igreja e Museu de São Roque	Lisboa, Lisboa, Encarnação	PT031106150012	1893/1894	conserto do estuque do tecto e dos azulejos, com repinte de alguns da Capela de São Roque; concertos nos pilares da teia da capela de São Francisco Xavier e em diferentes azulejos que foram metidos a gesso e pintados a óleo, por Domingos Afonso de Oliveira; restauro dos azulejos da capela de Santo António
-	-	-	-	1958	colocação de azulejos iguais aos existentes
104	Hotel Bragança	Lisboa, Lisboa, Encarnação	PT031106150252	1954	reparação do paramento de azulejo da fachada do edifício
-	-	-	-	1960	obras de reparação do paramento de azulejo da fachada
-	-	-	-	1972	substituição de azulejos da fachada
105	Palácio na Rua da Rosa, n.º 277 / Centro de Apoio Familiar do Bairro Alto / Unidade de Projecto do Bairro Alto e Bica	Lisboa, Lisboa, Encarnação	PT031106150395	2004	restauro dos azulejos da escada pelo atelier "Oficina do Castelo"
106	Igreja de Nossa Senhora da Encarnação	Lisboa, Lisboa, Encarnação	PT031106150521	1930	reposição e consolidação do revestimento azulejar da fachada
-	-	-	-	1935	reposição e consolidação do revestimento azulejar da fachada
-	-	-	-	1938	pintura do alçado principal, limpeza das cantarias e do revestimento azulejar
-	-	-	-	1954	remoção e reposição de parte do revestimento azulejar de uma das empenas
-	-	-	-	1957	colocação de azulejos na fachada
-	-	-	-	1860	remoção 2 m² de azulejos no alçado O.
-	-	-	-	1967	consolidação de todo o revestimento azulejar das fachadas
-	-	-	-	1994	colocação de azulejos nos paramentos exteriores em virtude de terem caído para a via pública
-	-	-	-	2000	campanha de obras de beneficiação geral do edifício, durante a qual se opta designadamente por retirar o revestimento azulejar do alçado lateral, considerando o perigo que o mesmo constituía pelo destacamento (já verificado) de alguns azulejos, a C.M.L. travou todavia a obra por a mesma não se encontrar licenciada.
107	Convento da Graça / Mosteiro de Nossa Senhora da Graça	Lisboa, Lisboa, Graça	PT031106160053	1932/1953	DGEMN: obras gerais de conservação e restauro, apeamento dos azulejos da antiga Casa do Capítulo
108	Capela de São Sebastião	Lisboa, Lisboa, Lumiar	PT031106180073	1991	conservação do revestimento de azulejos do corredor lateral
-	-	-	-	1992	conservação do coro, conclusão do restauro dos azulejos
109	Quinta dos Azulejos / Quinta dos Embrechados	Lisboa, Lisboa, Lumiar	PT031106180396	1998	intervenção nos azulejos que revestem um banco e uma fonte do jardim, com limpeza, protecção de vidrados e chacotas, consolidação, reintegração cromática, manufactura e colocação dos azulejos em falta.
110	Igreja de São João Baptista	Lisboa, Lisboa, Lumiar	PT031106180408	2003/2004	restauro dos silhares de azulejos de finais de setecentos

111	Palacete na Alameda das Linhas de Torres / Villa Sousa	Lisboa, Lisboa, Lumiar	PT031106180693	1938	lavagem de azulejos
112	Edifício Oitocentista na Rua do Lumiar, n.º 105 - 111	Lisboa, Lisboa, Lumiar	PT031106180981	séc. xx	PROPRIETÁRIO:consolidação de alguns azulejos, dispondo-os de forma incorrecta.
113	Edifício na Rua da Madalena, n.º 85	Lisboa, Lisboa, Madalena	PT031106190903	1938	obras de limpeza e conservação de cantarias, azulejos e caixilharia
-	-	-	-	1944	substituição de azulejos, no n.º 4 da Rua da Conceição
-	-	-	-	1966	substituição de azulejos e mosaicos partidos no armazém no n.º 87 da Rua da Madalena
114	Antigo Convento de Nossa Senhora da Conceição de Marvila / Igreja Paroquial de Santo Agostinho / Mansão de Santa Maria de Marvila	Lisboa, Lisboa, Marvila	PT031106210064	1936	reparação e limpeza dos lambris de azulejo
-	-	-	-	1950	fixação dos azulejos
-	-	-	-	1985/1986	reparação do azulejo da capela e coro-baixo por AZULARTE, Azulejaria de Arte, Lda., com o seu levantamento, tratamento e recolocação, após tratamento das paredes
115	Palácio da Mitra / Quinta da Mitra / Quinta de Marvila / Quinta do Arcebispo	Lisboa, Lisboa, Marvila	PT031106210670	1934	PROP. adaptação de uma ala do palácio a casa do guarda, com remoção do azulejo
116	Convento dos Cardais / Capela de Nossa Senhora da Conceição dos Cardais	Lisboa, Lisboa, Mercês	PT031106220055	1990	restauro de painéis de azulejo
117	Palacete Alenquer	Lisboa, Lisboa, Mercês	PT031106220734	1942	assentamento de azulejos que haviam caído da fachada
-	-	-	-	1959	assentamento de azulejos que haviam caído da fachada
118	Palácio Galveias / Palácio Távora-Galveias / Biblioteca Municipal de Lisboa	Lisboa, Lisboa, Nossa Senhora de Fátima	PT031106230825	1929-1931	aplicação de silhares de azulejos (do séc. 17) provenientes do muro do jardim do antigo convento do Quelhas, aplicação de lambris azulejares da autoria de Leopoldo Battistini (de temática histórica).
119	Colégio de Santo Antão-o-Novo / Hospital de São José	Lisboa, Lisboa, Pena	PT031106240045	1961	arrancados painéis de azulejo da ante-sacristia

-	-	-	-	1994	DGEMN: EPRPS: intervenção nos azulejos figurativos joaninos da fachada da Porta do Carro, no lado leste do edifício, com fixação de vidrados, abertura de juntas, levantamento dos azulejos com maiores problemas de conservação, limpeza a seco por via húmida, colagens, desinfestação, fixação de vidrados e protecção das chacotas expostas, preenchimento de lacunas e de juntas; manufactura e colocação de azulejos em falta
120	Palácio do Conde de Óbidos / Cruz Vermelha Portuguesa	Lisboa, Lisboa, Prazeres	PT031106260170	1934-1937	azulejos foram restaurados, em certos casos, ou totalmente feitos de novos, como um dos painéis que representam Diana e Actéon, com 16 azulejos novos
121	Igreja do Convento do Carmo / Museu Arqueológico do Carmo	Lisboa, Lisboa, Sacramento	PT031106270007	1946	desmontagem, restauro e assentamento de 14 painéis de azulejo, representando a Via Sacra, removendo-se algumas pedras de armas para a sua colocação
-	-	-	-	1969	consolidação dos painéis de azulejo
-	-	-	-	1973	colocação de azulejos nos rodapés e silhares do Museu
122	Edifício na Rua da Trindade, n.º 26 - 34 / Casa do Ferreira das Tabuletas	Lisboa, Lisboa, Sacramento	PT031106270104	1962	substituição de alguns azulejos interiores no restaurante o Carioca da Trindade
-	-	-	-	1980/1982	apeamento de azulejos da fachada principal, restauro e recolocação
123	Convento do Carmo	Lisboa, Lisboa, Sacramento	PT031106270328	1970	consolidação de painéis de azulejo existentes no claustro
124	Igreja de Santa Catarina / Igreja dos Paulistas	Lisboa, Lisboa, Santa Catarina	PT031106280036	1998	remoção dos painéis de azulejos da galilé para o interior
125	Palácio Pombal / Palácio dos Carvalhos	Lisboa, Lisboa, Santa Catarina	PT031106280172	2002	CML: restauro azulejos
126	Palácio Flor da Murta	Lisboa, Lisboa, Santa Catarina	PT031106280226	1950	remoção de painéis de azulejos (integrar o acervo do Museu da Cidade de Lisboa)
127	Edifício na Avenida D. Carlos I, n.º 126	Lisboa, Lisboa, Santa Catarina	PT031106281134	1981	informação do porteiro relativa a alguns azulejos da entrada do prédio se estarem a deslocar, solicitando a sua reparação
128	Palacete do Visconde Ferreira de Lima	Lisboa, Lisboa, Santa Isabel	PT031106300651	1941	recolocação de azulejos na fachada
129	Palácio da Independência / Palácio dos Condes de Almada	Lisboa, Lisboa, Santa Justa	PT031106310027	1940	colocação de painéis de azulejo (alguns assinados por Gabriel del Barco) provenientes de outra dependência do Palácio
-	-	-	-	1959	restauro do painel de azulejos evocativo da Restauração junto à subestação das CRGE, a ser removida: assentamento de azulejos em falta com reconstrução de motivos decorativos e reassentamento dos que estão desligados da parede
-	-	-	-	1990	restauro dos painéis de azulejo do jardim



130	Palácio Foz / Palácio Castelo Melhor	Lisboa, Lisboa, Santa Justa	PT031106310083	1944	destacar lambris de madeira e azulejos
-	-	-	-	1947	restauro do azulejo
131	Edifício na Rua da Palma, n.º 1 a 15	Lisboa, Lisboa, Santa Justa	PT031106310188	1945	limpezas de azulejos e cantarias
132	Palácio Alverca / Palácio de São Luis da Pena / Palácio Pais do Amaral / Casa do Alentejo	Lisboa, Lisboa, Santa Justa	PT031106310306	1939	colocação de azulejos caídos na casa do Alentejo
133	Mosteiro de Santa Maria de Belém / Mosteiro dos Jerónimos	Lisboa, Lisboa, Santa Maria de Belém	PT031106320005	1945/1947	arranque de azulejos e seu encaixotamento
-	-	-	-	1955/1957	Restauros diversos no Claustro, azulejos do Refeitório
-	-	-	-	1982	restauro dos azulejos do Refeitório
134	Palácio Nacional de Belém	Lisboa, Lisboa, Santa Maria de Belém	PT031106320075	1955	protecção dos azulejos do alçado S
-	-	-	-	1983	reparação de caixilharias e azulejos
-	-	-	-	1984	beneficiação e restauro de azulejos
-	-	-	-	1987	beneficiações diversas na sala de jantar, de caixilharia, azulejos
135	Palácio Calheta / Palácio do Pátio das Vacas	Lisboa, Lisboa, Santa Maria de Belém	PT031106320630	1984	tratamento e recolocação dos azulejos dos revestimentos do Museu Agrícola Tropical
136	Palácio Azurara / Museu - Escola de Artes Decorativas da Fundação Ricardo Espírito Santo	Lisboa, Lisboa, Santiago	PT031106340169	1948	limpeza de silhares de azulejos; aplicação de painéis de azulejo de composição figurativa (Visitação; Natividade), dos séc. 17 e 18, provenientes de edifícios demolidos ou transformados; substituição do revestimento cerâmico da fachada (azulejos oitocentistas de fabrico industrial) por placagem de cantaria e pintura;
137	Palácio Belmonte / Pátio de D. Fradique	Lisboa, Lisboa, Santiago	PT031106340364	1995/2000	Obras de recuperação e restauro orientadas pelo arquitecto Pedro Quirino da Fonseca com o apoio do Gabinete de Reabilitação da Câmara de Lisboa: remoção, restauro e recolocação dos painéis de azulejo (a cargo do Museu da Cidade),
138	Capela de Nossa Senhora dos Remédios e Casa do Despacho	Lisboa, Lisboa, Santo Estêvão	PT031106360034	1969	"desmanchar" o forro de azulejos do compartimento onde se vão construir sanitários e reassentamento no vestíbulo dos mesmos
139	Convento das Albertas / Palácio Alvor / Museu Nacional de Arte Antiga	Lisboa, Lisboa, Santos-o-Velho	PT031106370084	1940	colocação de azulejos provenientes de outros locais nos frontais dos altares das capelas
140	Palacete dos Marquês de Pombal	Lisboa, Lisboa, Santos-o-Velho	PT031106370342	1982	reparação e limpeza de lambris de azulejo; assentamento de azulejo decorativo em algumas salas

141	Capela dos Castros	Lisboa, Lisboa, São Domingos de Benfca	PT031106390015	1991	restauro de azulejos
142	Convento de São Domingos de Benfca / Igreja de São Domingos de Benfca	Lisboa, Lisboa, São Domingos de Benfca	PT031106390046	1980	consolidação e lavagem dos azulejos
143	Palácio dos Marquesses de Fronteira	Lisboa, Lisboa, São Domingos de Benfca	PT031106390113	1995	recuperação estrutural da Sala das Batalhas (estuques e azulejos)
-	-	-	-	1996	intervenção nos azulejos que revestem o muro que suporta o Jardim de Vénus, junto à escada para a Galeria dos Reis, com remoção de argamassas, consolidação, aplicação de fungicida, preenchimento de lacunas e falhas, com pintura afrio, manufactura e colocação de azulejos em falta
144	Convento de São Domingos de Benfca / Instituto Militar dos Pupilos do Exército 1. <sup>a</sup> Secção	Lisboa, Lisboa, São Domingos de Benfca	PT031106390351	Anos 80	consolidação e lavagem dos azulejos
145	Igreja da Madre de Deus / Mosteiro da Madre de Deus / Museu Nacional do Azulejo	Lisboa, Lisboa, São João	PT031106410009	1945	restauro de painéis de azulejo
-	-	-	-	1946	intervenção no coro-baixo, com reconstrução da parede de tijolo, incluindo vigas e reposição do azulejo
-	-	-	-	1953	completar painéis de azulejo decorativo
-	-	-	-	1957	remoção do azulejo das paredes do claustro e respectivo encaixotamento, para permitir a reconstrução de uma ala da Casa Pia
-	-	-	-	1957/1958	obras no claustro de D. Leonor, com reparação dos telhados e pavimentos, arranjo de molduras de talha e substituição de azulejos em mau estado
-	-	-	-	1958/1959	restauro dos azulejos do claustro com fornecimento de painéis para os vãos a tapar; restauro dos azulejos do claustro, da igreja, da Sala de D. Manuel e da Capela de D. Leonor pela Fábrica Sant'Ana; limpeza da torre e do azulejo que reveste a agulha; modificação do vão que dá para o claustro, no coro-baixo, com remoção do azulejo
-	-	-	-	1960	colocação de painéis de azulejo nas paredes
-	-	-	-	1962	assentamento de azulejos artísticos
-	-	-	-	1964	levantamento de pavimento em tijoleira, para colocar azulejo antigo

-	-	-	-	2001	restauro do azulejo com o levantamento de alguns, cujas argamassas estavam fragilizadas; processo de dessalinização; limpeza dos azulejos; execução de fragmentos para preenchimento de lacunas; preenchimento de falhas de vidro
146	Convento de Santos-o-Novo	Lisboa, Lisboa, São João	PT031106410143	1993/1994	restauro dos azulejos na zona de entrada do recolhimento
147	Convento de Santo António dos Capuchos / Hospital de Santo António dos Capuchos	Lisboa, Lisboa, São José	PT031106450153	1999	intervenção nos azulejos azuis e brancos do nártex da igreja, com limpeza, consolidação, preenchimento e fecho de juntas; assentamento de chacotas; reintegração cromática, manufatura e colocação dos azulejos em falta;
148	Edifício na Rua Dom Pedro V, n.º 32 - 36	Lisboa, Lisboa, São José	PT031106451100	1932	lavagem dos azulejos da fachada
149	Edifício na Rua de São Julião, n.º 136 a 144 / Ermida de Nossa Senhora da Oliveira	Lisboa, Lisboa, São Nicolau	PT031106480355	1993	empreitada entregue à empresa Ecovil - Empresas de Construção, Lda. (Viseu) com um orçamento de 9.203.000\$00 escudos; os trabalhos de restauro da ermida (tectos, talhas, azulejos e estatuárias)
150	Palácio Valada - Azambuja / Palácio dos Condes de Azambuja	Lisboa, Lisboa, São Paulo	PT031106490122	1925	obras de adaptação do piso térreo com vista à instalação de estabelecimentos comerciais. Aplicação de silhares de azulejos setecentistas (oriundos de um palácio de Almada) no átrio e no pátio interior
151	Palacete na Rua do Ataíde, n.º 9	Lisboa, Lisboa, São Paulo	PT031106491012	1951	assentamento de azulejos antigos e trabalhos no jardim
152	Casa de Artur Prat / Sede da Ordem dos Engenheiros	Lisboa, Lisboa, São Sebastião da Pedreira	PT031106500155	1954	o azulejo é retirado e substituído por estuque pintado a óleo
153	Palácio Teles de Meneses	Lisboa, Lisboa, São Vicente de Fora	PT031106510035	séc. xx	aplicação de azulejos provenientes da Igreja do Convento de Santa Joana
154	Igreja e Mosteiro de São Vicente de Fora / Paço Patriarcal de São Vicente	Lisboa, Lisboa, São Vicente de Fora	PT031106510059	1992/1994	limpeza e assentamento de azulejos
155	Sé de Lisboa	Lisboa, Lisboa, Sé	PT031106520004	1985	os técnicos do IJF fazem um levantamento de algum espólio e transferem-no para as suas instalações para futuro restauro; remoção dos azulejos da Capela do Senhor Jesus da Boa Sentença para o Museu do Azulejo para futuro restauro
-	-	-	-	2006/2007	colocação dos azulejos na Capela do Senhor Jesus da Boa Sentença
156	Igreja de Santo António de Lisboa	Lisboa, Lisboa, Sé	PT031106520044	1996/1997	consolidação dos azulejos que estavam em destaque
157	Recolhimento do Amparo / Antigo Colégio dos Meninos Orfãos / Antigo Colégio de Jesus	Lisboa, Lisboa, Socorro	PT031106530154	1975/1978	preservação dos painéis de azulejo que decoram as escadas de acesso aos vários pisos do edifício

-	-	-	-	1989/1990	limpeza de painéis de azulejo
158	Igreja Matriz de Bucelas / Igreja de Nossa Senhora da Purificação	Lisboa, Loures, Bucelas	PT031107020009	1969	levantamento e reposição de azulejos do séc. 16
159	Quinta de Santo António	Lisboa, Loures, Frielas	PT031107060029	Anos 60	aplicação do silhar de azulejos policromo no vestíbulo (proveniente de um antigo edifício demolido, localizado onde na actualidade se ergue o Hospital da Cruz Vermelha, em Benfica)
	Reduto de Monte Cintra / Forte de Sacavém	Lisboa, Loures, Sacavém	PT031107120046	2000/2001	remoção do revestimento ou silhares de azulejos existentes no 1º e 2º piso
-	-	-	-	2006/2007	remoção de azulejos ; recuperação do silhar de azulejos
160	Igreja Matriz de Santa Iria de Azóia	Lisboa, Loures, Santa Iria de Azóia	PT031107130042	1997	levantamento e recolocação de 2 painéis laterais da nave, com azulejos do séc.18, que ameaçavam cair, recompondo o painel de azulejos trocados
161	Palácio de Pintéus	Lisboa, Loures, Santo Antão do Tojal	PT031107140039	Anos 80	Sala de Jantar (com aplicação de lambril de azulejos do tipo albarradas, provenientes do corredor da zona dos quartos
162	Igreja Paroquial de São Pedro	Lisboa, Mafra, Ericeira	PT031109060020	séc.xix	apeamento de dois painéis de azulejo que flanqueavam o pórtico principal
163	Palácio do Marquês de Pombal / Palácio dos Condes de Oeiras	Lisboa, Oeiras, Oeiras e São Julião da Barra	PT031110040002	1997	intervenção nos azulejos rococó da escadaria S. do palácio, com remoção dos azulejos com má aderência ao suporte e remoção de argamassas; limpeza por via húmida; despiste de sais e colocação de fungicida; consolidações pontuais e preenchimento das lacunas e falhas do vidro; colocação dos azulejos removidos e reprodução dos azulejos em falta; reintegração cromática a frio
164	Mercado Paroquial de Belas	Lisboa, Sintra, Belas	PT031111040292	séc. xx (finais)	limpeza dos azulejos.
165	Jardim do Palácio de Queluz / Quinta Real de Queluz	Lisboa, Sintra, Queluz	PT031111070158	1953	aplicação de azulejo em painéis com lacunas, nos painéis do lago do Jamor
-	-	-	-	1984	restauro dos painéis de azulejo do Parque e substituição dos em falta por outros semelhantes
-	-	-	-	2000/2003	recuperação estrutural do Canal dos Azulejos
166	Casa Jasmim	Lisboa, Sintra, Santa Maria e São Miguel	PT031111090116	1999	Obras gerais de conservação e limpeza, restauro de alguns dos azulejos originais e aplicação de novos painéis decorativos
167	Igreja Matriz de São João das Lampas / Igreja de São João Baptista	Lisboa, Sintra, São João das Lampas	PT031111100012	1959	1959 - Consolidação da fachada S.: demolição e reconstrução parcial, com arranque e reassentamento de azulejos

-	-	-	-	1976	levantamento e recolocação de azulejos da nave; assentamento de azulejos antigos existentes na igreja; levantamento, limpeza e recolocação dos azulejos da parede N., com escoramento feito por meio de taipais; demolição de maciço de alvenaria da escada do coro, com levantamento de azulejos; execução de escada em madeira; recolocação dos azulejos na parede da escada e altar lateral esq
-	-	-	-	1977	assentamento de azulejos de barro vidrado de cor roxa para completar painéis junto à escada do coro; assentamento de azulejos junto ao altar-mor
168	Palácio Nacional de Sintra / Palácio da Vila	Lisboa, Sintra, São Martinho	PT031111110006		1947 - reparação de fendas e assentamento de azulejos soltos nas salas de D. Manuel, Cisnes, Sereias, Cozinha, Quarto e Pátio de D. Sebastião, Pagode Chinês e dependências dos empregados
-	-	-	-	-	1969 - reparações dos danos causados pelo sismo de Fev.: paredes das salas dos Cisnes, manuelina e Cozinha, com substituição de azulejos partidos
-	-	-	-	-	1973 / 1974 - Reparações externas e internas com substituição de 20 azulejos verdes do pavimento da Sala Manuelina
-	-	-	-	-	1977 - reparação do alpendre e banco do Pátio de D. Sebastião, substituindo 20 cantoneiras de azulejo de barro vidrado verde; conserto de bancos revestidos de azulejo verde e branco do séc. 16 no Pátio do Leão
169	Solar da Quinta da Penha Verde	Lisboa, Sintra, São Martinho	PT031111110023		1940 - restauro dos azulejos da Fonte dos Azulejos
170	Palácio da Quinta da Regaleira	Lisboa, Sintra, São Martinho	PT031111110077	1949	remoção dos azulejos da Fábrica das Caldas da Rainha do vestíbulo principal; remoção dos azulejos da sala de caça e destruição dos estuques das paredes; remoção dos remates dos fechos da abóbada da sala de caça; remoção dos azulejos da sala de jantar
171	Fonte Mourisca	Lisboa, Sintra, São Martinho	PT031111110108		CMSi: 1981 - montagem da fonte na sua actual localização, procedendo-se a uma campanha de obras de conservação e limpeza de cantarias e azulejos.
172	Convento de São Jerónimo / Palácio Nacional da Pena	Lisboa, Sintra, São Pedro de Penaferrim	PT031111120007		1992 / 1993 - limpeza e consolidação das zonas fragilizadas de 32 azulejos hispano-mouriscos das alas N. e O. do claustro
-	-	-	-	-	1993, Abril a Julho - intervenção nos azulejos relevados do século 19 e em dois padrões de aresta hispano-mouriscos no arco do túnel de acesso ao Palácio, com levantamento dos azulejos, limpeza a seco e por via húmida, consolidações; manufactura e colocação dos azulejos em falta; intervenção nos azulejos hispano-mouriscos decorados com uma esfera armilar, existentes na Capela, consistindo na limpeza e consolidação, preenchimento de juntas, manufactura e colocação de um azulejo em falta
173	Igreja de São Quintino	Lisboa, Sobral de Monte Agraço, Santo Quintino	PT031112010001	1941/1943	arranque e assentamento de azulejos em paredes e altares; construção de muro de suporte no adro; assentamento de azulejos em paredes e altares
-	-	-	-	-	1945 - Restauro dos azulejos da igreja

	-	-	-	1947	assentamento de azulejos figurativos e de tapete na capela-mor, absidiolos e Sacristia; restauro e assentamento de 2 painéis de azulejo figurativo
174	Ermida de Nossa Senhora da Purificação	Lisboa, Torres Vedras, Dois Portos	PT031113050015	2000	conservação e restauro dos painéis de azulejo da nave e capela-mor
175	Mosteiro do Varatojo / Mosteiro de Santo António	Lisboa, Torres Vedras, São Pedro e São Tiago	PT031113150002		1986 - beneficiação dos azulejos
-	-	-	-	-	1993 - reparação das coberturas, reassentamento dos painéis de azulejos na capela-mor
176	Igreja Matriz de Torres Vedras / Igreja de São Pedro e São Tiago	Lisboa, Torres Vedras, São Pedro e São Tiago	PT031113150003		1972 - levantamento e assentamento do azulejo artístico na Sacristia
-	-	-	-		1995 - Beneficiação, consolidação e restauro de azulejos; remodelação dos altares laterais e execução de novos azulejos copiando o padrão dos antigos
177	Igreja e Convento da Graça	Lisboa, Torres Vedras, São Pedro e São Tiago	PT031113150014		1834 - azulejos do claustro retirados, temporariamente colocados no Convento do Varatojo e recolocados sem preocupação de composição no refeitório
-	-	-	-	1994	recolocação parcial dos lambris de azulejos retirados nessa data
178	Capela e Casa da Misericórdia de Alverca	Lisboa, Vila Franca de Xira, Alverca do Ribatejo	PT031114020024	Anos 90	tratamento dos azulejos
179	Igreja Matriz de Castanheira do Ribatejo / Igreja de São Bartolomeu	Lisboa, Vila Franca de Xira, Castanheira do Ribatejo	PT031114050009		1986 - levantamento dos painéis de azulejos existentes no altar-mor e sua recolocação
-	-	-	-		1987 / 1989 - levantamento do painel de azulejo do lado esquerdo da nave central e sua recolocação
-	-	-	-		1997 - restauro do revestimento azulejar do lado direito da nave central
180	Igreja Paroquial de Cachoeiras / Igreja de Nossa Senhora da Purificação	Lisboa, Vila Franca de Xira, Vila Franca de Xira	PT031114090020		1984 - preenchimento de lacunas no revestimento azulejar seiscentista da nave com réplicas dos azulejos originais realizados na Fábrica Viúva Lamego
	-		-		1995 - revestimento da mesa do altar com azulejos de padrão sobrantes do revestimento da nave
181	Mercado Municipal de Vila Franca de Xira	Lisboa, Vila Franca de Xira, Vila Franca de Xira	PT031114090072		CMVFX: 2005 - intervenção em todas as fachadas do imóvel, com retirada total dos azulejos para restauro (em curso).
182	Igreja Matriz da Póvoa de Santo Adrião / Igreja da Póvoa de Santo Adrião	Lisboa, Odivelas, Póvoa de Santo Adrião	PT031116060008	1957	pequenos retoques nas pinturas fingindo azulejos de algumas partes da nave

-	-	-	-		1993 - execução de novos azulejos enxaquetados e seu assentamento para completamento de painéis em falta;
183	Casa da Ónia / Casa Ómia / Casa Aónia	Santarém, Abrantes, Rossio ao Sul do Tejo	PT031401090034		1977 - restauro dos azulejos (quais?)
184	Igreja de Santa Maria do Castelo *	Santarém, Abrantes, São Vicente	PT031401130001		1955 - assentamento de lajedo em pavimentos, de azulejos na capela-mor, completando falhas
185	Igreja Paroquial de Nossa Senhora da Purificação	Santarém, Cartaxo, Pontével	PT031406040002		1944 - remoção do reboco da fachada principal e da torre sineira; desapareceu então o painel de azulejos existente na fachada
-	-	-	-		DGEMN: 1983 / 1986 - reparação da cobertura e tecto da nave central do templo, e azulejos
186	Igreja Matriz de Areias / Igreja de Nossa Senhora da Graça	Santarém, Ferreira do Zezere, Areias	PT031411020003		1979 / 1980 - restauro do retábulo altar-mor e consolidação e substituição dos azulejos da capela-mor e da sacristia.
187	Igreja Paroquial de Dornes / Igreja de Nossa Senhora do Pranto	Santarém, Ferreira do Zezere, Dornes	PT031411050008		1960 / 1964 - coberturas, consolidação dos muros incluindo cintagem em betão armado, pavimentos, apeamento, assentamento e / ou substituição de azulejos
-	-	-	-		1966 - revestimento em azulejo da capela-mor e baptistério
188	Igreja Matriz da Golegã / Igreja de Nossa Senhora da Conceição	Santarém, Golegã, Golegã	PT031412020001	Anos 40	apeamento do retábulo da capela-mor e revestimento da mesma parede com um painel de azulejos proveniente da Igreja da Graça de Santarém
189	Igreja Matriz de Abrã / Igreja de Santa Margarida	Santarém, Santarém, Abra	PT031416020098		1951 - durante as obras de restauro a altura dos silhares de azulejos foi diminuída
190	Igreja de Almoester e as ruínas do respectivo claustro / Convento de Santa Maria de Almoester	Santarém, Santarém, Almoester	PT031416060017		1979 - limpeza e reparação telhados; instalação eléctrica; restauro de azulejos
-	-	-	-		1986-1987 - obras de beneficiação e recuperação de azulejos.
191	Igreja de Santa Maria da Graça	Santarém, Santarém, Marvila	PT031416120001		1994 / 1997 - limpeza e consolidação dos azulejos do Painel de Santa Rita.
192	Igreja de Santa Maria de Marvila	Santarém, Santarém, Marvila	PT031416120016	Anos 40	colocação de azulejos em vários pontos da igreja
-	-		-		1974 - instalação eléctrica e montagem de lustres; apeamento, tratamento e reassentamento de azulejos
-	-		-		1990 - início restauro painéis de azulejo das naves da igreja, incluindo arranque, limpeza, tratamento e recolocação dos mesmos
-	-		-		1992 - rebocos; beneficiação de azulejos

-	-		-		1993 - conclusão do restauro de azulejos
193	Igreja do Hospital de Santarém / Igreja de Jesus Cristo	Santarém, Santarém, Marvila	PT031416120019		1954 / 1958 - demolição do altar capela-mor e colocação de novo, incluindo o rebaixamento dos degraus da capela, fornecimento e assentamento de azulejos idênticos aos existentes no muro deixado a descoberto pelo rebaixamento
194	Igreja de São João do Alfange	Santarém, Santarém, Marvila	PT031416120039		DGEMN: 1936 - são retirados azulejos da nave para serem aplicados na Igreja de Marvila; a DGEMN compromete-se a substituí-los por outros que se guardavam na Igreja de Santa Clara ( v. 140111014 ), o que não vem a acontecer
195	Antigo Convento dos Capuchos e cemitério	Santarém, Santarém, Marvila	PT031416120080		CMS: 1997 - restauro dos painéis de azulejos da Capela do Cemitério.
196	Igreja de Santa Cruz	Santarém, Santarém, Santa Iria da Ribeira Santarém	PT031416190024		1960 - tapamento de vão de porta na Sala da Irmandade, restauro em azulejos,
197	Igreja de Santa Iria	Santarém, Santarém, Santa Iria da Ribeira Santarém	PT031416190030	1969	consolidação paineis de azulejo incluindo levantamento e reassentamento dos mesmos.
198	Capela de Nossa Senhora do Monte	Santarém, Santarém, Salvador	PT031416210010	1949/1961	substituição dos azulejos
199	Igreja do Divino Espírito Santo / Igreja Paroquial de Vaqueiros	Santarém, Santarém, Vaqueiros	PT031416260043	1960	revestimento das paredes dos lados do arco triunfal com azulejos seiscentistas existentes na igreja
-	-	-	-	1993	recolocação dos azulejos da nave
200	Igreja de Santa Maria do Olival / Igreja de Santa Maria dos Olivais	Santarém, Tomar, Santa Maria dos Olivais	PT031418110003	1930/1940	reconstrução nas capelas laterais da igreja dos altares de alvenaria com frontal de azulejo
201	Convento e Igreja de Santa Iria *1	Santarém, Tomar, Santa Maria dos Olivais	PT031418110009	1996	1996 - restauro das pinturas e azulejos
202	Convento de Cristo / Mosteiro de Cristo	Santarém, Tomar, São João Baptista	PT031418120002	1945/1960	Claustro da Lavagem: construção 2º piso, substituição do pavimento em tijoleira, reboco das paredes do 1º piso e assentamento de silhares de azulejos;capela dos Portocarreiros: reparações nas fachadas O. e S. da nave, colocação de azulejo decorativo no frontal do altar, igual ao existente; Claustro do Cemitério: limpeza de telhados; refecimento de juntas, picagem, reboco e pinturas das paredes, assentamento de azulejos artísticos
-	-	-	-	1961/1965	Charola; reparações e impermeabilização no terraço sobre a porta antiga da charola; obras diversas no adro, frente à igreja; picar paredes e rebocar na sala de passagem e corredor do confessionário, incluindo a abóbada e assentamento de silhares de azulejos
-	-	-	-	1965/1970	assentamento de azulejos com argamassa nova no claustro do Cemitério; assentamento de azulejos com argamassas novas no claustro da lavagem



203	Casa Havaneza	Santarém, Tomar, São João Baptista	PT031418120047		1988 / 1989 - Obras de conservação e consolidação dos painéis de azulejo da fachada;
204	Igreja paroquial de Nossa Senhora da Graça, nas Lapas	Santarém, Torres Novas, Lapas	PT031419050028	1963	alargamento da capela-mor pela construção de naves laterais transversais; foram destruídos os alçados laterais e retirados os azulejos de padrão seiscentista que as revestia
205	Igreja da Misericórdia de Tancos	Santarém, Vila Nova da Barquinha, Tancos	PT031420030003		DGEMN: 1938 - Remoção dos azulejos do interior
206	Igreja do Olival / Igreja Paroquial de Nossa Senhora da Purificação	Santarém, Ourém, Olival	PT031421100008		CMO / DGEMN: 2005 - restauro do retábulo do altar-mor; restauro dos azulejos
207	Igreja Matriz / Igreja de São João Baptista	Setúbal, Alcochete, Alcochete	PT031502010001		DGEMN: 1940 / 1943 - demolição de vários anexos e capelas, redução da sacristia; apeamento parcial do coro e de 3 altares; reconstrução dos 3 altares, revestidos com azulejos hispano-árabes reaproveitados
208	Capela de Nossa Senhora da Conceição dos Matos	Setúbal, Alcochete, Samouco	PT031502020006	1997	destapamento dos azulejos hispano-árabes
209	Igreja Nova e Centro Paroquial de Almada / Igreja de Nossa Senhora da Assunção	Setúbal, Almada, Almada	PT031503010027		CAA: 1993 - recuperação do painel, quando da recuperação do núcleo histórico de Almada: consolidação in situ, levantamento, limpeza de chacota, limpeza de vidro, consolidação e vácuo, preenchimento de lacunas, reprodução de azulejos em falta, montagem em novo suporte leve, química e fisicamente estável (resina sintética e alumínio).
210	Pátio do Prior do Crato	Setúbal, Almada, Almada	PT031503010038		1993 - obras de recuperação do núcleo histórico, com intervenção num registo de azulejos rococó, datável de cerca de 1760.
211	Convento dos Capuchos / Convento dos Capuchos da Invocação de Nossa Senhora da Piedade / Convento dos Capuchos e Igreja de Nossa Senhora da Conceição	Setúbal, Almada, Caparica	PT031503020043	2000/2001	restauro do retábulo em talha do altar-mor, do vitral da janela central e do painel de azulejos junto à entrada da capela
212	Antiga Central Diesel / Edifício n.º 163 da Quimiparque	Setúbal, Barreiro, Barreiro	PT031504010022		Quimiparque: 1998 / 1999 - obras de adaptação a museu 1* (em curso): revestimento e nivelamento do pavimento; restauro de lambris de azulejo branco
213	Estação Sul e Sueste / Gare Marítima do Barreiro	Setúbal, Barreiro, Barreiro	PT031504010024		1938 - desmonte e reposição do forro de azulejos na parede do Edifício de Passageiros
214	Capela da Santa Casa da Misericórdia de Alhos Vedros	Setúbal, Moita, Alhos Vedros	PT031506010003		1963 / 1970 - restauro dos azulejos

215	Igreja Matriz de Alhos Vedros / Igreja de São Lourenço e Capela de São Sebastião	Setúbal, Moita, Alhos Vedros	PT031506010011		1968 - consolidação de azulejos
-	-	-	-		1991 - a partir desta data revestimento de azulejos do séc. 17, que estavam dispersos, na capela de Nossa Senhora dos Anjos; revestimento do mesmo tipo de azulejos, nos frontais do altar-mor, de São João, de Santo António e de Nossa Senhora do Rosário (sendo estes modernos); revestimento total da cúpula, junto à torre, de azulejos branco-liso
216	Palacete da Fonte da Prata / Palacete da Quinta da Fonte da Prata	Setúbal, Moita, Alhos Vedros	PT031506010020	2000	reposição de alguns azulejos (reprodução dos modelos antigos)
217	Quinta do Saldanha e Ermida do Senhor Jesus dos Aflitos	Setúbal, Montijo, Montijo	PT031507020009		CMM: 1985 - 1987 - A ermida foi restaurada a nível da fachada e do telhado, os azulejos do interior foram retirados
218	Igreja de São Pedro de Palmela / Igreja Paroquial de São Pedro / Igreja Matriz de São Pedro	Setúbal, Palmela, Palmela	PT031508020010		1970 - fecho do da parte de cima do guarda-vento para proteger do frio*4; arranque dos azulejos para reposição e restauro de alguns azulejos da nave esquerda, trabalho desenvolvido por especialistas na Fábrica Viúva Lamego
219	Setúbal, Palmela, Quinta do Anjo	Capela de São Gonçalo	PT031508040006		CMP: 2002 - recuperação das cantarias, cobertura, pavimento e pintura exterior; arranjo paisagístico da envolvente; restauro do frontal de altar, de azulejo policromo, pela empresa CR5 - Conservação e Restauro de Bens Móveis e Imóveis, Lda.
220	Igreja de Santa Maria do Castelo	Setúbal, Sesimbra, Castelo	PT031511010013	1977	DGEMN: 1977 - reparação da cobertura, substituição de caixilhos e portas; 1985 - obras de conservação na cobertura e azulejos
-	-	-	-		1985/87 - conservação e restauro dos azulejos dos dois painéis decorativos antigos, da zona dos altares laterais, painel antigo que envolve a zona onde estava o altar lateral, remoção dos azulejos do coro, recolocação e fornecimento dos azulejos em falta
-	-	-	-		1989/Junho - reparação dos painéis de azulejo
-	-	-	-		1991 - Restauro de azulejos do altar-mor
-	-	-	-		DGEMN: 1999 - restauro de azulejos
-	-	-	-		DGEMN: 2001/02 - recuperação do património azulejar de toda a Igreja
221	Castelo de São Filipe / Pousada de São Filipe	Setúbal, Setúbal, Nossa Senhora da Anunciada	PT031512010008		1969 / 1970 - assentamento de azulejos em falta na capela
222	Forte de Santiago do Outão *	Setúbal, Setúbal, Nossa Senhora da Anunciada	PT031512010016		1997 - recuperação dos azulejos da capela

223	Núcleo medieval intramuros de Setúbal	Setúbal, Setúbal, Santa Maria da Graça	PT031512020077		DGEMN: 1944 - arranque dos azulejos da fachada principal da Igreja Matriz de São Julião e reboco da mesma
224	Igreja Matriz de São Julião	Setúbal, Setúbal, São Julião	PT031512030002		DGEMN: 1944 - arranque dos azulejos da fachada principal, reboco da mesma
-	-	-	-		1949 - restauro dos púlpitos, estuques e azulejos
225	Igreja de São Lourenço e recheio	Setúbal, Setúbal, São Lourenço			1949 - reparação dos azulejos da capela-mor
-	-	-			1953 - restauro dos painéis, emolduramento para o relevo em faiança
226	Igreja Matriz de Alvito / Igreja de Nossa Senhora da Assunção	Beja, Alvito, Alvito	PT040203010004	1967	consolidação de azulejos
227	Igreja de Nossa Senhora da Conceição / Museu Rainha Dona Leonor / Real Mosteiro de Nossa Senhora da Conceição	Beja, Beja, Santa Maria da Feira	PT040205110004		1960 - reassentamento de azulejos do claustro
-	-	-	-		1961 - reassentamento de azulejos no claustro
-	-	-	-	1979	consolidação dos azulejos do claustro
228	Igreja da Misericórdia de Beja	Beja, Beja, Santiago Maior	PT040205130006		1986 - obras de fixação de azulejos; reparação painéis de azulejo sob as arcadas, incluindo levantamento, reassentamento e colocação de azulejos em falta
229	Igreja Matriz de São João Baptista	Beja, Moura, São João Baptista	PT040210070001	1939/1944	apeamento do lanternim do absidiolo direito e revestimento dessa parte da abóbada com azulejos iguais aos existentes; construção de três altares de alvenaria e cantaria revestidos de azulejos hispano-mouriscos "em harmonia com o estilo do tempo", para substituir os altares que foram apeados; beneficiação e reparação dos azulejos das capelas da cabeceira
-	-	-	-		1946 - Arranque e assentamento de azulejos
230	Convento de Santa Clara	Évora, Évora, Santo Antão	PT040705050035		1988 - restauro dos painéis de azulejos da Igreja
231	Igreja da Cartuxa / Igreja de Nossa Senhora Scala Coeli ( v. 0705210104 )	Évora, Évora, Sé e São Pedro	PT040705210020	1996	conservação e restauro dos azulejos
232	Colégio do Espírito Santo / Colégio da Companhia de Jesus / Universidade de Évora	Évora, Évora, Sé e São Pedro	PT040705210023		DGEMN: 1931 - Leopoldo Battistini repõe os azulejos em falta na Sala dos Actos
-	-	-	-	1958	assentamento de silhares de azulejo branco e de cor e conclusão dos painéis existentes; remoção de azulejos verde e branco na base do púlpito
-	-	-	-	1959	arranque de azulejos sobre os pilares de cantaria

-	-	-	-	1962	fornecimento de painéis de azulejo decorativo, semelhantes aos existentes
233	Antigo Paço Arqueiepiscopal / Museu Regional de Évora	Évora, Évora, Sé e São Pedro	PT040705210150	1936/1938	arranjo de azulejos e substituição daqueles que se encontravam em pior estado; caiação dos paramentos; forro a azulejos no claustro
234	Igreja Matriz de Brotas	Évora, Mora, Brotas	PT040707010005		2002 - 2003 - conservação e restauro dos azulejos existentes no interior da igreja e Sacristia e no exterior do nártex, incluindo limpeza, remoção de argamassas velhas, consolidação de argamassas e vidrados, preenchimento de falhas e lacunas.
235	Ermida de Santo António	Évora, Mora, Pavia	PT040707040008	1997/1998	substituição de azulejos de factura recente, na capela-mor, por argamassa de cal e areia
236	Igreja e antigo convento da Esperança	Évora, Vila Viçosa, Conceição	PT040714030006	1953	fornecer e assentar azulejos de faiança pintados à mão, iguais aos existentes, em lambris completos, incluindo arranque de azulejos e regularização das paredes
237	Passos de Vila Viçosa	Évora, Vila Viçosa, Conceição	PT040714030030	2002	2002, c. de - restauro do Passo 3 incluindo telhados, portadas e substituição dos azulejos por novos
238	Igreja de Santo António	Évora, Vila Viçosa, São Bartolomeu	PT040714050028		2001 - recolocação de azulejos nas paredes da nave
239	Convento das Freiras Dominicanas / Igreja das Dominicãs / Igreja de Nossa Senhora da Consolação	Portalegre, Elvas, Ajuda, Salvador e Santo Ildefonso	PT041207010004		1969 - reparação das coberturas, calafetamento das janelas do zimbório, levantamento e assentamento dos azulejos
240	Capela de Nossa Senhora da Vila Velha da Fronteira / Capela de Nossa Senhora da Assunção	Portalegre, Fronteira, Fronteira	PT041208020005		1980 / 1981 - obras de recuperação dos telhados e consolidação de paredes e abóbadas; reparação dos estragos causados por fâscas que levaram a destruição da cruz de mármore na empena da fachada a rombos no telhado, paredes e numa porta lateral e a estragos em painéis de azulejos
-	-	-	-		1991 - reparação dos azulejos danificados por um raio; reposição dos azulejos caídos
241	Convento de Santa Clara / Biblioteca Municipal de Portalegre	Portalegre, Portalegre, Sé	PT041214090007		Instituto Português de Museus: 1998, Novembro - avaliação patrimonial dos azulejos da sacristia
-	-	-	-		1984 - instalação eléctrica; recuperação de painéis de azulejos
242	Igreja do Senhor dos Mártires	Setúbal, Alcácer do Sal, Santa Maria Castelo	PT041501010006	1985	colocação de cópias de azulejos para completar o arranjo do arco triunfal
243	Igreja Matriz do Torrão	Setúbal, Alcácer do Sal, Torrão	PT041501040002	1940/1944	os azulejos seiscentistas são retirados para serem aplicados na igreja de Nossa Senhora do Pópulo, nas Caldas da Rainha
244	Igreja de São Pedro	Setúbal, Grândola, Melides	PT041505030022		Paróquia: Séc. 20 - Obras de recuperação, substituição de azulejos das paredes interiores
245	Igreja Matriz de Santiago do Cacém	Setúbal, Santiago do Cacém, Santiago do Cacém	PT041509060001		1933 - obras de renovação de todo o espaço da capela-mor, incluindo o retábulo-mor, azulejos

246	Capela de Nossa Senhora das Salvas / Ermida de Nossa Senhora das Salas	Setúbal, Sines, Sines	PT041513010001		IPPAR: 1996-1997 - recuperação geral, substituição de telhado e rebocos, caiação, construção de dreno junto da fachada N., sondagens arqueológicas junto da fachada N., intervenção de conservação dos azulejos
247	Sé Catedral / Igreja de Santa Maria	Faro, Faro, Sé	PT050805050004	1997/1999	restauro de pinturas murais, esgrafitos e azulejos
-	-	-	-	2000	Conservação e restauro de azulejos da capela-mor, nave central, Capela das Almas, Capela do Senhor Jesus dos Pobres, Capela de Nossa Senhora do Rosário, Capela de Nossa Senhora da Conceição, Capela de São Domingos, escada de acesso ao coro-alto: limpeza de vidrados, consolidação de argamassas com substituição parcial, remoção e recolocação pontual de azulejos, dessalinização do suporte e painéis, preenchimento de lacunas, levantamento total dos revestimentos e revestimento da Capela Baptismal com azulejos provenientes da capela das Almas e de manufactura actual; recolocação dos silhares de padronagem segundo lógica hipoteticamente mais próxima da original
248	Igreja Matriz de Estômbar / Igreja São Tiago	Faro, Lagoa, Estômbar	PT050806010003	1965/1966	arranque e depósito dos azulejos "sem valor que estão colocados nas naves laterais, e que prejudicam o interior do templo";
-	-	-	-	1969	Obras de consolidação dos painéis de azulejos artísticos das capelas levantando os que estão a soltar-se e reassentamento, aproveitando-se os partidos limpeza das paredes e caiação interior para acerto de cor devido à obra dos azulejos
-	-	-	-	1983	levantamento e reassentamento dos painéis de azulejos artísticos com argamassa de cal e areia, com isolamento de paredes e abóbadas da capela-mor e de uma colateral
249	Forte e capela de Nossa Senhora da Rocha	Faro, Lagoa, Porches	PT050806040001	1963	reparação do lambril de azulejos
-	-	-	-	1965	reparação do lambril de azulejos
250	Farol da Ponta da Piedade	Faro, Lagos, Santa Maria	PT050807050031	1992	reparação das paredes exteriores revestidas a azulejo
251	Igreja de São Lourenço de Almancil	Faro, Loulé, Almancil	PT050808010006	1968	remoção do coro, púlpito, e mesas dos altares laterais que cobriam painéis de azulejo
-	-	-	-		1971 - apeamento e reconstrução painéis de azulejo: levantamento cuidadoso dos azulejos em revestimento de paredes e abóbadas e o seu reassentamento empregando argamassa de cimento e areia
252	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Faro, Loulé, São Clemente	PT050808080007	1969	consolidação de estuques, painéis de azulejo e talhas
253	Igreja Paroquial de Alcantarilha / Igreja Nossa Senhora da Conceição	Faro, Silves, Alcantarilha	PT050813010008	1971	apeamento de um lambril de azulejo
254	Igreja da Misericórdia de Silves	Faro, Silves, Silves	PT050813070006	1982	apeamento e reassentamento de painéis de azulejo

255	Igreja Paroquial de Santa Maria do Castelo	Faro, Tavira, Santa Maria	PT050814050001		1983 - reparação de coberturas; levantamento cuidadoso e reassentamento de painéis de azulejo artístico
256	Igreja da Misericórdia e Antiga Casa do Despacho de Tavira	Faro, Tavira, Santiago	PT050814060003	1982	apeamento e reassentamento de painéis de azulejos
257	Capela de São Sebastião / Ermida de São Sebastião	Faro, Tavira, Santiago	PT050814060005	2004	obras de restauro e conservação
258	Igreja de São Sebastião	Funchal, Câmara de Lobos, Câmara de Lobos	PT062202010002		1997 - substituição dos azulejos originais da nave por cópias.
259	Capela de Santo Amaro	Funchal, Funchal, Santo António	PT062203050053	1998	recolha dos azulejos de padrão, da última década do séc. 17, encontrados no beiral da sacristia.
260	Igreja e Mosteiro de Santa Clara	Funchal, Funchal, São Pedro	PT062203080005	1958	apeamento e reassentamento do lambril de azulejos
-	-	-	-	1959	consolidação dos painéis de azulejos da igreja
-	-	-	-		DGEMN: 2003 - restauro do painel azulejar de São Lourenço, incluindo impermeabilização da zona de jardim sobrejacente, restauro dos azulejos da casa do fresco
261	Sé do Funchal	Funchal, Funchal, Sé	PT062203100001		1987 - conservação dos azulejos do coruchéu da torre
262	Palácio de São Lourenço	Funchal, Funchal, Sé	PT062203100004		DGEMN: 2003 - restauro do painel azulejar de São Lourenço, incluindo impermeabilização da zona do jardim sobrejacente; restauro dos azulejos da casa de fresco
263	Solar do Ribeirinho	Funchal, Machico, Machico	PT062204030009		CMMa: 1984 - Durante as obras de limpeza numa das lojas do solar, foram encontrados soterrados azulejos policromos do séc. 17, de tipo tapete, possivelmente pertencentes à capela
-	-	-	-		ARCHAIS: 1998 - trabalhos arqueológicos no solar, tendo-se encontrado fragmentos de azulejos do séc. 17, tipo massaroca, alguns com referências heráldicas
264	Colégio de Todos os Santos / Antigo Colégio de São Miguel	Ponta Delgada, Ponta Delgada, São Sebastião	PT072103120002	1996-2004	restauro das talhas por uma equipa chefiada por Gilberto Ferreira, e dos azulejos

## Anexo II

Propostas de Intervenção, Diagnósticos, Cadernos de Encargo e Especificações  
Técnicas disponibilizados e respectiva fonte

Relatórios de Intervenção de Conservação e Restauro de Azulejo *in situ*

Lista dos materiais utilizados nas fases de preenchimento de lacunas, reintegração  
cromática e camada de protecção final registados em propostas de intervenção,  
relatórios de intervenção

**Propostas de Intervenção, Diagnósticos, Cadernos de Encargo e Especificações Técnicas disponibilizados e respectiva fonte**

REFERÊNCIA	TÍTULO	LOCAL	DATA	FONTE
R1P	Sé do Porto (parede oeste da capela Nossa Sra. Piedade)	Porto	2001	DRCN
R2P	Igreja da Misericórdia – Viana do Alentejo	Viana do Alentejo	2006	DRCAlen
R2.1.P	Igreja da Misericórdia – Viana do Alentejo	Viana do Alentejo	2006	DRCAlen
R3P	Igreja da Nossa Senhora dos Aflitos, Campo Maior	Campo Maior	2004	DRCAlen
R4P	Igreja Nossa Sr. <sup>a</sup> da Assunção, Antiga Sé de Elvas	Elvas	2002	DRCAlen
R6P	Sé Catedral do Porto Sala do Cartório do Cabido - exame preliminar e diagnóstico – silhar em azulejo	Porto	2003	DRCN

**Relatórios de Intervenção de Conservação e Restauro de Azulejo *in situ***

REFERÊNCIA	TÍTULO	LOCAL	DATA	FONTE
R7.1	Relatório do Palácio Alverca/Casa do Alentejo, Conservação e Restauro de azulejos da Sala Jacinto Fernandes de Palma	Lisboa	1999	DGPC
R7.2	Relatório do Tratamento de Conservação e Restauro do espólio azulejar das Salas Martins Galvão Olivença, Hall de acesso à Sala Martins Galvão Olivença do Palácio Alverca/Casa do Alentejo	Lisboa	1999	DGPC
R7.3	Restauro dos Azulejos da Sala Velez Conchinhas, Casa do Alentejo, Lisboa	Lisboa	2000	DGPC
R8	Tratamento de Conservação e Restauro do conjunto azulejar do Claustro do Cemitério	Tomar	2001	DGPC
R9	Relatório da intervenção de conservação e restauro no acervo das capelas de Nossa Senhora da Piedade, de São Vicente e do Santíssimo da Sé do Porto	Porto	2009	DRCN
R9.1	Conservação e Restauro do recheio artístico/ sala do cabido e cartório – intervenção nos azulejos da sala do cartório 1ª fase	Porto		DRCN
R10	Relatório do Trabalho de levantamento, tratamento e inventariação dos revestimentos azulejares das salas do 1º andar da ala norte do Mosteiro de Alcobaça	Alcobaça	2001	DGPC
R11	Igreja de N. Senhora da Assunção – Matriz de Caminha. Relatório da Intervenção de Conservação e Restauro do revestimento azulejar da nave central da Igreja	Caminha		DRCN
R12	Intervenção de Conservação e Restauro nos azulejos da Igreja da Misericórdia de Viana do Alentejo	Viana do Alentejo	2006 2009	DRCAlen
R13.1	Relatório do Tratamento de Conservação e Restauro do revestimento azulejar do Pátio da Carranca, Palácio Nacional de Sintra	Sintra	2003	DGPC
R13.2	Relatório do Tratamento de Conservação e Restauro do revestimento azulejar do Quarto de D. Sebastião, Palácio Nacional de Sintra	Sintra	2003	DGPC
R13.3	Relatório do Tratamento de Conservação e Restauro do revestimento azulejar do Pátio de Diana, Palácio Nacional de Sintra	Sintra	2001	DGPC
R14	Tratamento de Conservação e Restauro da superfície azulejar pertencente à sacristia da Igreja da Nossa Sra. Das Represas, Vila Ruiva, Cuba	Cuba	2003	DGPC



<b>R15</b>	Painel da Astronomia – Prova de Aptidão Pedagógica	Lisboa	2000	EPRPS
<b>R15.2</b>	Prova de Aptidão Profissional - Grande Painel de Apolo	Lisboa	1996	EPRPS
<b>R15.3</b>	Prova de Aptidão Profissional Palácio Fronteira. Banco corrido do Pátio da Casa de Fresco - Painel da Dança e da Música e Painel da Apanha de Pérolas	Lisboa	2002	EPRPS
<b>R15.4</b>	Prova de Aptidão Profissional - Nártex da capela	Lisboa	2002	EPRPS
<b>R15.5</b>	Prova de Aptidão Profissional - Lago dos Ss	Lisboa	2002	EPRPS
<b>R16</b>	Prova de Aptidão Profissional - Capela de Santo Amaro	Lisboa	1995	EPRPS
<b>R17</b>	Relatório de Estágio Conservação e Restauro de Azulejo - Mercado de Vila Franca de Xira	Vila Franca	2009	IPT
<b>R18</b>	Relatório - Octógono	Évora	2004	UE
<b>R19</b>	Relatório - Conservação e Restauro de 35 painéis de azulejo do Colégio do Espírito Santo na Universidade de Évora	Évora	2011	UE

**Lista dos materiais utilizados nas fases de preenchimento de lacunas, reintegração cromática e camada de protecção final registados em propostas de intervenção, relatórios de intervenção**

Nº	Título	Preenchimentos lacunas	Reintegração Cromática	Camada protecção
<b>Propostas de Intervenção</b>				
R1P	Sé do Porto (parede oeste da capela Nossa Sra Piedade)	Resina epóxida, (Icosit K101) e pó de calcário	A pincel, com pigmentos minerais extra-finos (Winsor & Newton) aglutinados em resina acrílica	-
R2P	Igreja da Misericórdia - Viana do Castelo	Argamassa tradicional, composta por cal, areia e isenta de sais solúveis. OU: Argamassa porosa e friável, composta por cal e areia de esboço (presença preponderante de sílica) e isenta de sais solúveis. Preparada com a cal bastante hidrolisada e pigmentada com "terra Sienna".	Sim	-
R2.1P	Igreja da Misericórdia - Viana do Alentejo	cal hidratada e areia de esboço	-	-
R4P	Igreja Nossa Sr <sup>a</sup> Assunção, Antiga Sé de Elvas	resina epoxida (Icosit K101) e pó de calcário. Com a superfície de contacto previamente isolada de forma a permitir uma fácil reversibilidade. Os azulejos não removidos são restaurados por estucagem de cal aérea e pó de pedra e integração cromática com elementos minerais. Como a maioria destes azulejos precisa de ser consolidado a adesividade destes revestimentos é muito deficiente, mesmo que sejam adicionados promotores de adesão (emulsões acrílicas) dado que a interface se processa entre a argamassa e um filme de resina. propõe fazer com a resina epoxidica anterior pois permite estabilidade mesmo nas condições mais adversas e total reversibilidade.	A pincel, com pigmentos minerais extra-finos (Winsor & Newton) aglutinados em resina acrílica (Graniver). Como camada de protecção uma camada de verniz acrílico (Graniver).	-
R5P	Espaço cultural e de convenções no Convento de S. Francisco em Coimbra - Refeitório	Com gesso dentista, ou pasta de preenchimento acrílica, de cor branca, tipo DA5 (a esta última deverá ser acrescentada umas gotas de resina acrílica aquosa tipo Plectol B5000) ou equivalentes. Em lacunas maiores pode ser reforçado com cargas inertes (tipo microesferas de vidro ou sílica fumada)	Com aguarelas ou pigmentos aglutinados em verniz acrílico. Aplicação de verniz acrílico de protecção de boa qualidade tipo Talens.	-
<b>Relatórios de Intervenção</b>				
R7.1	Casa do Alentejo - Sala jacinto Fernandes de Palma	Gesso cerâmico e de dentista	Com pigmentos naturais	-
R7.2	Casa do Alentejo - Hall de acesso à sala Martins Galvão	Sílica em pó com óxido de zinco e óxido de bário (80:10:10) + Paraloid B72 a 10% em acetona. Após secagem foi realizado o nivelamento com cotonete de algodão embebido em acetona	tintas acrílicas da Winsor & Newton, aplicando a técnica de velaturas (sobreposição de cores de modo a aproximar o tom desejado). Protecção das reintegrações com resina acrílica Paraloid B72 a 19% em xilol por pincelagem.	-

R7.3	Restauro dos Azulejos da Sala Velez Conchinhas, Casa do Alentejo, Lisboa	massa fina de cal e farinha de sílica em pó 1:3. Nivelamento com lixa fina. Consolidados com Paraloid B72 em acetona a 10%	Tintas acrílicas	Cera microcristalina
R9.2 Piedade	Sé Catedral do Porto - Capela Nossa Srª da Piedade, São Vicente e Santíssimo	-	Tintas acrílicas	Poliuretano (BAYHYDUR® XP2547 da Bayer)
R9.2 Vicente	Sé Catedral do Porto - Capela Nossa Srª da Piedade, São Vicente e Santíssimo	Argamassa à base de <i>Ledan C30®</i> da <i>Tecno Edile Toscana®</i> ; <i>farinha de sílica/n.e. Após secagem foram niveladas com lixas de granulometria fina</i>	Tintas acrílicas. Técnica cromática imitativa diferenciável a curta distância.	Revestimento de Poliuretano
R11	Relatório da intervenção de conservação e restauro do revestimento azulejar da nave central da Igreja Matriz de Caminha	Argamassa de granulometria fina à base de cal passada e sílica em pó 1:3, tendo-se adicionado previamente 1/2 parte de dispersão de Primal AC33 a 25%. Aplicada à espátula sobre extracto previamente molhados. Após 48h foram nivelados com lixas de granulometria fina e depois aplicada uma dispersão de resina acrílica de Primal AC33 a 5% aplicada por pincelagem.	Pigmentos em pó aglutinados numa dispersão de Primal AC33 a 5%. Aplicação e sobreposição de várias camadas de cor seguindo a restituição e continuidade das formas perdidas.	Primal AC33 a 10% aplicada por pincelagem.
R13.1	Relatório do Tratamento de Conservação e Restauro do Revestimento azulejar do Pátio da Carranca. Palácio Nacional de Sintra	Argamassa de cal e areia 1:3 (duas partes de areia branca e uma de areia amarela). A esta foi adicionado um pouco de solução aquosa de biocida Preventol R80 a 3% como medida preventiva. Nivelamento com esponja humedecida. Remoção dos excessos com bisturi e escovas de cerdas macias de nylon.	-	-
R13.2	Relatório do Tratamento de Conservação e Restauro do Revestimento azulejar do Quarto de D. Sebastião. Palácio Nacional de Sintra	Argamassa de granulometria fina à base de areia fina branca e cal 1:3, nivelamento com esponja humedecida. A argamassa ficou ao nível do vidro dando continuidade ao material existente sem se reconstruir s elementos e formas relevadas em falta. Para este efeito utilizou-se argamassas de granulometria fina à base de sílica em pó e cal (3 partes de sílica em pó e uma de cal em pasta à qual se adicionou 1/2 parte de dispersão acrílica Primal AC33 a 30%. Nivelamento com lixas de granulometria fina e bisturi.	Pigmentos aglutinados numa dispersão de resina acrílica Primal AC33 a 10%. Tonalizados os preenchimentos com tom base do vidro.	Filme de resina acrílica de Paraloid B72 a 15% em xilol.
R13.3	Relatório do Tratamento de Conservação e Restauro do Revestimento Azulejar do Pátio de Diana. Palácio Nacional de Sintra	Argamassa de granulometria fina à base de cal e areia branca 1:3. adicionou-se solução aquosa de biocida Preventol R80 a 3% como medida preventiva. Nivelamento com esponja humedecida	Tonalização das áreas de lacuna com pigmentos diluídos em água de cal.	-
R14	Relatório - Tratamento de Conservação e Restauro da superfície azulejar pertencente à sacristia da Igreja de Nossa Senhora da Represa, em Vila Ruiva, Cuba	massa fina de cal e sílica moída, consolidados com uma solução de Paraloid B72 em acetona, a 30%	Tintas acrílicas	cera microcristalina.
R15	Painel da Astronomia – Prova de Aptidão Pedagógica	Sílica, pó de pedra, cal, vinnapas® (142g:60g:62g:4g). Aplicada sobre a chacota previamente molhada.	Tintas acrílicas	Tegovakon® T. Aplicação sobre todas as falhas de vidro e nas juntas

R15.2	Prova de Aptidão Profissional Grande Pannel de Apolo	60% de hidróxido de cálcio, 30% de areia e 10% de pó de pedra aplicada com espátula sobre a chacota molhada depois nivelada ainda húmida. No final foi aplicada resina acrílica para consolidação.	pigmentos naturais diluídos em cal apagada (lado esquerdo do painel); tintas acrílicas (lado direito do painel).	Paraloid B72 numa concentração muito baixa.
R15.3	Prova de Aptidão Profissional Palácio Fronteira. Banco corrido do Pátio da Casa de Fresco - Pannel da Dança e da Música e Pannel da Apanha de Pérolas	Falhas de vidro -2 medidas de pó de pedra, 1 medida de sílica, 1 medida de cal com 0,05 de copolímero de acetato de vinilo (Vinnapas RI 538Z). Lacunas - aplicação de chacota (com argamassa de assentamento) com a medida da lacuna, depois coberta com pasta de preenchimento usada nas falhas de vidro.	Onde se desconhece o desenho apenas foi aplicado o tom de base com tintas acrílicas.	Consolidação de acabamento com etilortossilicato (Tegovakon).
R15.4	Prova de Aptidão Profissional - Nártex da capela	duas partes de pó de pedra, uma parte de sílica moída, 1/4 de resina vinilica e uma parte de cal, aplicada a espátula humedendo previamente as chacotas depois de secos foram nivelados com lixas finas e lâ de aço	-	tegovakon aplicado a pincel
R15.5	Prova de Aptidão Profissional - Lago dos Ss	Argamassa de 1:2 - 1 medida de cal hidráulica + uma medida de areia branca APAS 50 e uma medida de carbonato de cálcio à qual se juntou água, ligeiramente abaixo do vidro para depois receber uma argamassa final de 2 partes de pó de pedra, 1 parte de sílica em pó, 1 parte de cal apagada e 0,1 de copolímero de acetato de vinilo (vinnapas), dp de seco nivelada com lixa fina.	tintas acrílicas	-
R16	Prova de Aptidão Profissional Capela de Santo Amaro	As chacotas foram protegidas com Paraloid B72 a 5% para impedir uma excessiva aderência da pasta ao corpo cerâmico. Argamassa constituída por: óxido de cálcio CaO; óxido de Zinco e sílica ("conserva-se pelo menos durante 30 anos"). No final foram consolidadas com solução de Paraloid B72 a 5% em acetona. No caso de fragmentos de grandes dimensões foram realizadas peças cerâmicas. O desenho da lacuna é passado com acetato directamente no local e passado para papel vegetal, faz-se directamente o decalque deste sobre o azulejo cru, partindo-se o restante. É utilizada uma grossa para os pormenores.	Realizada a frio com tintas acrílicas solúveis em água.	Paraloid B72 a 5%
R17	Relatório de Estágio Conservação e Restauro de Azulejo - Mercado de Vila Franca de Xira	Ao nível do corpo cerâmico - com a argamassa de assentamento; ao nível do vidro - com pasta à base de cal, idêntica às utilizadas em pintura mural. Serão aglutinados pigmentos semelhantes ao tom de base dos vidros.	Pontual. Pigmentos minerais aglutinados em resina acrílica.	-
R18	Relatório Octógono	O preenchimento de lacunas de chacota foi efectuado com Paraloid B72 diluído a 5% em acetona misturado com areia muito fina (APS-30) nivelada à superfície depois de seca. Junto ao vidro foi rebaixado para receber um outro preenchimento de uma massa branca composta por duas partes de farinha de sílica + 1 de pó de pedra+ 1 cal apagada em pasta (Fradical) + 1/10 de resina plástica em pó, Vinnapas®.	Tintas acrílicas	Camada de Paraloid B72 em acetona (3%)
R19	Relatório - Conservação e Restauro de 35 painéis de azulejo do Colégio do Espírito Santo na Universidade de Évora	Aguaplast Universal® para exterior. Para alisar as superfícies foram usadas lixas médias e finas. Depois consolidadas com Paraloid B72 diluído em acetona a 2,5% para impermeabilizar	Tintas acrílicas Rembrandt®	Paraloid B72 diluído em acetona a 2,5% por vaporização, aplicado duas vezes.

R21	Tratamento de Conservação e Restauro de um conjunto azulejar do século XVII (Painel da Poesia)	4 partes de pó de pedra+1 parte de cal papagada e 2%vinnapas RI 538 Z adicionada durante a preparação. Para preenchimento em profundidade - 3 partes de pó de pedra + 1 parte de areia de esboço + 1 parte de cal apagada + 2% de consolidante vinnapas RI 538 Z. Niveladas com fibra de aço	tintas acrílicas	Tegovakon T por aspersão.
R22	Estudo e tratamento de quatro painéis de azulejos do século XVII (Alegoria ao apalpar; Grande Termo; Pequeno Termo; Atlante de corpo inteiro)	1 e 1/2cal apagada+ 1 areia de rio; 2 farinha de sílica+ 1/2 de vinnapas-v/v	tintas acrílicas	Tegovakon
R23	Conservação e Restauro do Painel de azulejos a "Rhetorica"	1 pó de sílica + 1 pó de pedra + 1/2 cal hidratada + 2g de hidrofugante vinnapas para um volume de 0,5 dm3, em zonas de maior prof. Aplicou-se a argamassa por camadas	tintas acrílicas	cera microcristalina
R24	Relatório de Seminário II - Azulejo "Julho" Carla Garvão	20g de sílica+20g pó de pedra + 10g de cal+2 g vinnapas	tintas acrílicas	-
<b>Artigos</b>				
A1	Claustro do Cemitério do Mosteiro de São Martinho de Tibães - memórias, fragmentos, tratamento e reconstituições da azulejaria	Ao nível da chacota: argamassa de hidróxido de cálcio natural e inertes siliciosos a 30% (P/P) com adição de pigmentos minerais e correções com aplicação a fresco de "aqua sporca" para uniformização da leitura.A argamassa foi aditivada de resina acrílica (emulsão de látex) para melhoramento das propriedades de aderência, resistência à tracção e diminuição de retracção. Ao nível do vidrado promoveu-se a criação de uma interface com recurso a Paraloid B72 a 50% em acetona (P/V). Depois promoveram-se preenchimentos com resina epóxida isenta de solventes (Icosit K101) com carga de sulfato de bário, pó de mármore e sílica pirogenada.. Nas lacunas só de vidrado usou-se uma epóxida termo-reversível (Milliput, depois nivelados.	A frio com pigmentos naturais (Windsor & Newton) aglutinados em Paraloid B72, diluído em diacetona álcool, com pontilhismo plicado com tons ligeiramente mais claros.	Paraloid B72 a 15% (P/V) em acetona e xileno.
A2	Igreja de Nossa Senhora das Salas (Sines) - conservação e restauro dos revestimentos de azulejos	Aplicação de uma argamassa muito fraca de cal aérea (na primeira fase da obra, apenas para secagem das paredes). Na fase final da obra os preenchimentos foram realizados com Ledan C30.	Tonalização com aguarelas	-
A3	Análise preliminar a uma metodologia para o tratamento de lacunas em azulejos antigos	Sobre uma chacota de manufactura tradicional aplica-se uma argamassa formulada com um ligante hidráulico isento de sais solúveis (C30 da Teno Edile Toscana®) e farinha de sílica de granulometria fina (ss 140, E.C. Viana) no traço 1:3, aplicado à espátula. Depois de seco nivelamento com lixa fina	tintas acrílicas	Bayhydur XP 2547 (Bayer®)
A4	Igreja da Madre de Deus - história, conservação e restauro	à base de cal e sílica. Os fragmentos em falta foram preenchidos a quente.	aguarelas	-

## **Anexo III**

Questionário

Caros colegas, Encontro-me a realizar um estudo sobre Materiais utilizados em Intervenções de CONSERVAÇÃO E RESTAURO DE AZULEJO IN SITU no âmbito de um programa de doutoramento da Universidade de Évora, com o Centro HERCULES e em parceria com o LNEC -CERAZUL Research Project (PTDC/CTM-CER/119085/2010) e gostaria de contar com a vossa colaboração através da resposta a um questionário, de resposta simples e que não requer mais do que alguns minutos. A participação é totalmente anónima não sendo possível identificar o seu autor. As respostas serão apenas utilizadas para fins científicos, requerendo um tratamento e análise de conjunto. Nenhuma resposta é obrigatória, no entanto, para uma maior aproximação à realidade da área de trabalho que representamos, seria de extrema importância a resposta ao maior número de questões possível. Agradeço antecipadamente a disponibilidade e colaboração, Marta Tamagnini Mendes

Formação de base em Conservação e Restauro (C&R)

1. Bacharelato/ Licenciatura em Conservação e Restauro (pré-Bolonha)
2. Licenciatura/ Mestrado em Conservação e Restauro (Bolonha)
3. Curso Técnico Profissional(Nível III)
4. Outro \_\_\_\_\_

Especialidade em C&R de Azulejo obtida através de:

1. Estágio curricular
2. Estágio extra-curricular
3. Curso com especialidade
4. Aquisição de competências em contexto de trabalho
5. Outro

Há quanto tempo exerce C&R?

1. < 5 anos
2. entre 5 e 10 anos
3. > 10 anos

Prática de C&R nos últimos 5 anos (áreas em que trabalhou)

1. Azulejo
2. Cerâmica e Vidro
3. Pintura Mural
4. Materiais Pétreos
5. Materiais Arqueológicos
6. Pintura
7. Escultura
8. Mobiliário
9. Metais
10. Fotografia
11. Documentos Gráficos
12. Instrumentos Musicais
13. Têxteis
14. Outro

Situação profissional actual:

Que tipo de azulejo intervenciona com maior regularidade?

1. Hispâno-árabe
2. Majólica
3. Semi-industrial
4. Industrial
5. Outro

Localização dos revestimentos azulejares (que intervenciona mais frequentemente).

1. Interior
2. Exterior





Observações (especificar a opção OUTRO método de limpeza ou OUTRO tipo de sujidade na questão anterior)

Quais os solventes e/ou detergentes que utiliza com maior frequência para a limpeza?

Desvantagens dos métodos de limpeza:

	Muito moroso	Muito dispendioso	Sem resultados	Difícil de aplicar	Perigoso para o utilizador	Provoca reacções com os/nos materiais originais	Não apresenta qualquer desvantagem
Limpeza mecânica com auxílio de (micro) ferramentas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza húmida com projecção de água (nebulizador/pulverizador)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza com utilização de solventes (incluindo água)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza com utilização de detergentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aplicação de compressas com solventes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza com projecção de partículas e água	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza LASER	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Na presença de sais solúveis qual o método utilizado?

1. Limpeza superficial das eflorescências
2. Dessalinização in situ com pachos/compressas
3. Levantamento dos azulejos e realização de banhos
4. Outro

Especifique os materiais e métodos utilizados?

Na presença de biocolonização realiza alguma identificação dos microorganismos?

1. Não realizo qualquer identificação
2. Observação in situ
3. Observação microscópica
4. Identificação por cultura
5. Identificação do género e/ou da espécie
6. Outro

Tratamento da biocolonização

	Biocida	Raios UV	Métodos mecânicos	Limpeza com projecção de partículas e/ou água	Limpeza a LASER	Outro (especificar)
Mancha/filme negro e/ou castanho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mancha/filme verde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mancha/filme colorido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eflorescência esbranquiçada e/ou colorida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Presença de vegetação (musgos e/ou plantas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Incrustações (líquenes)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outro (especificar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Observações (especificar a opção OUTRO método ou OUTRO tipo de biocolonização na questão anterior):

Descreva o método de tratamento da biocolonização que utiliza com maior regularidade (especificações/designação comercial/proporção de solvente(se aplicável)/nº de aplicações/duração do tratamento/ outras informações):

Em algum dos tratamentos atrás mencionados, já verificou alguma das seguintes situações?

1. Não eficaz
2. Mudança de cor no substrato original
3. Danos físicos no substrato
4. Reacção com os materiais do substrato
5. Perigoso para o utilizador
6. Outro

Com qual dos métodos?

Para a selecção de um adesivo para colagem de fragmentos, qual a influência dos seguintes critérios? (1- menos importante; 5- mais importante)

	1	2	3	4	5
Reversibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compatibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durabilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disponibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facilidade de aplicação/características do produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aspecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toxicidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Localização do revestimento azulejar (interior/exterior)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tipo de azulejo a intervir (hispano-árabe; majólica; semi-industrial; industrial)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Utiliza os seguintes adesivos para colagem de fragmentos?

	Frequentemente	Algumas vezes	Nunca
Inorgânico (cal, gesso, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acrílico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vinílico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Epóxico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nitrato de celulose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Designação comercial do adesivo que costuma utilizar para a colagem de fragmentos (no caso de ter escolhido a opção OUTRO na questão anterior, especifique):

No caso de o adesivo escolhido, para colagem de fragmentos, não ser um produto pronto a usar, qual o solvente que utiliza e em que proporção?

Utiliza os seguintes adesivos para a fixação de vidrados?

	Frequentemente	Algumas vezes	Nunca
Inorgânico (cal, gesso, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acrílico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vinílico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Epóxico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nitrato de celulose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Designação comercial do adesivo que costuma utilizar para a fixação de vidrados (no caso de ter escolhido a opção OUTRO na questão anterior, especifique):

No caso de o adesivo escolhido, para a fixação de vidrados, não ser um produto pronto a usar, qual o solvente que utiliza e em que proporção?

Qual o método que utiliza para a consolidação de chacotas?

1. Pincelagem
2. Imersão
3. Imersão com vácuo
4. Outro

Para a selecção de um produto para a consolidação de chacotas, qual a influência dos seguintes critérios? (1- menos importante; 5- mais importante)

	1	2	3	4	5
Reversibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compatibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durabilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disponibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facilidade de aplicação/características do produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aspecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toxicidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Localização do revestimento azulejar (interior/exterior)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tipo de azulejo a interencionar (hispano-árabe;majólica;semi-industrial;industrial)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Utiliza os seguintes produtos para a consolidação de chacotas?

	Frequentemente	Algumas vezes	Nunca
Acrílico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Silicato de etilo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alquilalcoxisilano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Silicónico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Epóxido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nitrato de celulose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Designação comercial do produto que costuma utilizar para a consolidação de chacotas (no caso de ter escolhido a opção OUTRO na questão anterior, especifique):

No caso de o produto escolhido, para consolidação de chacotas, não ser pronto a usar, qual o solvente que utiliza e em que proporção?

--

Para a selecção de um produto para a aplicação de camada de protecção da reintegração cromática, qual a influência dos seguintes critérios? (1- menos importante; 5- mais importante)

	1	2	3	4	5
Reversibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compatibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durabilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disponibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facilidade de aplicação/características do produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aspecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toxicidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Localização do revestimento azulejar (interior/exterior)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tipo de azulejo a interencionar (hispano-árabe;majólica;semi-industrial;industrial)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Utiliza os seguintes produtos para aplicação de uma camada de protecção da reintegração cromática?

	Frequentemente	Algumas vezes	Nunca
Cera microcristalina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resina acrílica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Silicato de etilo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verniz poliuretano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resina poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resina epóxida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Designação comercial do(s) produto(s) que costuma utilizar para a aplicação de uma camada de protecção da reintegração cromática (no caso de ter escolhido a opção OUTRO na questão anterior, especifique):

--

Caso o produto escolhido, para a aplicação de uma camada de protecção, não seja um produto pronto a usar, qual o solvente que utiliza e em que proporção

--

--

Para a selecção de um material para reintegração volumétrica, qual a influência dos seguintes critérios?  
(1- menos importante; 5- mais importante)

	1	2	3	4	5
Reversibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compatibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durabilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disponibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facilidade de aplicação/características do produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aspecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toxicidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Localização do revestimento azulejar (interior/exterior)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tipo de azulejo a interencionar (hispano- árabe;majólica;semi-industrial;industrial)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Antes do preenchimento de lacunas realiza alguma preparação da superfície a tratar?

--

Preenchimento de lacunas (chacota+vidrado) em diferentes ambientes:

	Fragmentos cerâmicos (reintegração a quente)	Pasta de preenchimento comercial (pronta a usar)	Pasta de preenchimento elaborada em obra (ligante+agregado)	Outro (especificar)
Interior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exterior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Observações (especificar a opção Outro):

--

Preenchimento de lacunas (chacota+vidrado) em diferentes tipos de azulejo:

	Fragmentos cerâmicos (reintegração a quente)	Pasta de preenchimento comercial (pronta a usar)	Pasta de preenchimento elaborada em obra (ligante+agregado)	Outro (especificar)
Hispano-árabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Majólica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semi-industrial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Industrial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outro (especificar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Observações (especificar a opção Outro):

--

Quais os materiais que utiliza para elaboração de pastas de preenchimento em obra (ligante+agregado):

	Sílica (farinha; pó;micr onizada; etc)	Pó de Pedra (carbon ato de cálcio)	Pó de Mármor e	Microes feras de vidro	Talco	Chamot e	Areia de granulo metria fina	Sulfato de Bário	Oxido de Titânio	Outro (especif icar)
Cal aérea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cal hidráulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resina acrílica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resina vinílica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resina poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resina epóxida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outro (especificar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Designação comercial dos produtos seleccionados -ligantes e agregados- e proporções (traço) utilizadas (no caso de ter escolhido a opção OUTRO na questão anterior, especifique):

--

Indique algumas pastas de preenchimento comerciais que já tenha utilizado ou que utiliza actualmente:

--

Quando necessita de réplicas para substituição de originais em falta:

1. Realiza as suas próprias réplicas
2. Recorre a um(a) ceramista
3. Outro

Na prática, privilegia uma réplica:

1. Com aparência aproximada ao original (tom, brilho, defeitos, desenho)
2. Com composição aproximada ao original (vidrado e chacota)

Para realização de réplicas opta por:

1. Chacotas industriais
2. Chacotas manufacturadas/semi-industriais
3. Barro/mistura de barros comerciais
4. Barro/mistura de barros conforme composição do azulejo original
5. Outro

A réplica, visualmente, obedece a um critério de reintegração:

1. Mimética
2. Diferenciada

Para a selecção dos materiais que utiliza para a reintegração cromática, qual a influência dos seguintes critérios? (1- menos importante; 5- mais importante)

	1	2	3	4	5
Reversibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compatibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durabilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disponibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facilidade de aplicação/características do produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aspecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toxicidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Localização do revestimento azulejar (interior/exterior)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tipo de azulejo a interencionar (hispano-árabe;majólica;semi-industrial;industrial)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Utiliza os seguintes materiais para a reintegração cromática?

	Frequentemente	Algumas vezes	Nunca
Pigmentos aglutinados em resina (acrílica, poliuretano, epóxida, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Têmperas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tintas acrílicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aquarelas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pigmentos diluídos em água e aplicados com técnica affresco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Designação comercial dos materiais que utiliza para a reintegração cromática (no caso de ter escolhido a opção OUTRO na questão anterior, especifique):

Para a reintegração cromática opta por:

1. Reintegração Mimética
2. Reintegração Diferenciada



Utiliza as seguintes técnicas de reintegração cromática?

	Frequentemente	Algumas vezes	Nunca
Sub-tom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trattegio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pontilhismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pintura livre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Velatura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Em relação ao refechamento de juntas, realiza:

1. Sempre
2. Nunca
3. Depende

Para a selecção dos materiais que utiliza para o reassentamento de originais e assentamento de réplicas, qual a influência dos seguintes critérios? (1- menos importante; 5- mais importante)

	1	2	3	4	5
Reversibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compatibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durabilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disponibilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facilidade de aplicação/características do produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aspecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toxicidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Localização do revestimento azulejar (interior/exterior)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tipo de azulejo a interencionar (hispano-árabe;majólica;semi-industrial;industrial)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Para o reassentamento de azulejos originais e assentamento de réplicas utiliza?

1. Ligantes aéreos
2. Ligantes hidráulicos
3. Mistura de ligantes aéreos e hidráulicos

4. Utiliza aditivos?

Indique designações comerciais e traços utilizados:

Ao nível do suporte arquitectónico realiza alguma das seguintes operações?

1. Dessalinização
2. Tratamento de biocolonização
3. Consolidação de argamassas originais
4. Tratamento de situações de perda de aderência entre a argamassa de assentamento do azulejo e a argamassa de emboço

Para as operações assinaladas no ponto anterior, descreva os métodos e materiais (duração do tratamento, proporções, nº de aplicações, etc.):

Elabora sempre um relatório técnico da intervenção?

1. Sim
2. Não

Comentários/Sugestões:

No caso de querer manter o contacto com este projecto ou para eventual colaboração futura, deixe o seu contacto de email

## **Anexo IV**

### Fichas de Diagnóstico

*Apolo (PMF)*

*Capelas dos Passos (Elvas)*

*Poesia (PMF)*

*Apalpar, Grande e Pequeno Termo (PMF)*

*Astronomia (PMF)*

*Julho (PMF)*

*Rhetorica (PMF)*

*Lago dos Ss (PMF)*

*Apanha de Pérolas (PMF)*

*Nártex da Capela (PMF)*

*Canal dos Azulejos (PNQ)*

Informação Geral - Intervenção Realizada

Designação: Palácio dos Marqueses de Fronteira Nº IPA: PT031106390113

Localização: Lisboa, Lisboa, São Domingos de Benfica Registo IHRU nº: 143

Nº RIR: 15.2 Descrição IHRU: - / Prova de Aptidão Profissional Grande Painel de Apolo -- EPRPS

Data: 1996 Dono de Obra: FCFA

Intervenção Realizada - Pasta de preenchimento

	Sílica	Pó de Pedra	Areia de granulom. fina	Resina acrílica	Resina vinílica	Biocida	Outro_____
1. Cal aérea	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Cal hidráulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Epóxida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. "Comercial"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Outro_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "60% de hidróxido de cálcio, 30% de areia e 10% de pó de pedra aplicada com espátula sobre a chacota molhada depois nivelada ainda húmida. No final foi aplicada resina acrílica para consolidação."

Intervenção Realizada - Reintegração cromática

- |                                  |                                     |                                             |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Tintas acrílicas              | <input checked="" type="checkbox"/> | 4. Aguarelas                                | <input type="checkbox"/>            |
| 2. Pigmento aglutinado em resina | <input type="checkbox"/>            | 5. Pigmento aglutinado em água-<br>affresco | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3. Têmperas                      | <input type="checkbox"/>            | 6. Outro                                    | <input type="checkbox"/>            |

Técnica: ~~Sub-tem~~ | ~~Traçado~~ | Pintura livre | ~~Pontilhismo~~ | ~~Volatura~~ | ~~Outro~~

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "pigmentos naturais diluídos em cal apagada (lado esquerdo do painel); tintas acrílicas (lado direito do painel)."

Intervenção Realizada - Camada de Protecção Final

- |                         |                                     |                       |                          |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. Cera Microcristalina | <input type="checkbox"/>            | 4. Silicato de Etilo  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Resina acrílica      | <input checked="" type="checkbox"/> | 5. Verniz poliuretano | <input type="checkbox"/> |
| 3. Resina Poliéster     | <input type="checkbox"/>            | 6. Resina Epóxida     | <input type="checkbox"/> |

Observações:

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "Paraloid B72 diluído em concentrações muito baixas"

Dados do Painel Nº RIR: 15/1

Designação: "Grande Painel de Apolo"

Nº total de azulejos: nd Integrado num conjunto de painéis: Integrado em painel de maiores dimensões:

Descrição: Século XVII. Azulejo figurativo a azul e branco com contorno a manganês.

Intervenção Realizada - Número de tratamentos identificados:

Reintegração volumétrica \_\_1\_\_ Reintegração cromática \_\_2\_\_ Protecção final \_\_1\_\_

Localização do Painel

Coordenadas Geográficas:

Orientação: ~~N | S~~ | ~~E | W~~ | ~~NW | SW~~ | ~~SE | NE~~

~~Interior~~ | Exterior:

Exposição agentes atmosféricos: Exposto ao sol no período da manhã e à sombra durante a tarde. Exposto à chuva.

Observações: Parede lateral esquerda que acompanha a escadaria entre o Jardim de Venús e o Tanque Grande

Registo Geral de Danos Observáveis – Azulejo

1. Destacamento de azulejo (nº azulejos __--__)	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>	6. Sais	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>
2. Destacamento de vidrados	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>2</u>
3. Fracturas/fissuras (nº azulejos ____)	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>3</u>	8. Manchas	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
4. Concreções	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	9. Outro	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Classificar de 0-5 – 1= 1-20%; 2= 20-40%; 3= 40-60%; 4= 60-80%; 5= 80-100%

Observações: O painel reveste um muro de suporte do Jardim de Vénus cujo topo é capeado por lajes de pedra que se encontram com as juntas abertas que permitem a infiltração de água pelo seu topo. 3. Encontram-se muitos azulejos fracturados. 7. Biocolonização presente na chacota à vista e na pasta de preenchimento. Plantas superiores no topo do painel. 8. Pontualmente algumas manchas de sujidades já um pouco concreccionadas (?).

Registo Geral de Danos Observáveis - Suporte Nº RIR: \_\_15\_\_/\_1\_\_

1. Infiltração Presença de plantas superiores no topo do painel – possível zona de infiltração

2. Deformação São visíveis problemas estruturais nos muros de suporte

Formação de ocós Pontualmente

Desníveis estruturais Pontualmente

Inclinada por rotação -

Outros

3. Argamassa de junta Presente | ~~Não Presente~~ | Vestígios

~~Estável~~ | Desagregada | Rígida

4. Argamassa de assentamento Estável | ~~Desagregada~~ | Rígida Não visível

5. Argamassa de emboço Estável | Desagregada | Rígida Não visível

6. Biocolonização Plantas Superiores | Microrganismos No topo do painel | Generalizada

7. Eflorescências Não visível

Estado de Conservação Geral

Observações Gerais: O painel encontra-se em mau estado de conservação sobretudo devido às infiltrações provenientes do topo do muro e à forte colonização biológica potenciada pela sua localização (jardim e junto a um tanque de água) e natureza do suporte arquitectónico (muro de suporte).

Estado de Conservação- Pasta de preenchimento

Nº RIR: 15 / 1

Descrição: Pasta de preenchimento de aspecto compacto e textura uniforme

1. Destacamento total	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	5. Fissuras/fracturas	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
2. Destacamento parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	6. Sais	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
3. Deformação	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>3</u>
4. Desagregação/ pulverulência	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Qualidade da aplicação: Boa | ~~Má~~ | ~~pp sobre vidrado~~ | ~~resíduo de pp~~ | ~~separação das juntas~~ | ~~enivelamentos~~

Observações: A pasta de preenchimento encontra-se aparentemente estável mas apresenta Biocolonização generalizada.

Estado de Conservação Reintegração cromática

1. Alteração cromática	<input type="checkbox"/>	3. Desagregação/pulverulência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento total /parcial	<input type="checkbox"/>	4. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Do que é possível observar, devido à biocolonização, praticamente generalizada, a reintegração cromática apresenta-se estável sem grandes alterações cromáticas.

Estado de Conservação Camada de protecção final

1. Amarelecimento	<input type="checkbox"/>	4. Perda de transparência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento	<input type="checkbox"/>	5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>
3. Perda de Brilho	<input type="checkbox"/>	6. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Não se distingue a presença de qualquer camada de protecção final

Registo Gráfico | Registo fotográfico | Recolha de amostras

Nº RIR: 15 / 1

1. Fotografia registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.
2. Fotografia geral/ pormenor	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
3. Dinolite	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
4. Recolha de amostras	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref. PP18
5. Registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.

Observações:

Data: 03/12/2013

Informação Geral - Intervenção Realizada

Designação: Passos da Via Sacra de Elvas N° IPA: PT041207010040

Localização: Portalegre, Elvas, Assunção, Ajuda, Salvador e Santo Ildefonso Registo IHRU nº: -

N° RIR: Descrição: Capelas dos Passos de Elvas

Data: 2013 Dono de Obra: Diocese de Évora

Intervenção Realizada - Pasta de preenchimento

	Sílica	Pó de Pedra	Areia de granulom. fina	Resina acrílica	Resina vinílica	Biocida	Outro_____
1.Cal aérea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.Cal hidráulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.Epóxida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5."Comercial"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Outro_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: Não houve acesso a relatórios de intervenção realizada.

Intervenção Realizada - Reintegração cromática

1. Tintas acrílicas  4. Aguarelas

2. Pigmento aglutinado em resina  5. Pigmento aglutinado em água-  
affresco

3. Têmperas  6. Outro

Técnica: ~~Sub-tem~~ | ~~Traçado~~ | Pintura livre | ~~Pontilhismo~~ | ~~Volatura~~ | ~~Outro~~

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: Não houve acesso a relatórios de intervenção realizada.

Intervenção Realizada - Camada de Protecção Final

1. Cera Microcristalina  4. Silicato de Etilo

2. Resina acrílica  5. Verniz poliuretano

3. Resina Poliéster  6. Resina Epóxida

Observações:

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: Não houve acesso a relatórios de intervenção realizada.

Dados do Painel Nº RIR: 15.5

Designação: Passos da Via Sacra de Elvas

Nº total de azulejos: nd Integrado num conjunto de painéis: Integrado em painel de maiores dimensões:

Descrição: Século XVIII. Azulejo figurativo a azul e branco.

Intervenção Realizada - Número de tratamentos identificados:

Reintegração volumétrica   1   Reintegração cromática   1   Protecção final   1  

Localização do Painel

Coordenadas Geográficas: Orientação: N|S|E|W|NW|SW|SE|NE

~~Interior~~ | Exterior: Exposição agentes atmosféricos:

Observações: Os painéis encontram-se no interior de pequenas capelas dos passos, que se encontram no exterior.

Registo Geral de Danos Observáveis – Azulejo

1. Destacamento de azulejo (nº azulejos ___)	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>	6. Sais	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>  2  </u>
2. Destacamento de vidrados	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>  1  </u>	7. Biocolonização	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>
3. Fracturas/fissuras (nº azulejos ___)	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>  1  </u>	8. Manchas	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>
4. Concreções	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>	9. Outro	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>
5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>			

Classificar de 0-5 – 1= 1-20%; 2= 20-40%; 3= 40-60%; 4= 60-80%; 5= 80-100%

Observações: São várias as Capelas alvo de intervenção e vários os painéis. Foram observados os painéis das Capelas de: *Alcanim*, *André Gonçalves*, *Misericórdia* e *Oliveira*.

Registo Geral de Danos Observáveis - Suporte Nº RIR:

1. Infiltração	Não visível
2. Deformação	Não visível
Formação de ocós	Não visível
Desníveis estruturais	Não visível
Inclinada por rotação	Não visível
Outros	
3. Argamassa de junta	Presente   <del>Não Presente</del>   Vestígios Estável   <del>Desagregada</del>   <del>Rígida</del>
4. Argamassa de assentamento	<del>Estável</del>   <del>Desagregada</del>   <del>Rígida</del> <span style="float: right;">Não visível</span>
5. Argamassa de emboço	<del>Estável</del>   <del>Desagregada</del>   <del>Rígida</del> <span style="float: right;">Não visível</span>
6. Biocolonização	<del>Plantas Superiores</del>   <del>Microrganismos</del>
7. Eflorescências	Visível de forma generalizada, nas zonas de chacota à vista e pontualmente nas pastas de preenchimento

Estado de Conservação Geral

Observações Gerais: Os materiais utilizados para a reintegração volumétrica e cromática apresentam-se em mau estado de conservação. Os azulejos apresentam-se aparentemente em razoável estado de conservação. Verifica-se a presença generalizada de sais solúveis.



Estado de Conservação- Pasta de preenchimento

Nº RIR:

Descrição: Pasta de preenchimento de aspecto compacto e textura uniforme

1. Destacamento total	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>2</u>	5. Fissuras/fracturas	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
2. Destacamento parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>3</u>	6. Sais	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>3</u>
3. Deformação	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	7. Biocolonização	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
4. Desagregação/ pulverulência	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>2</u>			

Qualidade da aplicação: Boa | ~~Má~~ | ~~pp sobre vidro~~ | ~~resíduo de pp~~ | ~~separação das juntas~~ | ~~nivelamentos~~

Observações: A pasta de preenchimento encontra-se aparentemente instável, apresentando destacamentos totais e parciais.

Estado de Conservação Reintegração cromática

1. Alteração cromática	<input type="checkbox"/>	3. Desagregação/pulverulência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento total /parcial	<input type="checkbox"/>	4. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: A reintegração cromática encontra-se estável.

Estado de Conservação Camada de protecção final

1. Amarelecimento	<input type="checkbox"/>	4. Perda de transparência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento	<input type="checkbox"/>	5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>
3. Perda de Brilho	<input type="checkbox"/>	6. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Não se distingue a presença de qualquer camada de protecção final

Registo Gráfico | Registo fotográfico | Recolha de amostras

Nº RIR:

1. Fotografia registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.
2. Fotografia geral/ pormenor	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
3. Dinolite	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
4. Recolha de amostras	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref. PP1, PP2, PP3, PP4, PP5, PP6, PP7, PP9, AJ1, AR1, CH1, REINT1, REINT2
5. Registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.

Observações:

Data: 03/12/2013

Informação Geral - Intervenção Realizada

Designação: Palácio dos Marqueses de Fronteira N° IPA: **PT031106390113**

Localização: Lisboa, Lisboa, São Domingos de Benfca Registo IHRU n°: 143

N° RIR: **R21** Descrição: Tratamento de Conservação e Restauro de um conjunto azulejar do século XVII (Painel da Poesia)

Data: 1998 Dono de Obra: **FCFA**

Intervenção Realizada - Pasta de preenchimento

	Sílica	Pó de Pedra	Areia de granulom. fina	Resina acrílica	Resina vinílica	Biocida	Outro_____
1.Cal aérea	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.Cal hidráulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.Epóxida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5."Comercial"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Outro_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: " 4 partes de pó de pedra+1 parte de cal apagada e 2%vinnapas RI 538 Z adicionada durante a preparação. Para preenchimento em profundidade - 3 partes de pó de pedra + 1 parte de areia de esboço + 1 parte de cal apagada + 2% de consolidante vinnapas RI 538 Z. Niveladas com fibra de aço"

Intervenção Realizada - Reintegração cromática

- |                                  |                                     |                                         |                          |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|
| 1. Tintas acrílicas              | <input checked="" type="checkbox"/> | 4. Aguarelas                            | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pigmento aglutinado em resina | <input type="checkbox"/>            | 5. Pigmento aglutinado em água-affresco | <input type="checkbox"/> |
| 3. Têmperas                      | <input type="checkbox"/>            | 6. Outro                                | <input type="checkbox"/> |

Técnica: ~~Sub-tem~~ | ~~Traçado~~ | Pintura livre | ~~Pontilhismo~~ | ~~Volatura~~ | ~~Outro~~

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações:

Intervenção Realizada - Camada de Protecção Final

- |                         |                          |                       |                                     |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1. Cera Microcristalina | <input type="checkbox"/> | 4. Silicato de Etilo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. Resina acrílica      | <input type="checkbox"/> | 5. Verniz poliuretano | <input type="checkbox"/>            |
| 3. Resina Poliéster     | <input type="checkbox"/> | 6. Resina Epóxida     | <input type="checkbox"/>            |

Observações:

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: " Tegovakon T por aspersão "

Dados do Painel Nº RIR: 15/1

Designação: "Poezia"

Nº total de azulejos: **nd** Integrado num conjunto de painéis: Integrado em painel de maiores dimensões:

Descrição: Século XVII. Azulejo figurativo a azul e branco com contorno a manganês.

Intervenção Realizada - Número de tratamentos identificados:

Reintegração volumétrica   1   Reintegração cromática   1   Protecção final   1  

Localização do Painel

Coordenadas Geográficas:

Orientação: ~~N~~ | ~~S~~ | ~~E~~ | ~~W~~ | ~~NW~~ | ~~SW~~ | ~~SE~~ | ~~NE~~

~~Interior~~ | Exterior:

Exposição agentes atmosféricos: O painel não se encontra muito exposto por estar integrado num nicho,

Observações:

Registo Geral de Danos Observáveis – Azulejo

1. Destacamento de azulejo (nº azulejos __-__)	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>	6. Sais	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>
2. Destacamento de vidrados	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>  1  </u>	7. Biocolonização	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>
3. Fracturas/fissuras (nº azulejos ____)	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>  1  </u>	8. Manchas	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>
4. Concreções	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>	9. Outro	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>
5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>			

Classificar de 0-5 – 1= 1-20%; 2= 20-40%; 3= 40-60%; 4= 60-80%; 5= 80-100%

Observações:

Registo Geral de Danos Observáveis - Suporte

Nº RIR:   15  /  1  

1. Infiltração Não visível

2. Deformação Não visível

Formação de ocós Não visível

Desníveis estruturais Não visível

Inclinada por rotação Não visível

Outros

3. Argamassa de junta Presente | ~~Não Presente~~ | Vestígios

~~Estável~~ | ~~Desagregada~~ | ~~Rígida~~

4. Argamassa de assentamento ~~Estável~~ | ~~Desagregada~~ | ~~Rígida~~ Não visível

5. Argamassa de emboço ~~Estável~~ | ~~Desagregada~~ | ~~Rígida~~ Não visível

6. Biocolonização ~~Plantas Superiores~~ | ~~Microrganismos~~

7. Eflorescências Não visível

Estado de Conservação Geral

Observações Gerais: O painel encontra-se num estado de conservação razoável.

Estado de Conservação- Pasta de preenchimento

Nº RIR: 21 / \_\_

Descrição: Pasta de preenchimento de aspecto compacto e textura uniforme

1. Destacamento total	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	5. Fissuras/fracturas	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
2. Destacamento parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	6. Sais	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
3. Deformação	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	7. Biocolonização	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
4. Desagregação/ pulverulência	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Qualidade da aplicação: Boa | ~~Má~~ | ~~pp sobre vidro~~ | ~~resíduo de pp~~ | ~~separação das juntas~~ | ~~nivelamentos~~

Observações: A pasta de preenchimento encontra-se aparentemente estável, apresentando pequenos destacamentos pontuais.

Estado de Conservação Reintegração cromática

1. Alteração cromática	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Desagregação/pulverulência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento total /parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	4. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: A reintegração cromática encontra-se alterada, apresentando tons esbatidos ou constatando-se a sua ausência.

Estado de Conservação Camada de protecção final

1. Amarelecimento	<input type="checkbox"/>	4. Perda de transparência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento	<input type="checkbox"/>	5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>
3. Perda de Brilho	<input type="checkbox"/>	6. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Não se distingue a presença de qualquer camada de protecção final

Registo Gráfico | Registo fotográfico | Recolha de amostras

Nº RIR: 21 / \_\_

1. Fotografia registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.
2. Fotografia geral/ pormenor	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
3. Dinolite	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
4. Recolha de amostras	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref. PP19
5. Registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.

Observações:

Data: 03/12/2013

Informação Geral - Intervenção Realizada

Designação: Palácio dos Marqueses de Fronteira Nº IPA: **PT031106390113**

Localização: Lisboa, Lisboa, São Domingos de Benfica Registo IHRU nº: 143

Nº RIR: **R22** Descrição: Estudo e tratamento de quatro painéis de azulejos do século XVII (Alegoria ao apalpar; Grande Termo; Pequeno Termo; Atlante de corpo inteiro)

Data: 1998 Dono de Obra: **FCFA**

Intervenção Realizada - Pasta de preenchimento

	Sílica	Pó de Pedra	Areia de granulom. fina	Resina acrílica	Resina vinílica	Biocida	Outro_____
1.Cal aérea	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.Cal hidráulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.Epóxida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5."Comercial"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Outro_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "1 e 1/2cal apagada+ 1 areia de rio; 2 farinha de sílica+ 1/2 de vinnapas - v/v"

Intervenção Realizada - Reintegração cromática

- |                                  |                                     |                                             |                          |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|
| 1. Tintas acrílicas              | <input checked="" type="checkbox"/> | 4. Aguarelas                                | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pigmento aglutinado em resina | <input type="checkbox"/>            | 5. Pigmento aglutinado em água-<br>affresco | <input type="checkbox"/> |
| 3. Têmperas                      | <input type="checkbox"/>            | 6. Outro                                    | <input type="checkbox"/> |

Técnica: ~~Sub-tem~~ | ~~Traçado~~ | Pintura livre | ~~Pontilhismo~~ | ~~Volatura~~ | ~~Outro~~

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações:

Intervenção Realizada - Camada de Protecção Final

- |                         |                          |                       |                                     |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1. Cera Microcristalina | <input type="checkbox"/> | 4. Silicato de Etilo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. Resina acrílica      | <input type="checkbox"/> | 5. Verniz poliuretano | <input type="checkbox"/>            |
| 3. Resina Poliéster     | <input type="checkbox"/> | 6. Resina Epóxida     | <input type="checkbox"/>            |

Observações:

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: " Tegovakon"

Dados do Painel Nº RIR: 22

Designação: " Estudo e tratamento de quatro painéis de azulejos do século XVII (Alegoria ao apalpar; Grande Termo; Pequeno Termo; Atlante de corpo inteiro)"

Nº total de azulejos: nd Integrado num conjunto de painéis: Integrado em painel de maiores dimensões:

Descrição: Século XVII. Azulejo figurativo a azul e branco com contorno a manganês.

Intervenção Realizada - Número de tratamentos identificados:

Reintegração volumétrica \_\_1\_\_ Reintegração cromática \_1\_\_ Protecção final\_1\_\_

Localização do Painel

Coordenadas Geográficas:

Orientação: N|S|E|W|NW|SW|SE|NE

~~Interior~~ Exterior:

Exposição agentes atmosféricos: Os painéis encontram-se muito expostos à intempérie.

Observações:

Registo Geral de Danos Observáveis – Azulejo

1. Destacamento de azulejo (nº azulejos __ __)	<input type="checkbox"/>	0	6. Sais	<input type="checkbox"/>	0
2. Destacamento de vidrados	<input checked="" type="checkbox"/>	1	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	1
3. Fracturas/fissuras (nº azulejos ____)	<input checked="" type="checkbox"/>	1	8. Manchas	<input type="checkbox"/>	0
4. Concreções	<input type="checkbox"/>	0	9. Outro	<input type="checkbox"/>	0
5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>	0			

Classificar de 0-5 – 1= 1-20%; 2= 20-40%; 3= 40-60%; 4= 60-80%; 5= 80-100%

Observações:

Registo Geral de Danos Observáveis - Suporte Nº RIR: \_\_22\_\_

1. Infiltração	Não visível
2. Deformação	Não visível
Formação de ocós	Não visível
Desníveis estruturais	Não visível
Inclinada por rotação	Não visível
Outros	
3. Argamassa de junta	Presente   <del>Não Presente</del>   Vestígios Estável   <del>Desagregada</del>   <del>Rígida</del>
4. Argamassa de assentamento	<del>Estável</del>   <del>Desagregada</del>   <del>Rígida</del> <span style="float: right;">Não visível</span>
5. Argamassa de emboço	<del>Estável</del>   <del>Desagregada</del>   <del>Rígida</del> <span style="float: right;">Não visível</span>
6. Biocolonização	<del>Plantas Superiores</del>   <del>Microrganismos</del>
7. Eflorescências	Não visível

Estado de Conservação Geral

Observações Gerais: O painel encontra-se num estado de conservação razoável.

Estado de Conservação- Pasta de preenchimento

Nº RIR: 22 / \_\_

Descrição: Pasta de preenchimento de aspecto compacto e textura uniforme

1. Destacamento total	<input type="checkbox"/>	0	5. Fissuras/fracturas	<input checked="" type="checkbox"/>	1
2. Destacamento parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6. Sais	<input type="checkbox"/>	0
3. Deformação	<input type="checkbox"/>	0	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	4
4. Desagregação/ pulverulência	<input checked="" type="checkbox"/>	1			

Qualidade da aplicação: Boa | ~~Má~~ | ~~pp sobre vidro~~ | ~~resíduo de pp~~ | ~~separação das juntas~~ | ~~inivoltamentos~~

Observações: A pasta de preenchimento encontra-se aparentemente estável, apresentando pequenos destacamentos pontuais.

Estado de Conservação Reintegração cromática

1. Alteração cromática	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Desagregação/pulverulência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento total /parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	4. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: A reintegração cromática encontra-se alterada, apresentando tons esbatidos ou constatando-se a sua ausência.

Estado de Conservação Camada de protecção final

1. Amarelecimento	<input type="checkbox"/>	4. Perda de transparência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento	<input type="checkbox"/>	5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>
3. Perda de Brilho	<input type="checkbox"/>	6. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Não se distingue a presença de qualquer camada de protecção final

Registo Gráfico | Registo fotográfico | Recolha de amostras

Nº RIR: 22 / \_\_

1. Fotografia registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.
2. Fotografia geral/ pormenor	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
3. Dinolite	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
4. Recolha de amostras	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref. PP23
5. Registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.

Observações:

Data: 03/12/2013

Informação Geral - Intervenção Realizada

Designação: Palácio dos Marqueses de Fronteira N° IPA: PT031106390113  
Localização: Lisboa, Lisboa, São Domingos de Benfica Registo IHRU nº: 143  
N° RIR: R15 Descrição: **Painel da Astronomia – Prova de Aptidão Pedagógica**  
Data: 2000 Dono de Obra: FCFA

Intervenção Realizada - Pasta de preenchimento

	Sílica	Pó de Pedra	Areia de granulom. fina	Resina acrílica	Resina vinílica	Biocida	Outro_____
1.Cal aérea	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.Cal hidráulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.Epóxida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5."Comercial"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Outro_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informação do RIR:	<input checked="" type="checkbox"/>		Realização de análises:				<input type="checkbox"/>

Observações: "Sílica, pó de pedra, cal, vinnapas® (142g:60g:62g:4g). Aplicada sobre a chacota previamente molhada."

Intervenção Realizada - Reintegração cromática

- |                                  |                                     |                                         |                          |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|
| 1. Tintas acrílicas              | <input checked="" type="checkbox"/> | 4. Aguarelas                            | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pigmento aglutinado em resina | <input type="checkbox"/>            | 5. Pigmento aglutinado em água-affresco | <input type="checkbox"/> |
| 3. Têmperas                      | <input type="checkbox"/>            | 6. Outro                                | <input type="checkbox"/> |

Técnica: ~~Sub-tem~~ | ~~Traçado~~ | Pintura livre | ~~Pontilhismo~~ | ~~Volatura~~ | ~~Outro~~

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações:

Intervenção Realizada - Camada de Protecção Final

- |                         |                          |                       |                                     |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1. Cera Microcristalina | <input type="checkbox"/> | 4. Silicato de Etilo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. Resina acrílica      | <input type="checkbox"/> | 5. Verniz poliuretano | <input type="checkbox"/>            |
| 3. Resina Poliéster     | <input type="checkbox"/> | 6. Resina Epóxida     | <input type="checkbox"/>            |

Observações:

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "Tegovakon® T. Aplicação sobre todas as falhas de vidro e nas juntas"



Dados do Painel Nº RIR: 15

Designação: "Astronomia"

Nº total de azulejos: nd Integrado num conjunto de painéis: Integrado em painel de maiores dimensões:

Descrição: Século XVII. Azulejo figurativo a azul e branco com contorno a manganês.

Intervenção Realizada - Número de tratamentos identificados:

Reintegração volumétrica \_\_1\_\_ Reintegração cromática \_\_1\_\_ Protecção final \_\_1\_\_

Localização do Painel

Coordenadas Geográficas:

Orientação: ~~N | S | E | W~~ | ~~NW | SW | SE | NE~~

~~Interior~~ | Exterior:

Exposição agentes atmosféricos: O painel não se encontra muito exposto por estar integrado num nicho.

Observações:

Registo Geral de Danos Observáveis – Azulejo

1. Destacamento de azulejo (nº azulejos __ -- __)	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	6. Sais	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
2. Destacamento de vidrados	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	7. Biocolonização	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
3. Fracturas/fissuras (nº azulejos ____)	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	8. Manchas	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
4. Concreções	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	9. Outro	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Classificar de 0-5 – 1= 1-20%; 2= 20-40%; 3= 40-60%; 4= 60-80%; 5= 80-100%

Observações: O painel encontra-se em bom estado de conservação.

Registo Geral de Danos Observáveis - Suporte Nº RIR:15

1. Infiltração Não visível

2. Deformação Não visível

Formação de ocós Não visível

Desníveis estruturais Não visível

Inclinada por rotação Não visível

Outros

3. Argamassa de junta Presente | ~~Não Presente~~ | Vestígios

~~Estável~~ | ~~Desagregada~~ | ~~Rígida~~

4. Argamassa de assentamento ~~Estável~~ | ~~Desagregada~~ | ~~Rígida~~ Não visível

5. Argamassa de emboço ~~Estável~~ | ~~Desagregada~~ | ~~Rígida~~ Não visível

6. Biocolonização ~~Plantas Superiores~~ | ~~Microrganismos~~

7. Eflorescências Não visível

Estado de Conservação Geral

Observações Gerais: O painel encontra-se em bom estado de conservação.

Estado de Conservação- Pasta de preenchimento

Nº RIR:15

Descrição: Pasta de preenchimento de aspecto compacto e textura uniforme

1. Destacamento total	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	5. Fissuras/fracturas	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
2. Destacamento parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	6. Sais	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
3. Deformação	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	7. Biocolonização	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
4. Desagregação/ pulverulência	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Qualidade da aplicação: Boa | ~~Má~~ | ~~pp sobre vidro~~ | ~~resíduo de pp~~ | ~~e/ separação das juntas~~ | ~~enivelamentos~~

Observações: A pasta de preenchimento encontra-se aparentemente estável, apresentando pequenos destacamentos pontuais.

Estado de Conservação Reintegração cromática

1. Alteração cromática	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Desagregação/pulverulência	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Destacamento total /parcial	<input type="checkbox"/>	4. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: A reintegração cromática encontra-se alterada, apresentando tons esbatidos ou constatando-se a sua ausência.

Estado de Conservação Camada de protecção final

1. Amarelecimento	<input type="checkbox"/>	4. Perda de transparência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento	<input type="checkbox"/>	5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>
3. Perda de Brilho	<input type="checkbox"/>	6. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Não se distingue a presença de qualquer camada de protecção final

Registo Gráfico | Registo fotográfico | Recolha de amostras

Nº RIR:15

1. Fotografia registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.
2. Fotografia geral/ pormenor	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
3. Dinolite	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
4. Recolha de amostras	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref. PP10; reint3
5. Registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.

Observações:

Data: 03/12/2013

Informação Geral - Intervenção Realizada

Designação: Palácio dos Marqueses de Fronteira N° IPA: PT031106390113

Localização: Lisboa, Lisboa, São Domingos de Benfca Registo IHRU nº: 143

N° RIR: R24 Descrição: Relatório de Seminário II - Azulejo "Julho"

Data: 2000 Dono de Obra: FCFA

Intervenção Realizada - Pasta de preenchimento

	Sílica	Pó de Pedra	Areia de granulom. fina	Resina acrílica	Resina vinílica	Biocida	Outro_____
1.Cal aérea	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.Cal hidráulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.Epóxida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5."Comercial"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Outro_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "20g de sílica+20g pó de pedra + 10g de cal+2 g vinnapas"

Intervenção Realizada - Reintegração cromática

- |                                  |                                     |                                         |                          |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|
| 1. Tintas acrílicas              | <input checked="" type="checkbox"/> | 4. Aguarelas                            | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pigmento aglutinado em resina | <input type="checkbox"/>            | 5. Pigmento aglutinado em água-affresco | <input type="checkbox"/> |
| 3. Têmperas                      | <input type="checkbox"/>            | 6. Outro                                | <input type="checkbox"/> |

Técnica: ~~Sub-tem~~ | ~~Traçado~~ | Pintura livre | ~~Pontilhismo~~ | ~~Volatura~~ | ~~Outro~~

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações:

Intervenção Realizada - Camada de Protecção Final

- |                         |                          |                       |                          |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. Cera Microcristalina | <input type="checkbox"/> | 4. Silicato de Etilo  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Resina acrílica      | <input type="checkbox"/> | 5. Verniz poliuretano | <input type="checkbox"/> |
| 3. Resina Poliéster     | <input type="checkbox"/> | 6. Resina Epóxida     | <input type="checkbox"/> |

Observações:

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: Não tem informação sobre a camada de protecção

Dados do Painel Nº RIR: 24

Designação: " Relatório de Seminário II - Azulejo "Julho"

Nº total de azulejos: nd Integrado num conjunto de painéis: Integrado em painel de maiores dimensões:

Descrição: Século XVII. Azulejo figurativo a azul e branco com contorno a manganês.

Intervenção Realizada - Número de tratamentos identificados:

Reintegração volumétrica \_\_1\_\_ Reintegração cromática \_1\_\_ Protecção final\_1\_\_

Localização do Painel

Coordenadas Geográficas:

Orientação: N|S|E|W|NW|SW|SE|NE

~~Interior~~ Exterior:

Exposição agentes atmosféricos: O painel encontra-se muito exposto à intempérie.

Observações: O painel forra uma floreira.

Registo Geral de Danos Observáveis – Azulejo

1. Destacamento de azulejo (nº azulejos __3__)	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	6. Sais	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
2. Destacamento de vidrados	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
3. Fracturas/fissuras (nº azulejos _____)	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	8. Manchas	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
4. Concreções	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>2</u>	9. Outro	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Classificar de 0-5 – 1= 1-20%; 2= 20-40%; 3= 40-60%; 4= 60-80%; 5= 80-100%

Observações: O painel forma uma floreira capeada por lajes de pedra que têm as juntas abertas entre si. Observa-se Biocolonização acentuada na zona central, acompanhada de concreções de cor esbranquiçada.

Registo Geral de Danos Observáveis - Suporte Nº RIR: 24

1. Infiltração	Não visível
2. Deformação	Não visível
Formação de ocós	Não visível
Desníveis estruturais	Não visível
Inclinada por rotação	Não visível
Outros	
3. Argamassa de junta	Presente   <del>Não Presente</del>   Vestígios Estável   <del>Desagregada</del>   <del>Rígida</del>
4. Argamassa de assentamento	<del>Estável</del>   <del>Desagregada</del>   <del>Rígida</del> <span style="float: right;">Não visível</span>
5. Argamassa de emboço	<del>Estável</del>   <del>Desagregada</del>   <del>Rígida</del> <span style="float: right;">Não visível</span>
6. Biocolonização	<del>Plantas Superiores</del>   <del>Microrganismos</del>
7. Eflorescências	Não visível

Estado de Conservação Geral

Observações Gerais: O painel encontra-se em mau estado de conservação.

Estado de Conservação- Pasta de preenchimento

Nº RIR:24\_

Descrição: Pasta de preenchimento de aspecto compacto e textura uniforme

1. Destacamento total	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>2</u>	5. Fissuras/fracturas	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
2. Destacamento parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>2</u>	6. Sais	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
3. Deformação	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>4</u>
4. Desagregação/ pulverulência	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>			

Qualidade da aplicação: Boa | ~~Má | pp sobre vidrado | resíduo de pp | e/ separação das juntas | e/ nivelamentos~~

Observações: A pasta de preenchimento encontra-se aparentemente estável, apresentando pequenos destacamentos pontuais.

Estado de Conservação Reintegração cromática

1. Alteração cromática	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Desagregação/pulverulência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento total /parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	4. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: A reintegração cromática encontra-se muito alterada, apresentando tons esbatidos ou constatando-se a sua total ausência.

Estado de Conservação Camada de protecção final

1. Amarelecimento	<input type="checkbox"/>	4. Perda de transparência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento	<input type="checkbox"/>	5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>
3. Perda de Brilho	<input type="checkbox"/>	6. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Não se distingue a presença de qualquer camada de protecção final

Registo Gráfico | Registo fotográfico | Recolha de amostras

Nº RIR:24

1. Fotografia registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.
2. Fotografia geral/ pormenor	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
3. Dinolite	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
4. Recolha de amostras	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref. PP25
5. Registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.

Observações:

Data: 03/12/2013

Informação Geral - Intervenção Realizada

Designação: Palácio dos Marqueses de Fronteira N° IPA: PT031106390113

Localização: Lisboa, Lisboa, São Domingos de Benfica Registo IHRU nº: 143

N° RIR: R23 Descrição: Conservação e Restauro do Painel de azulejos a "Rhetorica"

Data: 2001 Dono de Obra: FCFA

Intervenção Realizada - Pasta de preenchimento

	Sílica	Pó de Pedra	Areia de granulom. fina	Resina acrílica	Resina vinílica	Biocida	Outro_____
1.Cal aérea	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.Cal hidráulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.Epóxida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5."Comercial"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Outro_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "1 pó de sílica + 1 pó de pedra + 1/2 cal hidratada + 2g de hidrofugante vinnapas para um volume de 0,5 dm3, em zonas de maior profundidade. Aplicou-se a argamassa por camadas"

Intervenção Realizada - Reintegração cromática

- |                                  |                                     |                                             |                          |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|
| 1. Tintas acrílicas              | <input checked="" type="checkbox"/> | 4. Aguarelas                                | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pigmento aglutinado em resina | <input type="checkbox"/>            | 5. Pigmento aglutinado em água-<br>affresco | <input type="checkbox"/> |
| 3. Têmperas                      | <input type="checkbox"/>            | 6. Outro                                    | <input type="checkbox"/> |

Técnica: ~~Sub-tem~~ | ~~Traçado~~ | Pintura livre | ~~Pontilhismo~~ | ~~Volatura~~ | ~~Outro~~

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações:

Intervenção Realizada - Camada de Protecção Final

- |                         |                                     |                       |                          |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. Cera Microcristalina | <input checked="" type="checkbox"/> | 4. Silicato de Etilo  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Resina acrílica      | <input type="checkbox"/>            | 5. Verniz poliuretano | <input type="checkbox"/> |
| 3. Resina Poliéster     | <input type="checkbox"/>            | 6. Resina Epóxida     | <input type="checkbox"/> |

Observações:

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "cera microcristalina"

Dados do Painel Nº RIR: 23

Designação: "Rethorica"

Nº total de azulejos: nd Integrado num conjunto de painéis: Integrado em painel de maiores dimensões:

Descrição: Século XVII. Azulejo figurativo a azul e branco com contorno a manganês.

Intervenção Realizada - Número de tratamentos identificados:

Reintegração volumétrica \_\_1\_\_ Reintegração cromática \_\_1\_\_ Protecção final \_\_1\_\_

Localização do Painel

Coordenadas Geográficas:

Orientação: ~~N | S | E | W~~ | ~~NW | SW | SE | NE~~

~~Interior~~ | Exterior:

Exposição agentes atmosféricos: O painel não se encontra muito exposto por estar integrado num nicho.

Observações:

Registo Geral de Danos Observáveis – Azulejo

1. Destacamento de azulejo (nº azulejos __ -- __)	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	6. Sais	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
2. Destacamento de vidrados	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	7. Biocolonização	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
3. Fracturas/fissuras (nº azulejos ____)	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	8. Manchas	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
4. Concreções	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	9. Outro	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Classificar de 0-5 – 1= 1-20%; 2= 20-40%; 3= 40-60%; 4= 60-80%; 5= 80-100%

Observações: O painel encontra-se em bom estado de conservação.

Registo Geral de Danos Observáveis - Suporte Nº RIR: 23

1. Infiltração Não visível

2. Deformação Não visível

Formação de ocós Não visível

Desníveis estruturais Não visível

Inclinada por rotação Não visível

Outros

3. Argamassa de junta Presente | ~~Não Presente~~ | Vestígios

~~Estável~~ | ~~Desagregada~~ | ~~Rígida~~

4. Argamassa de assentamento ~~Estável~~ | ~~Desagregada~~ | ~~Rígida~~ Não visível

5. Argamassa de emboço ~~Estável~~ | ~~Desagregada~~ | ~~Rígida~~ Não visível

6. Biocolonização ~~Plantas Superiores~~ | ~~Microrganismos~~

7. Eflorescências Não visível

Estado de Conservação Geral

Observações Gerais: O painel encontra-se em bom estado de conservação.

Estado de Conservação- Pasta de preenchimento

Nº RIR:23

Descrição: Pasta de preenchimento de aspecto compacto e textura uniforme

1. Destacamento total	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	5. Fissuras/fracturas	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
2. Destacamento parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	6. Sais	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
3. Deformação	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	7. Biocolonização	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
4. Desagregação/ pulverulência	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Qualidade da aplicação: Boa | ~~Má~~ | ~~pp sobre vidro~~ | ~~resíduo de pp~~ | ~~e/ separação das juntas~~ | ~~enivelamentos~~

Observações: A pasta de preenchimento encontra-se aparentemente estável, apresentando pequenos destacamentos pontuais.

Estado de Conservação Reintegração cromática

1. Alteração cromática	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Desagregação/pulverulência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento total /parcial	<input type="checkbox"/>	4. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: A reintegração cromática encontra-se alterada, apresentando tons esbatidos ou constatando-se a sua ausência.

Estado de Conservação Camada de protecção final

1. Amarelecimento	<input type="checkbox"/>	4. Perda de transparência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento	<input type="checkbox"/>	5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>
3. Perda de Brilho	<input type="checkbox"/>	6. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Não se distingue a presença de qualquer camada de protecção final

Registo Gráfico | Registo fotográfico | Recolha de amostras

Nº RIR:23

1. Fotografia registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.
2. Fotografia geral/ pormenor	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
3. Dinolite	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
4. Recolha de amostras	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref. PP22
5. Registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.

Observações:

Data: 03/12/2013



Informação Geral - Intervenção Realizada

Designação: Palácio dos Marqueses de Fronteira N° IPA: PT031106390113  
Localização: Lisboa, Lisboa, São Domingos de Benfca Registo IHRU nº: 143  
N° RIR: R15.5 Descrição: Prova de Aptidão Profissional – Lago dos Ss - EPRPS  
Data: 2002 Dono de Obra: FCFA

Intervenção Realizada - Pasta de preenchimento

	Sílica	Pó de Pedra	Areia de granulom. fina	Resina acrílica	Resina vinílica	Biocida	Outro_____
1. Cal aérea	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Cal hidráulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Epóxida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. "Comercial"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Outro_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: Argamassa de 1:2 - 1 medida de cal hidráulica + uma medida de areia branca APAS 50 e uma medida de carbonato de cálcio à qual se juntou água, ligeiramente abaixo do vidrado para depois receber uma argamassa final de 2 partes de pó de pedra, 1 parte de sílica em pó, 1 parte de cal apagada e 0,1 de copolímero de acetato de vinilo (vinnapas), dp de seco nivelada com lixa fina.

Intervenção Realizada - Reintegração cromática

- |                                  |                                     |                                                 |                          |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|
| 1. Tintas acrílicas              | <input checked="" type="checkbox"/> | 4. Aguarelas                                    | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pigmento aglutinado em resina | <input type="checkbox"/>            | 5. Pigmento aglutinado em água- <i>affresco</i> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Têmperas                      | <input type="checkbox"/>            | 6. Outro                                        | <input type="checkbox"/> |

Técnica: Sub tom | *Trattegio* | Pintura livre | Pontilhismo | Velatura | Outro

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "tintas acrílicas"

Intervenção Realizada - Camada de Protecção Final

- |                         |                          |                       |                          |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. Cera Microcristalina | <input type="checkbox"/> | 4. Silicato de Etilo  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Resina acrílica      | <input type="checkbox"/> | 5. Verniz poliuretano | <input type="checkbox"/> |
| 3. Resina Poliéster     | <input type="checkbox"/> | 6. Resina Epóxida     | <input type="checkbox"/> |

Observações:

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "Não tem qualquer informação sobre camada de protecção"

Dados do Painel

Nº RIR: 15/5

Designação: "Lago dos Ss"

Nº total de azulejos Integrado num conjunto de painéis: Integrado em painel de maiores dimensões:

Descrição: Século XVIII. Azulejo figurativo a azul e branco.

Intervenção Realizada - Número de tratamentos identificados:

Reintegração volumétrica \_\_ Reintegração cromática \_\_ \_ \_ Protecção final \_\_ \_ \_

Localização do Painel

Coordenadas Geográficas:

Orientação: N | S | E | W | NW | SW | SE | NE

~~Interior~~ | Exterior:

Exposição agentes atmosféricos:

Observações:

Registo Geral de Danos Observáveis – Azulejo

1. Destacamento de azulejo (nº azulejos __ _)	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	6. Sais	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
2. Destacamento de vidrados	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>2</u>	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
3. Fracturas/fissuras (nº azulejos ____)	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	8. Manchas	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
4. Concreções	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	9. Outro	<input type="checkbox"/>	<u>    </u>
5. Pulverulência	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Classificar de 0-5 – 1= 1-20%; 2= 20-40%; 3= 40-60%; 4= 60-80%; 5= 80-100%

Observações:

Registo Geral de Danos Observáveis - Suporte

Nº RIR: 15/5

1. Infiltração Possíveis zonas de infiltração em toda a extensão do painel

2. Deformação Não visível

Formação de ocós Não visível

Desníveis estruturais Não visível

Inclinada por rotação Não visível

Outros

3. Argamassa de junta Presente | ~~Não Presente~~ | Vestígios  
Estável | Desagregada | Rígida

4. Argamassa de assentamento Estável | ~~Desagregada~~ | Rígida Não visível

5. Argamassa de emboço Estável | Desagregada | Rígida Não visível

6. Biocolonização ~~Plantas Superiores~~ | Microrganismos Generalizada

7. Eflorescências Não visível

Estado de Conservação Geral

Observações Gerais: O painel reveste um muro do lago dos Ss, pelo que se encontra geralmente em contacto com água.

Estado de Conservação- Pasta de preenchimento

Nº RIR: 15/5

Descrição: Pasta de preenchimento de aspecto compacto e textura uniforme

1. Destacamento total	<input type="checkbox"/>	2	5. Fissuras/fracturas	<input checked="" type="checkbox"/>	1
2. Destacamento parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	3	6. Sais	<input type="checkbox"/>	0
3. Deformação	<input type="checkbox"/>	0	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	1
4. Desagregação/ pulverulência	<input checked="" type="checkbox"/>	1			

Qualidade da aplicação: Boa | Má | ~~pp sobre vidrado~~ | ~~resíduo de pp~~ | ~~s/ separação das juntas~~ | ~~s/ nivelamentos~~

Observações:

Estado de Conservação Reintegração cromática

1. Alteração cromática	<input type="checkbox"/>	3. Desagregação/pulverulência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento total /parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	4. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações:

Estado de Conservação Camada de protecção final

1. Amarelecimento	<input type="checkbox"/>	4. Perda de transparência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento	<input type="checkbox"/>	5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>
3. Perda de Brilho	<input type="checkbox"/>	6. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Não é perceptível a aplicação de uma camada de protecção.

Registo Gráfico | Registo fotográfico | Recolha de amostras

Nº RIR: 15/5

1. Fotografia registo gráfico	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
2. Fotografia geral/ pormenor	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
3. Dinolite	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
4. Recolha de amostras	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref. pp26; pp 27
5. Registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.

Observações:

Data: 03/12/2013

Informação Geral - Intervenção Realizada

Designação: Palácio dos Marqueses de Fronteira N° IPA: PT031106390113

Localização: Lisboa, Lisboa, São Domingos de Benfica Registo IHRU nº: 143

N° RIR: R15.3 Descrição: Prova de Aptidão Profissional Palácio Fronteira. Banco corrido do Pátio da Casa de Fresco - Painel da Dança e da Música e Painel da Apanha de Pérolas

Data: 2002 Dono de Obra: FCFA

Intervenção Realizada - Pasta de preenchimento

	Sílica	Pó de Pedra	Areia de granulom. fina	Resina acrílica	Resina vinílica	Biocida	Outro_____
1. Cal aérea	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Cal hidráulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Epóxida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. "Comercial"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Outro_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "Falhas de vidro - 2 medidas de pó de pedra, 1 medida de sílica, 1 medida de cal com 0,05 de copolímero de acetato de vinilo (Vinapas RI 538Z)"

Intervenção Realizada - Reintegração cromática

- |                                  |                                     |                                             |                          |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|
| 1. Tintas acrílicas              | <input checked="" type="checkbox"/> | 4. Aquarelas                                | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pigmento aglutinado em resina | <input type="checkbox"/>            | 5. Pigmento aglutinado em água-<br>affresco | <input type="checkbox"/> |
| 3. Têmperas                      | <input type="checkbox"/>            | 6. Outro                                    | <input type="checkbox"/> |

Técnica: Sub tom | *Trattegio* | Pintura livre | Pontilhismo | Velatura | Outro

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "tintas acrílicas"

Intervenção Realizada - Camada de Protecção Final

- |                         |                          |                       |                                     |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1. Cera Microcristalina | <input type="checkbox"/> | 4. Silicato de Etilo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. Resina acrílica      | <input type="checkbox"/> | 5. Verniz poliuretano | <input type="checkbox"/>            |
| 3. Resina Poliéster     | <input type="checkbox"/> | 6. Resina Epóxida     | <input type="checkbox"/>            |

Observações:

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "Tegovakon"

Dados do Painel

Nº RIR: 15/3

Designação: "Painel da Dança e da Música e Painel da Apanha de Pérolas"

Nº total de azulejos Integrado num conjunto de painéis: Integrado em painel de maiores dimensões:

Descrição: Século XVIII. Azulejos policromos.

Intervenção Realizada - Número de tratamentos identificados:

Reintegração volumétrica \_1\_ Reintegração cromática \_1\_ Protecção final \_1\_

Localização do Painel

Coordenadas Geográficas:

Orientação: N | S | E | W | NW | SW | SE | NE

~~Interior~~ | Exterior:

Exposição agentes atmosféricos: Muito exposto à intempérie mas pouca exposição solar.

Observações:

Registo Geral de Danos Observáveis – Azulejo

1. Destacamento de azulejo (nº azulejos __ __)	<input type="checkbox"/>	0	6. Sais	<input type="checkbox"/>	0
2. Destacamento de vidrados	<input checked="" type="checkbox"/>	2	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	1
3. Fracturas/fissuras (nº azulejos ____)	<input checked="" type="checkbox"/>	1	8. Manchas	<input type="checkbox"/>	0
4. Concreções	<input checked="" type="checkbox"/>	1	9. Outro	<input type="checkbox"/>	___
5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>	0			

Classificar de 0-5 – 1= 1-20%; 2= 20-40%; 3= 40-60%; 4= 60-80%; 5= 80-100%

Observações:

Registo Geral de Danos Observáveis - Suporte

Nº RIR: 15/3

1. Infiltração Possíveis zonas de infiltração em toda a extensão do painel

2. Deformação Não visível

Formação de ocós Não visível

Desníveis estruturais Não visível

Inclinada por rotação Não visível

Outros

3. Argamassa de junta Presente | ~~Não Presente~~ | Vestígios  
Estável | Desagregada | Rígida

4. Argamassa de assentamento Estável | ~~Desagregada~~ | Rígida Não visível

5. Argamassa de emboço Estável | Desagregada | Rígida Não visível

6. Biocolonização ~~Plantas Superiores~~ | Microrganismos Generalizada

7. Eflorescências Não visível

Estado de Conservação Geral

Observações Gerais: O painel reveste um muro de suporte, pelo que se encontra sujeito a uma grande presença de humidade e possivelmente de infiltrações.

Estado de Conservação- Pasta de preenchimento

Nº RIR: 15/3

Descrição: Pasta de preenchimento de aspecto compacto e textura uniforme

1. Destacamento total	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	5. Fissuras/fracturas	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
2. Destacamento parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>3</u>	6. Sais	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
3. Deformação	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>4</u>
4. Desagregação/ pulverulência	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>			

Qualidade da aplicação: Boa | Má | ~~pp sobre vidrado~~ | ~~resíduo de pp~~ | ~~s/ separação das juntas~~ | ~~s/ nivelamentos~~

Observações:

Estado de Conservação Reintegração cromática

1. Alteração cromática	<input type="checkbox"/>	3. Desagregação/pulverulência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento total /parcial	<input type="checkbox"/>	4. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: A reintegração encontra-se em bom estado de conservação.

Estado de Conservação Camada de protecção final

1. Amarelecimento	<input type="checkbox"/>	4. Perda de transparência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento	<input type="checkbox"/>	5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>
3. Perda de Brilho	<input type="checkbox"/>	6. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Não é perceptível a aplicação de uma camada de protecção.

Registo Gráfico | Registo fotográfico | Recolha de amostras

Nº RIR: 15/3

1. Fotografia registo gráfico	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
2. Fotografia geral/ pormenor	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
3. Dinolite	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
4. Recolha de amostras	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref. PP23
5. Registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.

Observações:

Data: 03/12/2013

Informação Geral - Intervenção Realizada

Designação: Palácio dos Marqueses de Fronteira N° IPA: PT031106390113  
Localização: Lisboa, Lisboa, São Domingos de Benfica Registo IHRU nº: 143  
N° RIR: R15.4 Descrição: Prova de Aptidão Profissional - Nárteç da capela  
Data: 2002 Dono de Obra: FCFA

Intervenção Realizada - Pasta de preenchimento

	Silica	Pó de Pedra	Areia de granulom. fina	Resina acrílica	Resina vinilica	Biocida	Outro_____
1.Cal aérea	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.Cal hidráulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.Epóxida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5."Comercial"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Outro_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "duas partes de pó de pedra, uma parte de sílica moída, 1/4 de resina vinilica e uma parte de cal, aplicada a espátula humedecendo previamente as chacotas depois de secos foram nivelados com lixas finas e lâ de aço"

Intervenção Realizada - Reintegração cromática

- |                                  |                          |                                             |                          |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|
| 1. Tintas acrílicas              | <input type="checkbox"/> | 4. Aguarelas                                | <input type="checkbox"/> |
| 2. Pigmento aglutinado em resina | <input type="checkbox"/> | 5. Pigmento aglutinado em água-<br>affresco | <input type="checkbox"/> |
| 3. Têmperas                      | <input type="checkbox"/> | 6. Outro                                    | <input type="checkbox"/> |

Técnica: ~~Substrato~~ | ~~Traçado~~ | Pintura livre | ~~Pontilhismo~~ | ~~Volatura~~ | ~~Outro~~

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: Não há informação sobre os materiais empregues na reintegração cromática

Intervenção Realizada - Camada de Protecção Final

- |                         |                          |                       |                                     |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1. Cera Microcristalina | <input type="checkbox"/> | 4. Silicato de Etilo  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. Resina acrílica      | <input type="checkbox"/> | 5. Verniz poliuretano | <input type="checkbox"/>            |
| 3. Resina Poliéster     | <input type="checkbox"/> | 6. Resina Epóxida     | <input type="checkbox"/>            |

Observações:

Informação do RIR:  Realização de análises:

Observações: "Tegovakon aplicado a pincel"

Dados do Painel Nº RIR: 15.5

Designação: "Prova de Aptidão Profissional - NárteX da capela"

Nº total de azulejos: nd Integrado num conjunto de painéis: Integrado em painel de maiores dimensões:

Descrição: Século XVII. Azulejo figurativo a azul e branco com contorno a manganês.

Intervenção Realizada - Número de tratamentos identificados:

Reintegração volumétrica   1   Reintegração cromática   1   Protecção final   1  

Localização do Painel

Coordenadas Geográficas:

Orientação: N | S | E | W | NW | SW | SE | NE

~~Interior~~ | Exterior:

Exposição agentes atmosféricos: Pouco exposto.

Observações: O painel encontra-se no exterior mas sob um tecto.

Registo Geral de Danos Observáveis – Azulejo

1. Destacamento de azulejo (nº azulejos <u>    </u> )	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>	6. Sais	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>
2. Destacamento de vidrados	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>  1  </u>	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>  1  </u>
3. Fracturas/fissuras (nº azulejos <u>    </u> )	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>  1  </u>	8. Manchas	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>
4. Concreções	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>	9. Outro	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>
5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>	<u>  0  </u>			

Classificar de 0-5 – 1= 1-20%; 2= 20-40%; 3= 40-60%; 4= 60-80%; 5= 80-100%

Observações:

Registo Geral de Danos Observáveis - Suporte

Nº RIR: 15.5

1. Infiltração Não visível

2. Deformação Não visível

Formação de ocós Não visível

Desníveis estruturais Não visível

Inclinada por rotação Não visível

Outros

3. Argamassa de junta Presente | ~~Não Presente~~ | Vestígios  
Estável | ~~Desagregada~~ | ~~Rígida~~

4. Argamassa de assentamento Estável | ~~Desagregada~~ | ~~Rígida~~ Não visível

5. Argamassa de emboço Estável | ~~Desagregada~~ | ~~Rígida~~ Não visível

6. Biocolonização ~~Plantas Superiores~~ | ~~Microrganismos~~

7. Eflorescências Não visível

Estado de Conservação Geral

Observações Gerais: O painel encontra-se em razoável estado de conservação.



Estado de Conservação- Pasta de preenchimento

Nº RIR:15.5

Descrição: Pasta de preenchimento de aspecto compacto e textura uniforme

1. Destacamento total	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	5. Fissuras/fracturas	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
2. Destacamento parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	6. Sais	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>
3. Deformação	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
4. Desagregação/ pulverulência	<input type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Qualidade da aplicação: Boa | ~~Má | pp sobre vidro | resíduo de pp | e/ separação das juntas | e/ nivelamentos~~

Observações: A pasta de preenchimento encontra-se aparentemente estável, apresentando pequenos destacamentos pontuais.

Estado de Conservação Reintegração cromática

1. Alteração cromática	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Desagregação/pulverulência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento total /parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	4. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: A reintegração cromática encontra-se muito alterada, apresentando tons esbatidos ou constataando-se a sua total ausência.

Estado de Conservação Camada de protecção final

1. Amarelecimento	<input type="checkbox"/>	4. Perda de transparência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento	<input type="checkbox"/>	5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>
3. Perda de Brilho	<input type="checkbox"/>	6. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Não se distingue a presença de qualquer camada de protecção final

Registo Gráfico | Registo fotográfico | Recolha de amostras

Nº RIR:15.5

1. Fotografia registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.
2. Fotografia geral/ pormenor	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
3. Dinolite	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
4. Recolha de amostras	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref. PP25
5. Registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.

Observações:

Data: 03/12/2013

Informação Geral - Intervenção Realizada

Designação: Jardim do Palácio de Queluz / Quinta Real de Queluz Nº IPA: **PT031111070158**

Localização: Lisboa, Sintra, Queluz Registo IHRU nº: 165

Nº RIR:----- Descrição IHRU: restauro dos painéis de azulejo do Parque e substituição dos em falta por outros semelhantes

Data:1984 Dono de Obra:

Intervenção Realizada - Pasta de preenchimento

	Sílica	Pó de Pedra	Areia de granulom. fina	Resina acrílica	Resina vinílica	Biocida	Outro_____
1.Cal aérea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.Cal hidráulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.Epóxida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Poliéster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5."Comercial"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Outro_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Informação do RIR:

Realização de análises:

Observações: Não houve acesso a qualquer documentação sobre a intervenção em estudo.

Intervenção Realizada - Reintegração cromática

1. Tintas acrílicas  4. Aguarelas

2. Pigmento aglutinado em resina  5. Pigmento aglutinado em água-  
affresco

3. Têmperas  6. Outro

Técnica: Sub tom | *Trattegio* | Pintura livre | Pontilhismo | Velatura | Outro

Informação do RIR:

Realização de análises:

Observações: Não presente

Intervenção Realizada - Camada de Protecção Final

1. Cera Microcristalina  4. Silicato de Etilo

2. Resina acrílica  5. Verniz poliuretano

3. Resina Poliéster  6. Resina Epóxida

Observações:

Informação do RIR:

Realização de análises:

Observações: Não presente

Intervenção Realizada - Número de tratamentos identificados:

Reintegração volumétrica \_\_2\_\_ Reintegração cromática \_\_\_ Protecção final \_\_\_

Dados do Painel Nº RIR: \_\_\_ / \_ 1

Designação: "Painel do Poço"

Nº total de azulejos 459 Integrado num conjunto de painéis: Integrado em painel de maiores dimensões: S

Descrição: Século XVIII. Azulejo figurativo a azul e branco.

Intervenção Realizada - Número de tratamentos identificados:

Reintegração volumétrica 2 Reintegração cromática --- Protecção final ---

Localização do Painel

Coordenadas Geográficas:

Orientação: N | S | E | W | NW | SW | SE | NE

~~Interior~~ | Exterior:

Exposição agentes atmosféricos: Exposto ao sol no período da manhã e à sombra durante a tarde. Exposto à chuva.

Observações: Parede lat. esq. do Canal

Registo Geral de Danos Observáveis – Azulejo

1. Destacamento de azulejo (nº azulejos __ __)	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>	6. Sais	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>
2. Destacamento de vidrados	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
3. Fracturas/fissuras (nº azulejos ____)	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	8. Manchas	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
4. Concreções	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>	9. Outro	<input type="checkbox"/>	<u>    </u>
5. Pulverulência	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Classificar de 0-5 – 1= 1-20%; 2= 20-40%; 3= 40-60%; 4= 60-80%; 5= 80-100%

Observações: 7. Biocolonização presente na chacota à vista e na pasta de preenchimento. Plantas superiores no topo do painel e pontualmente em zonas de juntas. 8. Pontualmente do lado direito do painel em zona de junta.

Registo Geral de Danos Observáveis - Suporte Nº RIR: \_\_\_ / \_ 1

1. Infiltração Presença de plantas superiores no topo do painel – possível zona de infiltração

2. Deformação São visíveis problemas estruturais nos muros de suporte

Formação de ocós Formação de 2 "barrigas" na parte inferior direita do painel

Desníveis estruturais Zona superior direita do painel

Inclinada por rotação Zona superior direita do painel

Outros

3. Argamassa de junta Presente | ~~Não Presente~~ | Vestígios

Estável | ~~Desagregada~~ | ~~Rígida~~

4. Argamassa de assentamento Estável | ~~Desagregada~~ | ~~Rígida~~ Apenas acessível num azulejo e aparentemente estável

5. Argamassa de emboço Estável | Desagregada | Rígida Não acessível

6. Biocolonização Plantas Superiores | Microrganismos No topo do painel | Pontualmente

7. Eflorescências Não visível

Estado de Conservação Geral

Observações Gerais: O painel em estudo faz parte integrante de um conjunto de azulejos que se encontram em avançado estado de degradação sobretudo devido a problemas estruturais dos muros de suporte. Todo o conjunto foi sujeito a uma intervenção que compreendeu a reintegração volumétrica de lacunas com um material, ainda de origem desconhecida, que se encontra em muito mau estado de conservação.

Estado de Conservação- Pasta de preenchimento

Nº RIR: \_\_\_ / \_\_\_ / 1\_\_

Descrição: Pasta de preenchimento de aspecto compacto e textura uniforme

1. Destacamento total	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>2</u>	5. Fissuras/fracturas	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
2. Destacamento parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>5</u>	6. Sais	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>
3. Deformação	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>5</u>	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
4. Desagregação/ pulverulência	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Qualidade da aplicação: Boa | ~~Má~~ | pp sobre vidrado | ~~resíduo de pp~~ | s/separação das juntas | ~~s/nivelamentos~~

Observações: 3. A pasta de preenchimento encontra-se deformada em toda a sua extremidade, na zona de contacto com o vidrado, mas continua com uma boa adesão à chacota nas zonas de maior profundidade. 5. Pequenas fissuras nas zonas de menor espessura.

Estado de Conservação- Pasta de preenchimento

Nº RIR: \_\_\_ / \_\_\_ / 1.1\_\_

Descrição: Pasta de preenchimento de textura granulosa e aspecto brilhante

1. Destacamento total	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>	5. Fissuras/fracturas	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>4</u>
2. Destacamento parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>	6. Sais	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>
3. Deformação	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>
4. Desagregação/ pulverulência	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Qualidade da aplicação: ~~Boa~~ | Má | pp sobre vidrado | ~~resíduo de pp~~ | ~~s/separação das juntas~~ | s/nivelamentos

Observações: 3. A pasta de preenchimento apresenta-se fissurada

Estado de Conservação Reintegração cromática

1. Alteração cromática	<input type="checkbox"/>	3. Desagregação/pulverulência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento total /parcial	<input type="checkbox"/>	4. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Não presente

Estado de Conservação Camada de protecção final

1. Amarelecimento	<input type="checkbox"/>	4. Perda de transparência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento	<input type="checkbox"/>	5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>
3. Perda de Brilho	<input type="checkbox"/>	6. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Não presente

Registo Gráfico | Registo fotográfico | Recolha de amostras

Nº RIR: \_\_\_ / \_\_\_ / 1\_\_

1. Fotografia registo gráfico	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref.
2. Fotografia geral/ pormenor	<input type="checkbox"/>	Ref.
3. Dinolite	<input type="checkbox"/>	Ref.
4. Recolha de amostras	<input checked="" type="checkbox"/>	Ref. pp14_pq_pp, pp15_pq_pp e pp16_pq_pp
5. Registo gráfico	<input type="checkbox"/>	Ref.

Observações:

Data: 03/12/2013

Dados do Painel Nº RIR: \_\_\_\_ / 2

Designação: "Painel da Ponte"

Nº total de azulejos 182 Integrado num conjunto de painéis: Integrado em painel de maiores dimensões: S

Descrição: Século XVIII. Azulejo figurativo a azul e branco.

Localização do Painel

Coordenadas Geográficas: Orientação: N | S | E | W | NW | SW | SE | NE

Interior | Exterior: Exposição agentes atmosféricos: Praticamente não tem exposição solar. Exposto à chuva.

Observações: Parede lat. esq. do Canal

Intervenção Realizada - Número de tratamentos identificados:

Reintegração volumétrica 1 Reintegração cromática --- Protecção final ---

Registo Geral de Danos Observáveis – Azulejo

1. Destacamento de azulejo (nº azulejos __ __)	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>	6. Sais	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>
2. Destacamento de vidrados	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>1</u>	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>5</u>
3. Fracturas/fissuras (nº azulejos ____)	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>2</u>	8. Manchas	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>5</u>
4. Concreções	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>	9. Outro	<input type="checkbox"/>	<u>   </u>
5. Pulverulência	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Classificar de 0-5 – 1= 1-20%; 2= 20-40%; 3= 40-60%; 4= 60-80%; 5= 80-100%

Observações: 7. Painel muito afectado por colonização biológica. 8. Manchas provenientes da colonização biológica.

Registo Geral de Danos Observáveis - Suporte Nº RIR: \_\_\_\_ / 2

1. Infiltração	Possível zona de infiltração no topo do painel	
2. Deformação		
	Formação de ocós	-
	Desníveis estruturais	-
	Inclinada por rotação	-
Outros	-	
3. Argamassa de junta	Presente   <del>Não Presente</del>   Vestígios	
	Estável   Desagregada   Rígida	
4. Argamassa de assentamento	Estável   <del>Desagregada</del>   Rígida	Não acessível
5. Argamassa de emboço	Estável   Desagregada   Rígida	Não acessível
6. Biocolonização	<del>Plantas Superiores</del>   Microrganismos	
7. Eflorescências	Não visível	

Estado de Conservação Geral

Observações Gerais: O painel em estudo faz parte integrante de um conjunto de azulejos que se encontram em avançado estado de degradação sobretudo devido a problemas estruturais dos muros de suporte. Todo o conjunto foi sujeito a uma intervenção que compreendeu a reintegração volumétrica de lacunas com um material, ainda de origem desconhecida, que se encontra em muito mau estado de conservação.

Estado de Conservação- Pasta de preenchimento

Nº RIR: \_\_\_\_ / 2\_\_

Descrição: Argamassa de aspecto compacto e textura uniforme

1. Destacamento total	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>2</u>	5. Fissuras/fracturas	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>3</u>
2. Destacamento parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>5</u>	6. Sais	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>
3. Deformação	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>5</u>	7. Biocolonização	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>5</u>
4. Desagregação/ pulverulência	<input checked="" type="checkbox"/>	<u>0</u>			

Qualidade da aplicação: Boa | Má | pp sobre vidro | ~~resíduo de pp~~ | s/separação das juntas | ~~enivelamentos~~

Observações: 3. A pasta de preenchimento encontra-se deformada em toda a sua extremidade, na zona de contacto com o vidro, mas continua com uma boa adesão à chacota nas zonas de maior profundidade. 5. Pequenas fissuras nas zonas de menor espessura. A pasta de preenchimento encontra-se coberta por colonização biológica – microorganismos.

Estado de Conservação Reintegração cromática

1. Alteração cromática	<input type="checkbox"/>	3. Desagregação/pulverulência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento total /parcial	<input type="checkbox"/>	4. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Não presente

Estado de Conservação Camada de protecção final

1. Amarelecimento	<input type="checkbox"/>	4. Perda de transparência	<input type="checkbox"/>
2. Destacamento	<input type="checkbox"/>	5. Pulverulência	<input type="checkbox"/>
3. Perda de Brilho	<input type="checkbox"/>	6. Outro	<input type="checkbox"/>

Observações: Não presente

Registo Gráfico | Registo fotográfico | Recolha de amostras

Nº RIR: \_\_\_\_ / 2\_\_

- |                               |                                     |                 |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| 1. Fotografia registo gráfico | <input checked="" type="checkbox"/> | Ref.            |
| 2. Fotografia geral/ pormenor | <input type="checkbox"/>            | Ref.            |
| 3. Dinolite                   | <input type="checkbox"/>            | Ref.            |
| 4. Recolha de amostras        | <input checked="" type="checkbox"/> | Ref. pp17_pq_pt |
| 5. Registo gráfico            | <input type="checkbox"/>            | Ref.            |

Observações:

Data: 03/12/2013