



## INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO DE FACHADAS AZULEJADAS DA CIDADE DE OVAR

Luís Mariz Ferreira; Universidade de Aveiro/GeoBio Tec; Campus de Santiago, Aveiro; [lmariz@ua.pt](mailto:lmariz@ua.pt)  
Anabela Hipólito; Arqueologia e Património; Rua do Chouso, 434 Sta Cruz do Bispo, 4455-804  
Matosinhos; [anabelahipolito@arqueologiaepatrimonio.pt](mailto:anabelahipolito@arqueologiaepatrimonio.pt)  
Paula Fernandes; Arqueologia e Património; Rua do Chouso, 434 Sta Cruz do Bispo, 4455-804,  
Matosinhos; [prosafernandes@gmail.com](mailto:prosafernandes@gmail.com)  
Isabel Ferreira; Câmara Municipal de Ovar; Praça da República, Ovar; [isabel.ferreira@cm-ovar.pt](mailto:isabel.ferreira@cm-ovar.pt)

### RESUMO

No âmbito do Projeto “Valorização Empresarial do Azulejo Tradicional de Ovar” (PRU16), integrado no Programa de valorização da área central da cidade de Ovar, o programa “Política de cidades – Parcerias para a Regeneração Urbana” promovido pela Câmara Municipal de Ovar, decorreu a intervenção de conservação e restauro de nove fachadas-piloto azulejadas.

O projeto PRU16 destina-se não só ao desenvolvimento de argamassas para reabilitação de edifícios tradicionais azulejados, mas também ao incremento do conhecimento e da formação das empresas de construção locais, e regionais, na área de argamassas para reabilitação de revestimentos azulejados.

Para o desenvolvimento destas argamassas foi necessário proceder ao estudo da composição e do comportamento dos azulejos e das argamassas antigas, de fachadas azulejadas da cidade de Ovar, pelo que, para possibilitar uma amostragem representativa a nível científico, e tornar as potenciais argamassas mais eficazes e adaptadas a diferentes situações e conjuntos azulejares, foram selecionadas para este estudo 9 fachadas-piloto. As fachadas-piloto foram selecionadas com base num levantamento prévio aos edifícios azulejados da cidade de Ovar pela empresa *Archaeoestudos*, e para a remoção, conservação e restauro e recolocação dos azulejos, com a argamassa cedida pelo Departamento de Engenharia civil da Universidade de Aveiro (a Instituição científica selecionada para este projeto para estudar e produzir as novas argamassas), foi contratada a empresa de construção *Matriz* e a *Arqueologia & Património*.

O objetivo da intervenção foi promover a sustentabilidade patrimonial através da manutenção dos revestimentos tradicionais. Tratou-se de edifícios principalmente civis, de finais do séc. XIX e princípios do século seguinte, em que o revestimento azulejar (azulejaria semi-industrial portuguesa) é a característica transversal ao conjunto, sendo que dois dos prédios setecentistas.

Neste artigo serão apresentadas as condicionantes intrínsecas a estes materiais bem como as fornecidas pelo dono de obra; opções metodológicas que sustentam a intervenção; os procedimentos de diagnóstico em campo e em laboratório; tratamento de dados; técnicas e materiais de intervenção.

Para além destes aspetos fulcrais pretendeu-se abordar outros dois fatores – desenvolvimento de *software* específico de gestão de material cerâmico integrado na arquitetura civil e gestão do processo junto dos proprietários e da comunidade empresarial visando a replicação desta tipologia de intervenção.

**PALAVRAS-CHAVE:** azulejo; restauro; agentes de alteração; fachada azulejada; Ovar.

### 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório versa sobre a intervenção que decorreu nas fachadas de nove edifícios civis localizados na cidade de Ovar e que foi objeto do procedimento concursal n.º 3849/2011 -



empreitada de obras públicas, procedimento enquadrado no Projeto de Valorização Empresarial do Azulejo Tradicional de Ovar (PRU16). A intervenção ocorreu entre dezembro e junho de 2012.

Os trabalhos efetuados pelas empresas Matriz, Lda. e Arqueologia e Património, Lda. respeitam sobre a intervenção de conservação e restauro de azulejos de fachada, com o levantamento dos mesmos do suporte, intervenção propriamente dita e reaplicação dos diferentes panos em nove edifícios situados na freguesia e concelho de Ovar. Os edifícios objeto de intervenção foram os seguintes (Tabela 1).

Tabela 1 - Identificação dos edifícios intervencionados.

Designação	Local
PRU 1	Rua Coronel Hélder Ribeiro, n.º 6
PRU 2	Rua Dr. António Sobreira, n.º 23
PRU 3	Rua Heliodoro Salgado, n.º 11
PRU 4	Rua Cândido dos Reis, n.º 2-10
PRU 5	Rua Gomes Freire, n.º 27
PRU 6	Rua Capitão Leitão, n.º 8-10
PRU 7	Rua Dr. José Falcão, n.º 142
PRU 8	Rua Visconde de Ovar, n.º 149
PRU 9	Rua Dr. José Falcão, n.º 147

## **2. PRINCÍPIOS GERAIS (PRINCÍPIOS QUE ORIENTARAM A INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO)**

As ações efetuadas foram essencialmente de conservação e restauro de património integrado (azulejo aplicado à arquitetura civil) pelo que se aplicaram os princípios éticos e deontológicos que regulam este tipo de intervenções e, em simultâneo, foram seguidos os procedimentos e metodologias especificados no Caderno de Encargos.

De acordo com os princípios orientadores das intervenções de conservação e restauro, os trabalhos executados tiveram como objetivo salvaguardar e valorizar a identidade histórica e artística dos diferentes conjuntos, preservar os materiais originais respeitando o conceito de intervenção mínima, compatibilidade e reversibilidade na escolha de produtos, materiais e técnicas, sempre que possível e de forma ponderada.

O presente relatório visa documentar a intervenção de conservação e restauro, em que o objetivo da intervenção foi restituir a leitura e a estabilidade físico-química aos conjuntos.

## **3. PROCEDIMENTOS**

A empreitada estava dividida em duas fases, a tabela seguinte identifica os diferentes trabalhos inventariados para cada um dos edifícios definido em Caderno de Encargos.

Em virtude do estado de conservação dos azulejos das diversas fachadas houve a necessidade de abranger um maior número de elementos a intervencionar. Os trabalhos efetivos realizados são apresentados na tabela seguinte.



Tabela 2 - Identificação dos trabalhos realizados em cada edifício.

Edifícios	Limpeza (unidades)	Colagem (unidades)	Reintegrações (unidades)	Reproduções (unidades)	Total (unidades)
PRU 1	245	52	227	19	543
PRU 2	433	23	425	104	985
PRU 3	993	221	947	439	2600
PRU 4	823	54	803	224	1904
PRU 5	623	24	614	88	1349
PRU 6	718	84	453	41	1296
PRU 7	238	238	62	13	551
PRU 8	166	63	144	108	481
PRU 9	552	72	518	58	1200

Cada trabalho - diagnóstico, conservação, levantamento das unidades do suporte, restauro e reaplicação - encerra diferentes tarefas, seguidamente identificadas:

- a) Estudos prévios;
- b) Diagnóstico: levantamento e registo fotográfico e gráfico (mapeamento do estado de conservação); Levantamento: etiquetagem, aplicação de *facing*, remoção dos azulejos do suporte, acondicionamento, transporte dos azulejos para gabinete, remoção das argamassas originais e aplicação de argamassa provisória nos edifícios;
- c) Conservação: limpezas (remoção de argamassas de assentamento, limpeza físico-química da face nobre) e consolidação de chacotas e vidrados;
- d) Restauro: preenchimentos volumétricos e cromáticos, execução de réplicas;
- e) Reaplicação: remoção das argamassas provisórias, eventual aplicação de argamassa de emboço, aplicação de azulejos, aplicação de argamassa de junta, limpezas e intervenção de restauro *in situ* e reparações pontuais de elementos arquitetónicos adjacentes.

### 3.1. FASE 1

#### 3.1.1. Estudos Prévios

Foi realizado levantamento do estado da arte em relação aos edifícios a intervir e verificou-se que o estudo histórico foi realizado por outras equipas [1], pelo que esta etapa visou completar áreas passíveis de serem enriquecidas, nomeadamente na caracterização técnica dos azulejos aplicados. Estes elementos constam das fichas individuais. As características básicas dos azulejos presentes nas fachadas estão presentes na Tabela 3.

A primeira fase do trabalho de campo foi iniciado com o registo fotográfico de todas as fachadas e, ao longo da intervenção, todas as etapas do processo foram fotografadas com o intuito de documentar a intervenção. Posteriormente foi iniciado o registo gráfico, sendo que os desenhos produzidos serviram de base para a identificação das disfunções verificadas em cada um dos azulejos das distintas fachadas. O processo de registo gráfico foi inicialmente desenvolvido em campo e posteriormente tratado em gabinete através de programas informáticos adequados.



Tabela 3 - Características dos padrões aplicados nas diferentes fachadas.

Edifícios	Série	Data	Proveniência	Padrão	Dimensões (mm)	Peso (g)	Conformação	Decoração
PRU 1	Vegetalista	c. 1890	F. das Devesas	2x2 (1)	140x140x10	-	Prensagem	Estampilha
PRU 2	Geométrico-vegetalista	c. 1900	F. das Devesas	1x1 (1)	140x141x10	280	Prensagem	Estampilha
PRU 3	Vegetalista	c. 1850	-	1x1 (1)	135x137x07	198	Lastra	Mista
PRU 4	Geométrico-vegetalista	c. 1825	-	2x2 (1)	134x133x08	224	Lastra	Manual
PRU 5	Figurativo simbólico	c. 1882	-	1x1 (1)	140x141x11	309	Prensagem	Mista
PRU 6	Geométrico-vegetalista	c. 1900	F. JPF	1x1 (1)	138x140x10	292	Prensagem	Estampilha
PRU 7	Vegetalista	c. 1900	F. Sacavém	1x1 (1)	157x157x09	274	Prensagem	Banho
PRU 8	Vegetalista	c. 1880	-	2x2 (1)	141x140x08	213	Prensagem	Estampilha
PRU 9	Vegetalista	c. 1900	-	2x2 (1)	140x140x10	-	Prensagem	Estampilha

### 3.1.2. Diagnóstico

Foi efetuado o levantamento das anomalias detetadas em cada fachada, as anomalias identificadas foram as seguintes [2]:

a) Queda de azulejo: Az1 - Queda pontual de azulejos (peças isoladas); Az2 - Queda de azulejos em zonas com degradações no suporte; Az3 - Queda com precedência de ocós; Az4 - Queda generalizada

b) Fissuras, fraturas e lacunas: Az5 - Fissuras exclusivas ao vidro; Az6 - Fissuras finas distribuídas pela generalidade do azulejo; Az7 - Fissuras largas, significativas e orientadas; Az8 - Perda pontual de material cerâmico

c) Perda de vidro: Az9 - Ao longo dos bordos; Az10 - No interior do azulejo; Az11 - Circunscrita a determinadas cores; Az12 - Sem padrão definido

d) Sujidade: Az13 - Nos bordos, nas fissuras e lacunas do azulejo; Az14 - Em zonas inferiores aos vãos; Az15 - Por baixo ou sobre zonas de acumulação de humidade; Az16 - Depósitos generalizados nas áreas opacas

e) Alteração de cor e brilho: Az17 - Alteração de brilho; Az18 - Alteração da cor original; Az19 - Cores “estranhas”

f) Sintomas vários: Az20 - Depósitos orgânicos; Az21 - Manchas esbranquiçadas de escorrimento; Az22 - Fissuras, fraturas e manchas por oxidação de metais; Az23 - Danos estéticos: informação publicitária e cablagens; Az26 - Abrasão; Az27 - Restauros antigos Outros: Az24 - Sem patologias; Az25 - Réplica

Para além dos dados referentes aos revestimentos azulejares ficaram ainda registados e assinalados graficamente as anomalias observadas nas restantes áreas de cada fachada uma vez que estas poderão ter um papel determinante na preservação do conjunto.

Para esta etapa foi realizada uma etiquetagem preliminar de forma a individualizar os elementos e as disfunções. A tabela seguinte apresenta as principais anomalias verificadas, identificando-se as mais relevantes (Tabela 4).



Para cada patologia detetada associaram-se os mecanismos e fatores de degradação que contribuíram para o seu surgimento (Tabela 5).

Tabela 4 - Principais anomalias identificadas nas fachadas.

Edifícios	Queda de azulejo		Fissuras Fraturas Lacunas		Perda de vidro		Sujidade		Alteração cor e brilho		Outros sintomas	
	Pat	%	Pat	%	Pat	%	Pat	%	Pat	%	Pat	%
PRU 1	Az3	49	Az7 Az8	22 16	Az9 Az10	70 21	Az13	92	nd	-	Az25	7
PRU 2	Az3	40	Az8	9	Az9 Az10	77 11	Az13	79	nd	-	Az25	19
PRU 3	Az3	16	Az7 Az8	18 8	Az9 Az10	53 16	Az13	58	nd	-	Az25	31
PRU 4	Az3	54	Az7 Az8	5 5	Az9 Az10	71 10	Az13	77	nd	-	Az25	21
PRU 5	Az3	60	Az5 Az7	12 4	Az9 Az10	82 3	Az13	43	nd	-	Az25	12
PRU 6	Az3	25	Az5 Az7	93 11	Az9 Az10	32 17	Az13	31	Az27	93	Az25	5
PRU 7	Az3	95	Az5 Az7	95 8	Az9	10	Az13	1	nd	-	nd	-
PRU 8	Az3	19	Az7 Az8	23 14	Az9 Az10	48 18	Az13	30	Az19	9	Az25	39
PRU 9	Az3	74	Az7 Az8	12 16	Az9 Az10	56 7	Az13	90	nd	-	Az25	10

Legenda: (Pat) principal anomalia verificada; (%) extensão percentual em relação à área azulejada; (nd) não detetado

Os dados recolhidos encontram-se registados na forma de tabela (fichas de campo), em desenho (mapeamentos) e em fotografia. Os dados obtidos indicam que as anomalias mais relevantes estão relacionadas com depósitos acumulados na face vítrea ou no interior do azulejo por ações antrópicas relacionadas com fatores urbanos ou associadas às características dos azulejos e das argamassas aos agentes de alteração que originam destacamentos do suporte, lacunas volumétricas, fissuras e fraturas. Merece realce o edifício PRU 6, onde foram identificadas extensas áreas previamente intervencionadas.

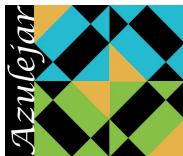


Tabela 5 - Principais agentes de degradação que originaram danos em cada fachada.

Edifícios	Humidade		Sais	Radiação solar	Vento	Agentes biológicos	Poluição	Vibração
	Ascensional	Incidente						
PRU 1	++	+++	+++	∅	++	∅	+	+
PRU 2	+++	+++	++	++	+++	++	+	+
PRU 3	++	++	+++	++++	+++	+	+	∅
PRU 4	+++	+++	+++	++	++	+	++++	++++
PRU 5	+++	+++	+	+++	+++	∅	++++	++++
PRU 6	+++	+++	+++	++	+++	∅	+	++
PRU 7	++	++	++	+++	+++	∅	+++	++++
PRU 8	+++	+++	+++	++	+++	++	++	++
PRU 9	++++	+++	++	++	+++	∅	++++	++++

Legenda: (++++) Presença muito elevada; (+++) presença elevada; (++) presente; (+) presença baixa; (∅) ausente/não detetado.

### 3.1.3. Levantamento

#### Etiquetagem e tarefas preliminares

Todas as unidades de cada pano foram etiquetadas segundo uma matriz alfanumérica (A1, A2, A3...; B1, B2, B3...) que as identificam individualmente, as exceções foram as fachadas PRU 4 e PRU 5, em que só a área intervencionada foi etiquetada no primeiro caso e, no segundo, a zona do piso térreo. Na matriz, a referência alfabética identifica as linhas e a numérica as colunas, em que o início (A1) correspondeu sempre ao canto inferior esquerdo de cada pano. Estas mesmas referências foram usadas ao longo de todo o trabalho de intervenção, bem como para o inventário de anomalias e de mapas de medição.

A etiquetagem foi realizada com etiquetas autocolantes, tendo cada rótulo sido protegido com resina acrílica para que não se destacasse do azulejo durante o processo de levantamento e de tratamento. Sempre que a sua adesão estivesse comprometida, nova etiquetagem era realizada.

Antes do levantamento foram realizadas pré-consolidações das áreas que apresentavam risco de destacamento, nomeadamente, material cerâmico e vidrados. Recorreu-se a resina acrílica diluída em solventes aromáticos (acetona) em concentrações inferiores a 15%. Seguidamente, as áreas a serem removidas do suporte foram limpas de modo a que os depósitos superficiais não comprometessem a adesão da gaze de proteção (*facing*). O *facing* foi aplicado sobre todas as peças a serem removidas do suporte de forma a minimizar os danos nas peças e o risco de destacamento não controlado de azulejos. A gaze foi aplicada com resina acrílica diluída em solventes aromáticos (acetona) em concentrações próximas a 25%.

Em panos extensos e globalmente com argamassas degradadas, nas áreas com boa eficácia das argamassas, os azulejos foram assinalados individualmente nos panos de forma a facilitar a visualização das zonas de trabalho.

#### Remoção dos azulejos do suporte

Foi definida a seguinte metodologia de trabalho assente nas seguintes fases:

- Abertura das juntas entre azulejos e os limites do pano. Remoção das argamassas de junta com recurso a bisturis ou a *minicraft* com discos diamantados
- Remoção individual de azulejos. Foram usadas ferramentas manuais para esta operação. Todas as peças que se encontravam assentes em áreas com argamassas hidráulicas não foram removidas do suporte, com exceção dos azulejos de padrão estranhos a cada painel.



A metodologia utilizada revelou-se eficaz, não sucedendo danos relevantes nos azulejos face aos riscos elevados que esta operação envolve. Regista-se que nas fachadas PRU 2, 5 e 6 se encontraram argamassas com forte poder adesivo quer ao suporte quer ao azulejo pelo que se optou por não remover algumas áreas. Nas fachadas PRU 1, 4, e 7 as áreas de intervenção não eram globais pelo que só foram removidas partes do pano. Os azulejos da fachada 9 foram integralmente removidos devido ao deficiente estado de funcionalidade das argamassas, em contraste com o estado da fachada. Assinala-se ainda que na fachada PRU 4 as argamassas estão em fim de ciclo, mesmo em zonas próximas da área de intervenção. Em PRU 6 encontraram-se áreas com argamassas de assentamento hidráulicas, nas situações em que estas argamassas apresentavam baixa adesão à alvenaria optou-se pela remoção desses azulejos em conjunto.

Durante este processo foram recolhidas amostras do sistema (argamassas) para estudos científicos.

#### **Acondicionamento e transporte dos azulejos para gabinete**

O acondicionamento das unidades retiradas do suporte foi realizado respeitando a ordem da matriz previamente marcada e mapeada, em caixas de polietileno forradas com folha bolha. As peças que estavam fraturadas foram acondicionadas em sacos individuais, bem como os elementos que apresentavam vidro com baixa interface ao corpo cerâmico. A localização alfanumérica das peças foi registada nos sacos.

#### **Remoção das argamassas originais e aplicação de argamassa provisória**

Posteriormente ao levantamento dos azulejos dos suportes as argamassas originais foram removidas por meios manuais. Nas fachadas foi aplicada uma argamassa provisória à base de cal hidratada e agregados, num traço 1:3) [3].

### **3.1.4. Conservação**

#### **Limpezas**

Em estaleiro, todas as unidades foram sujeitas ao processo de limpeza. Numa fase inicial foi efetuada a remoção de argamassas de assentamento e de outras sujidades do tardo e dos bordos dos azulejos através de meios mecânicos adequados.

Foram utilizadas duas metodologias diferenciadas consoante o tipo de argamassa que os azulejos apresentavam: argamassa de cal ou argamassa de cimento tipo *Portland*.

No primeiro caso a limpeza do tardo foi realizada com escopros, espátulas e bisturis e na segunda situação recorreu-se a ferramentas mecânicas rotativas (*minicraft* e rebarbadora) dependendo das espessuras a remover. Registaram-se danos nos tardo dos azulejos mas foi possível reutilizar as peças originais.

Seguidamente procedeu-se à limpeza nos bordos dos azulejos e das fraturas. Realizou-se um ponto de situação com a identificação dos tratamentos necessários para cada azulejo após a limpeza de argamassas. Posteriormente foi efetuada a remoção do *facing* aplicado antes do levantamento, por meio da aplicação de solvente orgânico com o auxílio de bisturi. Foi realizada a limpeza da face nobre quer com meios mecânicos (bisturi) e químicos (água e detergente neutro; água oxigenada; e solventes orgânicos para eliminação de concreções).

Foram realizados testes de condutividade e os resultados não indicaram necessidade de proceder à dessalinização, com exceção dos azulejos que apresentavam argamassas de cimento.



### **Consolidação de chacotas e vidrados**

As unidades que apresentavam fragilidade ao nível da chacota ou da interface com o vidro foram sujeitas ao processo de consolidação, através da imersão das unidades numa solução de resina acrílica (*Paraloid B72* e solvente orgânico (acetona) por pincelagem, numa concentração tida por conveniente. Estes valores variaram entre 5 e 10% em solventes orgânicos (acetona).

### **Colagens**

Nos elementos fraturados as diferentes partes foram unidas com o recurso a resina acrílica (*Paraloid B72*) diluída em acetona, aplicada a pincel, após aplicação de selante ao longo das fraturas para garantir a sua eficácia. A concentração da resina era de 40%.

### **3.1.5. Restauro**

#### **Preenchimentos volumétricos**

Após as colagens estarem terminadas as lacunas volumétricas ao nível das chacotas e dos vidrados foram colmatadas com massas de preenchimento, tendo-se recorrido a resinas epóxi (*Icosit K101 N*) com cargas (sulfato de bário e bióxido de silício numa proporção de 1:1. Para garantir a reversibilidade da intervenção, as zonas de contacto receberam uma selagem com resina acrílica (*Paraloid B72*). Os nivelamentos das superfícies foram executados com bisturis, ferramentas elétricas e lixas. Nestas operações foram respeitados os limites das lacunas e, no nivelamento, foram tidos cuidados para que esta ação não provocasse abrasão nos vidrados.

#### **Preenchimentos cromáticos**

Anteriormente à concretização da reintegração cromática procedeu-se ao desenho dos motivos dos diferentes padrões e frisos. Este procedimento permitiu a agilização da pintura, assegurando a continuidade formal. A reintegração cromática realizou-se com emulsões alquídicas (*Aquapint* das *Tintas Silaca*). Não foi usado verniz de proteção.

Nos azulejos de PRU 3 e 4, pontualmente não foram reintegrados os preenchimentos volumétricos correspondentes às cores de base (vidrados) por se ter logrado aproximações cromáticas com a resina de preenchimento. Nas restantes fachadas todas as cores foram reintegradas a pincel.

As metodologias e os procedimentos foram acompanhados pela Câmara Municipal de Ovar através da técnica superior afeta ao Atelier de Conservação e Restauro de Azulejo (ACRA), quer em campo (Ovar) quer em gabinete (AeP).

#### **Produção de réplicas**

Com o objetivo de colmatar lacunas e substituir elementos que apresentavam um estado de degradação avançado e, deste modo, pudessem comprometer a durabilidade da intervenção, foram realizadas reproduções segundo as técnicas tradicionais de fabrico - de pintura e de cozedura -, respeitando a originalidade estética e artística.

As reproduções tiveram por base azulejos chacotados produzidos industrialmente, havendo a necessidade de corrigir as dimensões. As características físico-mecânicas destas chacotas são similares às dos azulejos originais. Para cada elemento houve a necessidade de produzir estampilhas. Foram efetuados estudos cromáticos de forma a chegar, o mais próximo possível, à paleta de cor dos azulejos originais, sendo que quando as cores foram acertadas iniciou-se a produção de todas as réplicas necessárias. A quantidade de peças a reproduzir dependeu das falhas verificadas (ausências detetadas) e da quantidade de azulejos que se consideraram em condições inadequadas (lacunas de material cerâmico ou de vidro em valores a 40% da área global).





## 3.2. FASE 2

### 3.2.1. Reaplicação

#### Aplicação de azulejos e refecimento de juntas

Antes de proceder à aplicação dos elementos nos paramentos, as argamassas provisórias aplicadas foram removidas até se atingir a alvenaria. Foram usadas as seguintes formulações para as argamassas de emboço, assentamento e de junta, prescritas pela Universidade de Aveiro [1].

Tabela 6 - Formulação das argamassas para os edifícios.

Edifícios	Argamassas		
	Emboço (opcional)	Assentamento	Junta
PRU 1	3CH	3 CH	4 J
PRU 2	2 MKSE	2 MKSE	4 J
PRU 3	3 CH	3 CH	4 J
PRU 4	3 CH	3 CH	4 J
PRU 5	3 CH	3 CH	4 J
PRU 6	1 CM	1 CM	4 J
PRU 7	3 CH	3 CH	4 J
PRU 8	3 CH	3 CH	4 J
PRU 9	3 CH	3 CH	4 J

Legenda: 1 CM -Componentes: cal maturada e agregados (1:3); 2 MKSE - Componentes: [ligante e aditivos] e agregados (1:3). (em peso); 3 CH - Componentes: cal hidratada e agregados (1:3); 4 J - Componentes: cal hidratada e agregados (1:1).

A aplicação de argamassa de emboço foi realizada nos casos em que as espessuras da argamassa de assentamento eram superior a 25 mm. Entre a aplicação da argamassa de emboço e o assentamento mediou um prazo médio de vinte e quatro horas.

Antes do início da aplicação, o suporte e os azulejos foram hidratados, de forma a evitar a dessecação da argamassa. A montagem foi iniciada a partir de uma das extremidades, tendo sido opção aplicar argamassa quer no suporte quer no tardo do azulejo. Após a aplicação do pano a superfície foi limpa com esponja, seguindo-se a aplicação da argamassa de junta. As áreas que não foram desmontadas receberam, igualmente, a argamassa de junta (refecimento das juntas).

### 3.2.2. Intervenções *in situ*

#### Atos de natureza conservativa e de restauro

Finalizado o assentamento das unidades foi realizada uma limpeza final por via seca e húmida de todo o revestimento azulejar. Nas áreas em intervenção e que não foram intervencionadas em gabinete, procedeu-se a intervenções *in situ* quer ao nível das consolidações (com resina acrílica diluída em acetona), reintegrações volumétricas (com resina epóxida e cargas) e reintegrações cromáticas (emulsões alquídicas). As metodologias empregues foram similares às explanadas anteriormente.

#### Reparações de outros elementos das fachadas

Segundo indicações recebidas do ACRA, realizaram-se algumas reparações em determinados elementos das fachadas, nomeadamente nas áreas correspondentes a colunas e cimbalhas.



As argamassas usadas foram as idênticas às do assentamento, sendo que para o acabamento tenham sido usados agregados finos.

### 3.3. Estudos complementares

Foram realizados testes e ensaios a produtos e a materiais usados na intervenção, nomeadamente, consolidantes [silicato de etilo e resina acrílica (*Paraloid B72*)], material de adesivo [resinas acrílicas (*uhu-art*, *Paraloid B72*) e um cianoacrilato], material de preenchimento [resinas epóxicas (*Icosit K101n* e *Resosurf*) com cargas de pó de pedra e de sílica pirogenada, respetivamente] e argamassa de cal e areia num traço 1:3.

Foram produzidos seis provetes (um a seis) em que se usou uma fração de meio azulejo (7 x 14 cm), tendo sido colado um quarto de azulejo chacotado, chacota normalmente usada para a produção de réplicas (7 x 7 cm) e no último quarto foi usado um material de preenchimento volumétrico. Foram ainda produzidos dois provetes de 7 x 7 cm com azulejos chacotados para ensaio dos consolidantes (c1 e c2) e um provete com paleta cromática (k), especifica-se:

**Provete 1** - Preenchimento: Resina *Icosit k101n* com carga de pó de pedra - 50-50 %

Colagem: Resina *Icosit k101n*

**Provete 2** - Preenchimento: *Resosurf* com carga sílica pirogenada 50-50 %

Colagem: *Resosurf* com sílica pirogenada 70-30 %

**Provete 3** - Preenchimento: Resina *Icosit k101n* com pasta de *Darwi* 50-50 %

Colagem: *Paraloid B72*

**Provete 4** - Preenchimento: Resina de poliéster (*Syntolit*) com pasta *Darwi* 50-50 %

Colagem: *Paraloid B72*

**Provete 5** - Preenchimento: Argamassa de cal hidratada e pó de pedra 33-66 %

Colagem: Resina acrílica *Paraloid B72*

**Provete 6** - Preenchimento: gesso com emulsão acrílica (PVC)

Colagem: Resina acrílica *Paraloid B72*

**Provete c1 (consolidante)** - Consolidante: *Paraloid B72* a 10% em acetona

**Provete c2 (consolidante)** - Consolidante: Silicato de etilo

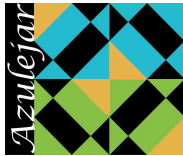
**Provete k1 (cor)** - Resina com amostras de cor – Tintas

#### A) Testes de envelhecimento acelerado

##### Metodologia

O ensaio de envelhecimento foi realizado na câmara climática da marca “*ESPEC*” modelo “*ARL-680*”, modelo com capacidade de alcançar temperaturas desde -45 a 180 °C e humidade relativa (HR) desde 0 a 100%. Foram definidos dois ciclos: ciclo de “verão” com intervalos de 60°C e 95 % de HR e 10°C e 40 % de HR; e ciclo de “inverno” com variações de 30°C e 95 % e -10°C e 0 % de HR.

Estes ciclos apresentam correspondência às temperaturas e humidades relativas verificadas na cidade de Ovar com base em dados meteorológicos locais, com incrementos médios de cerca de 5°C aos valores temperatura do ar, majorados ainda pela absorvância. Na cidade de Ovar verificam-se amplitudes térmicas no verão de 10 a 43°C e 24 a 100 % de HR e de inverno -4 a 21°C e HR entre 10 a 100 %. Em cada um dos ciclos, cada patamar teve uma duração de três horas que se repetiu quatro vezes, em que se sucediam os dois patamares por um período de 24 horas. Após o termo do ciclo de “verão” era iniciado o de “inverno”, reiniciando-se as variações. O tempo de ensaio foi de dezasseis ciclos completos (verão e inverno) que durou mais de quatro semanas [4].



## **Resultados e discussão**

Os provetes submetidos ao teste de *stress* higrotérmico no final do tempo de ensaio não apresentaram qualquer degradação aparente. Esta constatação poderá ter várias leituras:

Foi o primeiro ensaio efetuado com a presente câmara climática, em que ainda se procura explorar as potencialidades do equipamento; Os parâmetros temperatura e humidade relativa são representativas da realidade de muitas cidades do litoral português e de Ovar em particular, contudo para a caracterização do comportamento dos materiais de restauro poderá ser relevante o incremento do tempo de ensaio ou, com menos similitude à realidade, aumentar os diferenciais higrotérmicos.

Denotou-se contudo que o provete 6 (de gesso) apresentou uma ligeira alteração de cor, sem haver quaisquer sinais de degradação funcional da massa de preenchimento. É de frisar que em nenhum dos primeiros seis provetes houve a reintegração cromática.

Outro aspeto a frisar foi a deformação que ocorreu entre uniões (azulejo original - “réplica” - preenchimento). Todavia este facto deverá ser lido de forma contextualizada - as temperaturas de referência são sentidas pelos materiais à superfície (e acontece apenas nos materiais decorados com cores escuras e quando a radiação solar é direta), no contexto real (azulejo aplicado no suporte) a influência da temperatura do substrato impede este tipo de deformação.

Em concomitância com este ensaio decorreu o teste de envelhecimento às argamassas usadas nas fachadas-piloto em que se recriou o sistema construtivo (alvenaria-argamassa-azulejo) com a presença de um elemento de confinamento de granito de forma a representar os elementos líticos – cantaria – presentes em redor dos vãos e soco. Nestes sistemas verificou-se que a degradação aconteceu, inversamente aos provetes que se apresentavam isolados. Este facto revela-se de elevada relevância uma vez que na bibliografia consultada sobre ensaios de materiais de conservação e restauro não há qualquer consideração sobre esta matéria, constituindo-se um elemento a considerar em trabalhos futuros. Os dados recolhidos indicam ainda que os materiais de conservação e restauro normalmente usados têm resistências superiores aos materiais originais pelo que, teoricamente, estes últimos serão mais suscetíveis aos agentes e fatores de degradação, inversamente aos materiais de restauro. Este fato assenta na necessidade de garantir durabilidades interessantes (tempo entre intervenção superior a produtos com resistências mecânicas inferiores). Contudo os dados recolhidos não são conclusivos, nem para a menor eficiência da aplicação de materiais à base de cal, nem para o aceleração das degradações quando ocorra o recurso a resinas epóxicas.

## **B) Medições de cor**

### **Metodologia**

Foi realizada a análise espectrofotométrica a alguns azulejos originais, réplicas e áreas reintegradas cromaticamente. O equipamento usado foi o modelo *VTLCM-700* da marca *Konica-Minolta* e o respetivo *software* associado: *Color Data Software CM-S100w “SpectraMagic NX”* versão 1.9.

### **Resultados e discussão**

Foram efetuadas medições de cor quer aos vidrados (C0) quer às diferentes cores usadas em cada padrão (C1, C2, C3, etc.) e sempre que foi possível foram realizadas as variações entre as cores originais e as reintegrações (azulejos e restauros). Os dados recolhidos apresentam sempre variações entre as cores originais e as reintegrações. Este valor situa-se, em média, sempre superior a 5 %, o que é um valor percentualmente distinguível à observação direta. Este dado é relevante no contexto ético da intervenção, permitindo ao olho do especialista identificar as zonas intervencionadas e as áreas originais. É contudo elemento importante que, nas peças mais antigas,



ocorre uma variação significativa dentro das próprias peças originais (este valor não é patente na informação apresentada uma vez que é apresentado o valor médio de pelo menos três medições).

#### **4. RECOMENDAÇÕES DE MANUTENÇÃO (Conservação Preventiva)**

##### **4.1. Acompanhamento e vigilância**

Como em qualquer tipo de intervenção é recomendável o acompanhamento da obra regularmente, assim recomenda-se que se proceda à inspeção visual anualmente. Esta inspeção deverá incidir sobre o estado de conservação do material de junta, argamassas de assentamento e sobre as reintegrações volumétricas e cromáticas.

Serão os seguintes parâmetros a controlar:

- a) Argamassa de junta: perda de coesão e perdas de material.
- b) Argamassa de assentamento: perda de adesão e de coesão. Estas perdas manifestam-se por empolamentos de azulejos ou sons cavos em caso de percussão.
- c) Reintegrações volumétricas: fissuras entre material cerâmico e material de reintegração, alteração cromática e retração.
- d) Reintegrações cromáticas: perda de adesão e alteração de cor.
- e) Outros aspetos: destacamentos de vidrados e de material cerâmico, cristalizações de sais à superfície (filamentos esbranquiçados depositados à superfície) e depósitos superficiais de poluentes atmosféricos.

##### **4.2. Manutenção das fachadas**

Para cada um dos pontos assinalados anteriormente, recomenda-se:

- a) Remoção das argamassas de junta em todas as áreas afetadas e proceder à sua substituição por: cal hidratada e pó de pedra, traço de 1:1.
- b) Imediatamente após verificação de qualquer azulejo com perda de adesão ao suporte, proceder à auscultação de todo o pano, com martelo de borracha, identificando-se as áreas afetadas. Remover os elementos e proceder ao seu reassentamento com uma argamassa com cal hidratada e agregados finos lavados e isentos de sais e matéria orgânica. O traço a empregar deverá ser de 1:3 (cal e areia).
- c) Não proceder a intervenção.
- d) Não proceder a intervenção.
- e) A perda de material cerâmico ou vítreo poderá estar relacionada com sais ou tensões mecânicas, não devendo ser realizada qualquer ação. As limpezas de cristalizações de sais superficiais poderão ser realizadas através da passagem de uma escova macia pela superfície. A limpeza do revestimento (de poluentes atmosféricos) poderá ser realizada, com carácter de exceção, com água desmineralizada e detergente neutro, com um pano macio; o recurso a detergentes e a esfregões poderá afetar seriamente as reintegrações.

##### **4.3. Reversibilidade da intervenção**

As operações seguintes não deverão ser encetadas exceto por técnicos de conservação e restauro com o objetivo de reverter a intervenção realizada. As argamassas de assentamento usadas apresentam resistências mecânicas baixas, pelo que os procedimentos para a desmontagem do pano devem ser realizados com meios manuais, com aplicação prévia de gaze de proteção (*facing*). A resina aplicada nas colagens e consolidações (*Paraloid B72*) poderá ser removida com a colocação da peça em solvente. E a reintegração cromática removida quimicamente com acetona, aplicada com pachos. Enquanto a reintegração volumétrica (*Ikosit K101 N*) só permite a sua remoção mecânica



com *minecraft* e bisturi. O emprego de solventes orgânicos (acetona e tolueno) beneficia as operações.

## 5. CONCLUSÕES

A intervenção realizada em nove edifícios da cidade de Ovar e enquadrada na empreitada de Valorização Empresarial do Azulejo Tradicional de Ovar, permitiu restituir a imagem histórica das fachadas dos prédios selecionados, assegurando os princípios deontológicos da conservação e restauro de bens patrimoniais integrados no património edificado. Sempre que possível foram aplicados os princípios da conservação e somente quando estes não eram adequados à sua estabilidade ou previsível durabilidade foram efetuadas ações de restauro.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Projeto de Valorização Empresarial do Azulejo Tradicional de Ovar (PRU-16), Luís Mariz e Isabel Ferreira agradecem ao projeto de investigação "AZULEJAR - Conservation of glazed ceramic tile façades " (PTDC/ECM/101000/2008) e Luís Mariz tem o apoio financeiro da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) para os estudos (SFRH/BPD/63447/2009).

## 7. BIBLIOGRAFIA

- [1] UNIVERSIDADE DE AVEIRO. *Relatório final. Projeto de valorização empresarial do azulejo tradicional de Ovar*. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2012.
- [2] FERREIRA, Luís Mariz. *Arquitecturas de cerâmica vidriada en la ciudad de Oporto (1850-1920). Caracterización e intervención*. [Tese doutoral]. Bilbao: Universidad del País Vasco, 2009.
- [3] FERREIRA, Isabel. *Azulejos tradicionais de fachada de Ovar. Contributos para uma metodologia de conservação e restauro*. Ovar: Câmara Municipal de Ovar, 2009.
- [4] MONTEIRO, David Manuel Pereira. *Ensaio de envelhecimento a sistemas azulejares de fachada*. [Tese de mestrado]. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2012.