



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL

DEPARTAMENTO DE MATERIAIS  
Núcleo de Materiais Pétreos e Cerâmicos

Proc. 0205/11/17684

## **LEVANTAMENTO EM OBRA DE PATOLOGIAS EM AZULEJOS HISTÓRICOS**

**Visitas realizadas em 2009-2010**

Plano de Investigação Programada do LNEC

Lisboa • Janeiro de 2011

**I&D MATERIAIS**

**RELATÓRIO 22/2011 – NPC**



LEVANTAMENTO EM OBRA DE PATOLOGIAS  
EM AZULEJOS HISTÓRICOS  
- visitas realizadas em 2009-2010

RESUMO

O LNEC decidiu estabelecer um projecto de investigação programada dedicado à conservação de azulejos históricos. Antes porém da proposta de estudos que lhe deu origem, foi iniciada uma campanha de inspecções a obras para levantamento das formas de degradação presentes nos azulejos. Dos cerca de 40 monumentos e sítios visitados, apenas alguns, felizmente, apresentavam patologias graves. Desse escolheram-se seis que, pela sua gravidade, ou pelos ensinamentos que deles é possível obter foram considerados mais didácticos e merecedores de um registo em relatório que aqui se apresenta.

INSPECTION TO SITES IN 2009-2010 TO ASSESS DECAY IN  
HISTORIC PORTUGUESE CERAMIC TILES

SYNOPSIS

LNEC decided to establish a research project on the conservation of historic Portuguese glazed ceramic tiles (azulejos). A number of inspections were immediately started so that their result might support the preparation of a grounded research proposal. Of the circa 40 monuments and sites visited, six were chosen for their illustrative and didactic value. This report presents each case based on a photographic register. Each situation is analyzed as to the possible causes of degradation, particularly as concerns the occurrence of manufacturing defects that may help explain the pathologies.

**LEVANTAMENTO EM OBRA DE PATOLOGIAS EM AZULEJOS HISTÓRICOS**  
**- visitas realizadas em 2009-2010**

**ÍNDICE DO TEXTO**

	Page
1- INTRODUÇÃO.....	1
2- VISITAS REALIZADAS.....	2
2.1- Igreja do antigo Mosteiro de Jesus em Setúbal .....	2
2.2- Palácio do Raio, Braga .....	7
2.3- Edifício na Rua do Poço em Barcelos .....	11
2.4- Antigo Mosteiro da Madre de Deus em Lisboa.....	14
2.5- Sé de Viseu .....	17
2.6- Igreja dos Terceiros de São Francisco em Viseu.....	18
3- CONCLUSÕES.....	20



# LEVANTAMENTO EM OBRA DE PATOLOGIAS EM AZULEJOS HISTÓRICOS

- visitas realizadas em 2009-2010

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figure 1 – Azulejos are a distinctive mark of Portuguese culture (Igreja do Terço, Barcelos)	1
Figure 2 – Azulejos suffer from pathologies resulting in the loss of glaze (Igreja do antigo Mosteiro de Jesus, Setúbal - December 2008)	2
Figure 3 – Loss of glaze in a stairs hunt scene of the second half of the 18 <sup>th</sup> century (Palácio do Raio, Braga - February 2009)	3
Figure 4 – Cracking systems are often confusing with optical imaging ...	6
Figure 5 – LNEC's JEOL JSM-6400	7
Figure 6 – A selection of Types I and II samples for study through artificial ageing tests	8
Figure 7 – A pattern of crazing highlighted by efflorescence	9
Figure 8 – BSE images of an azulejo cross section showing crazing cracks propagating vertically into the clay body	11
Figure 9 – BSE view of a crazing crack propagating in the glaze/biscuit interface and close-up X-ray maps of Carbon and Silicon	12
Figure 10 – SEI images of sample Az02/11 showing crazing cracks propagating down into the biscuit with side branching and sideways into the glaze/biscuit interface	12
Figure 11– Efflorescence in a crazed tile (Coimbra Old University- photographed 2008)	13
Figure 12 – Delamination of the glaze from the biscuit in a severe case of Type II crazing	14
Figure 13 – Delamination of the crazed glaze from the biscuit after cycles of accelerated ageing	15
Figure 14 – One step of the graphic result of a numerical model of a propagating glaze delamination	16
Figure 15- SEM (BSE) images showing the glaze delaminated by shivering depicting the characteristic wavy morphology its propagation almost exclusively through the ceramic body	17
Figure 16 – A typical decay morphology probably indicating that the tiles were initially shivered to the edges (Viseu Cathedral- May 2010)	18
Figure 17 – 17 <sup>th</sup> century tile with a round lacuna inside the glaze area	18
Figure 18 – Glaze delamination over a biscuit recess that does not reach the edges	19
Figure 19 – A pin-hole through the glaze provides a direct evaporation route from the ceramic body to the exterior	19
Figure 20 – Typical glaze loss through efflorescence under a shivering delamination (the position of the evaporation pin-hole is imprinted on the ceramic body)	20
Figure 21 – 3D optical surface profile of a sample after two cycles of accelerated ageing. The raised area of delaminated glaze and its breakage are evident.	21
Figure 22 – Evolution until breakage of a simulated glaze delamination with a through pore	21
Figure 23 – Glaze bubbles in an azulejo (BSE)	22
Figure 24 – A tile affected with a pathology that stains the white majolica compared to a sound tile	23
Figure 25 – Microscopic images of a stained tile seen from the top and in section	23
Figure 26 – Those bubbles accessible from the surface can demonstrably be filled from there	24



## Levantamento em obra de patologias em azulejos históricos – - visitas realizadas em 2009-2010

### **1-INTRODUÇÃO**

O LNEC decidiu estabelecer um projecto de investigação programada dedicado à conservação de azulejos históricos. O Projecto prevê estudos de caracterização física, química e mineralógica; estudos de determinação das causas da degradação; e estudos sobre a eficácia, compatibilidade e durabilidade dos tratamentos de conservação e restauro.

Antes porém da proposta de estudos que lhe deu origem, foi iniciada uma campanha de inspecções a obras para levantamento das formas de degradação presentes nos azulejos, bem como de todos os outros indícios encontrados na envolvente que pudessem ser úteis para o fim em vista. As visitas iniciaram-se em Dezembro de 2008 e prolongaram-se por cerca de 24 meses, até finais de 2010.

Dos cerca de 40 monumentos e sítios visitados, apenas alguns, felizmente, apresentavam patologias graves. Desse escolheram-se seis que, pela sua gravidade, ou pelos ensinamentos que deles é possível obter foram considerados mais didácticos e merecedores de um registo em relatório que aqui se apresenta e que inclui breves descrições do enquadramento dos patrimónios azulejares em causa, reportagens fotográficas dos pormenores considerados mais relevantes (em particular um levantamento de defeitos e degradações encontrados em cada obra) e uma apreciação crítica do observado com vista à construção de hipóteses explicativas que possam posteriormente ser verificadas através de meios instrumentais e reproduzidas experimentalmente. Espera-se regressar futuramente aos mesmos locais para fins comparativos, o que permitirá uma primeira avaliação dos ritmos de degradação.

## 2- VISITAS REALIZADAS

### 2.1- Igreja do antigo Mosteiro de Jesus em Setúbal (Dezembro 2008)

A Igreja foi construída cerca de 1500. Apresenta no interior revestimentos enxaquetados em azul e branco, cujo estilo aponta para uma data na primeira metade do século XVII. As paredes encontram-se decoradas com painéis historiados do séc.XVIII. A Igreja foi sujeita a extensas e intrusivas obras de restauro pela Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, documentadas no seu Boletim Nº47. Durante estas obras foi apeado o altar e o revestimento de talha que ocultavam os paramentos da parede da capela-mor. Como estes ficassem no tosco, a capela-mor foi revestida a um enxaquetado imitando o já existente noutras áreas. Este revestimento foi estendido a outros paramentos com um singular resultado estético, pelo que não se pode, à distância, identificar os azulejos antigos e os modernos. Alguns painéis do século XVIII foram também recolocados em locais diferentes daqueles para onde tinham sido concebidos quando foram originalmente aplicados.



Figura 1- Aspecto do interior com zona húmida e de possível cristalização salina

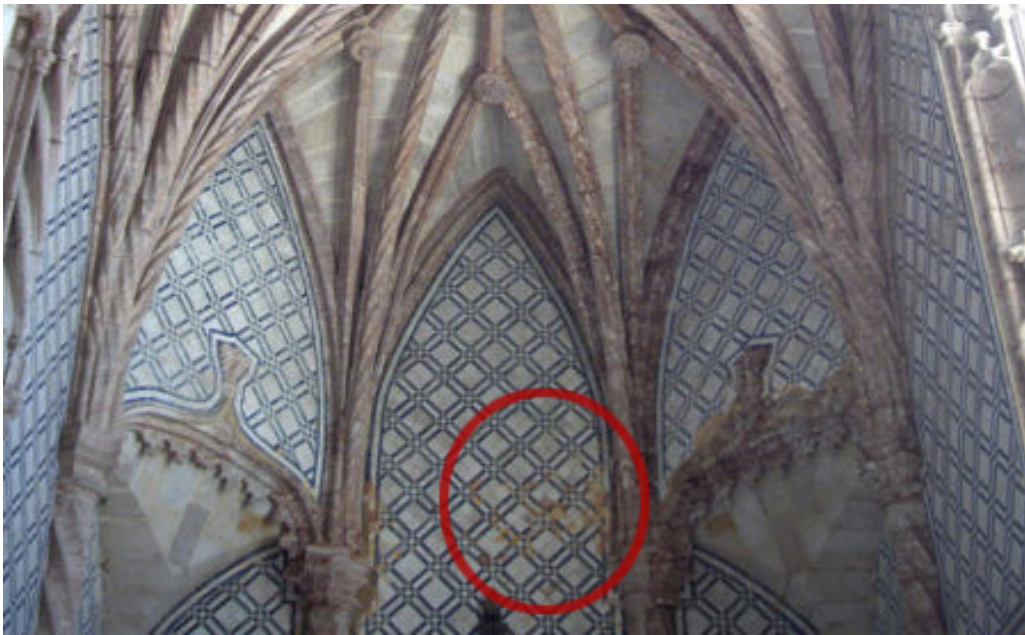


Figura 2- Aspecto da capela-mor com zona de infiltração de águas pluviais.



Figura 3- Aspecto do interior com zona de infiltração de águas pluviais



A primeira observação do interior evidencia zonas de molhagem e possível cristalização de sais solúveis (figuras 1, 2 e 3). Sobre alguns painéis do séc. XVIII nota-se uma desagregação pulverulenta das caiações. Trata-se muito provavelmente de um caso de humidade nos suportes a que os painéis de azulejos, dada a impermeabilidade dos vidrados, dificulta a evaporação. A humidade ascende, então, à zona onde a parede já não é impermeável e evapora-se aí. A cristalização de sais solúveis provoca a desagregação do reboco e a queda da caiação que revela visualmente o fenómeno. As áreas em perda imediatamente acima dos painéis indicam, portanto, que os próprios painéis estão sujeitos a uma agressão salina já que embora com caudal diminuto, ocorrerá sempre alguma evaporação na zona das juntas entre os azulejos.

Quanto às áreas bem delimitadas onde os azulejos enxaquetados perderam o vidrado (figuras 2 e 3) o aspecto regular indica tratar-se, maioritariamente ou totalmente, de azulejos recentes, aplicados aquando do restauro na década de 1940. Este detalhe é importante por revelar o estado de degradação atingido num período relativamente curto devido à aplicação sobre suportes húmidos.



Figura 4- Pormenor de uma área de um painel em perda

A observação próxima das áreas limítrofes das zonas em perda, como por exemplo a ilustrada na Figura 4, mostra no entanto que o comportamento dos azulejos não foi homogéneo, identificando-se azulejos cujo vidrado se encontra já completamente perdido, a par de outros com perda parcial do vidrado e (mais importante) de alguns azulejos, por vezes entre pares já com a chacota totalmente exposta, cujo vidrado parece estar intacto.



Figura 5- Painel figurado do séc.XVIII com área em perda

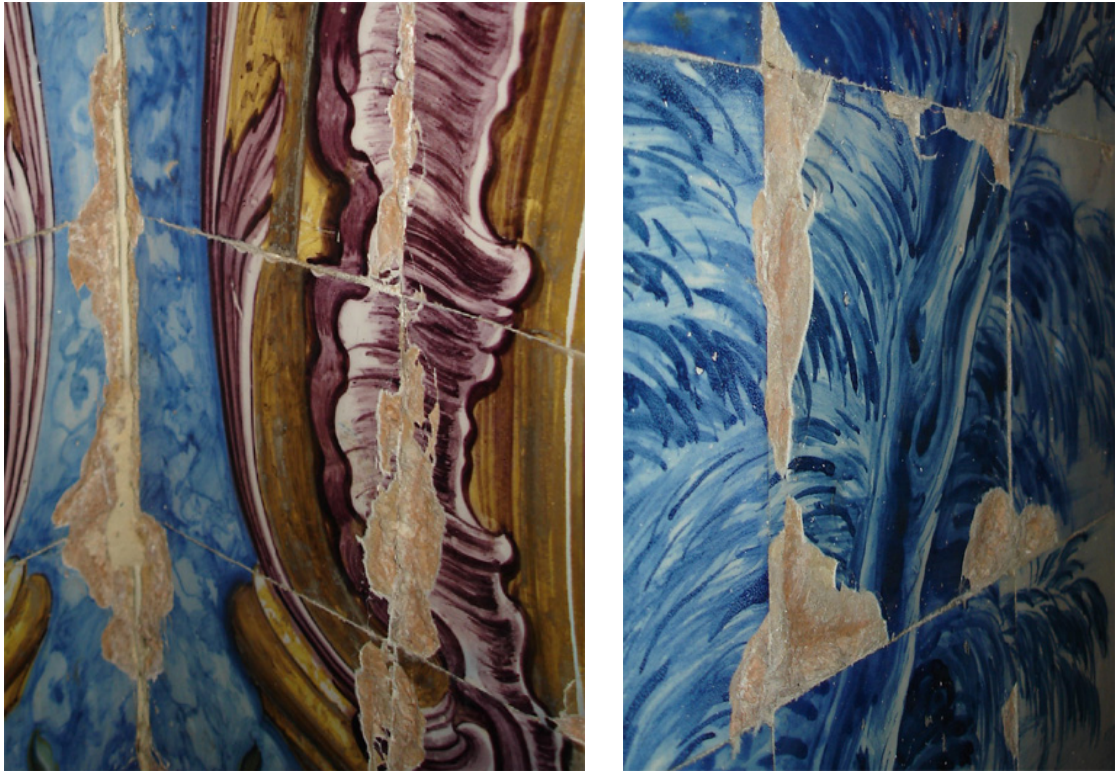




Figura 6- Pormenor do mesmo painel

As figuras 5 e 6 ilustram um dos painéis do século XVIII também com uma área delimitada em perda e a mesma ocorrência simultânea de azulejos totalmente perdidos, parcialmente deteriorados ou parecendo singularmente poupados entre azulejos deteriorados. Embora a parede tivesse sido caiada, era visível haver uma desagregação em curso. A perda dos vidrados deve, por isso, ser atribuível à cristalização de sais nas áreas mais húmidas do painel. Note-se que a perda do vidrado parece, neste caso, iniciar-se nas arestas e progredir para o centro dos azulejos havendo frequentemente um “emparceiramento” com a degradação a afectar azulejos contíguos a partir da sua aresta comum (figuras 7, 8).





Figuras 7, 8- Degradação dos azulejos em pares, a partir da aresta comum.

## 2.2- Palácio do Raio, Braga (Fevereiro de 2009)

Construído cerca de 1755 tem a fachada revestida com azulejos do séc.XIX. No interior encontram-se diversos painéis de azulejos do séc.XVIII, incluindo uma cena de caça aos avestruzes que decora um dos lados da escadaria.

Um exame superficial revela a presença de sal, não só através dos danos de cristalização sobre alguns painéis (figura 9) mas também em eflorescências que ocorrem: i) nas chacotas expostas, que neste caso denotam danos que penetram profundamente no corpo cerâmico (figuras 10, 11); ii) nas fissuras dos raros casos de craquelé, onde não causa deterioração aparente (figura 12); e , o que é mais extraordinário, iii) nota-se o que parece ser cristalização salina sobre alguns vidrados (figura 13) o que, a confirmar-se, implicará que o próprio vidrado seja permeável à água em, pelo menos, alguns azulejos desta época.



Figura 9- Danos de cristalização sobre um dos painéis de azulejos



Figuras 10, 11- Danos de cristalização no corpo dos azulejos, sendo visíveis eflorações





Figura 12- Craquelé delineado com eflorescências. Nota-se, também, cristalização no poro.



Figura 13- Aparente ocorrência de eflorescências sobre o vidrado de um azulejo apenas

Dada a preponderância de sais nos interiores do Palácio do Raio, foi possível observar a danificação em curso. Considera-se muito relevantes os casos de cristalização evidente nas juntas entre azulejos e sob os vidrados, provocando a delaminação e queda de grandes fragmentos (figura 14). Nota-se também, com frequência, fissuras que marcam a progressão do dano e indicam os fragmentos que serão subsequentemente perdidos (figura 15).

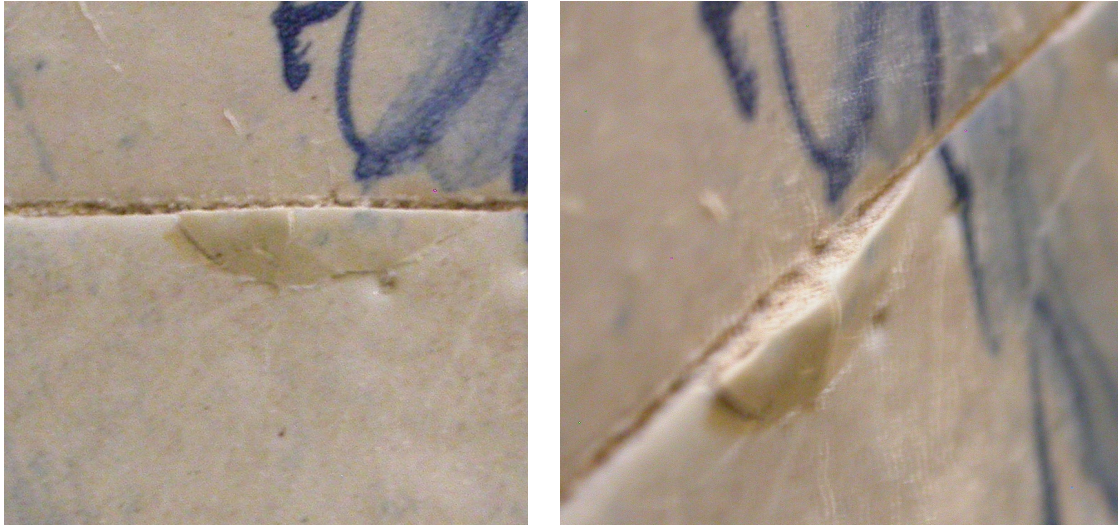


Figura 14- Aspectos do sublevantamento de um fragmento de vidro por cristalizações



Figura 15- Processo de perda do vidro em curso, evidenciando o tamanho dos fragmentos



### **2.3- Edifício na Rua do Poço em Barcelos (Fevereiro de 2009)**

Trata-se de um edifício de data indeterminada, presentemente abandonado, cuja fachada está coberta por azulejos de padrão com módulo singular, pintados à mão, que devem datar do século XIX.

Na fachada, ao nível do piso térreo junto ao pavimento, ressalta uma patologia de que resulta a perda localizada de vidro (figura 16- as zonas afectadas estão indicadas na imagem) com a formação de lacunas que muitas vezes têm um desenvolvimento aproximadamente circular (figura 17). A predominância desta patologia às cotas mais baixas, quando é quase desconhecida ao nível do primeiro piso (figura 18) indicia uma correlação com a cristalização de sais solúveis transportados pela humidade que ascende nas paredes. A sua localização nos azulejos, marcando áreas bem determinadas, sugere uma relação com um defeito de fabrico previamente existente nos azulejos e que só se manifestou nos que se encontram afectados quando ocorreram condições agressivas a que, em virtude desses defeitos, não puderam resistir.

Ao nível do primeiro piso da fachada ressaltam diversos azulejos já destacados em grupos de duas fiadas cada, em risco de queda (figura 18). A sua disposição parece indicar que se expandiram em consequência da humidade e destacaram-se porque as juntas não permitiram compensar a expansão sem colocar a colagem em tracção, o que provocou o arrancamento.



Figura 16- Fachada com as zonas afectadas pela patologia da figura 17 indicadas





Figura 17- Patologia em azulejos de fachada de que resulta a queda do vidro

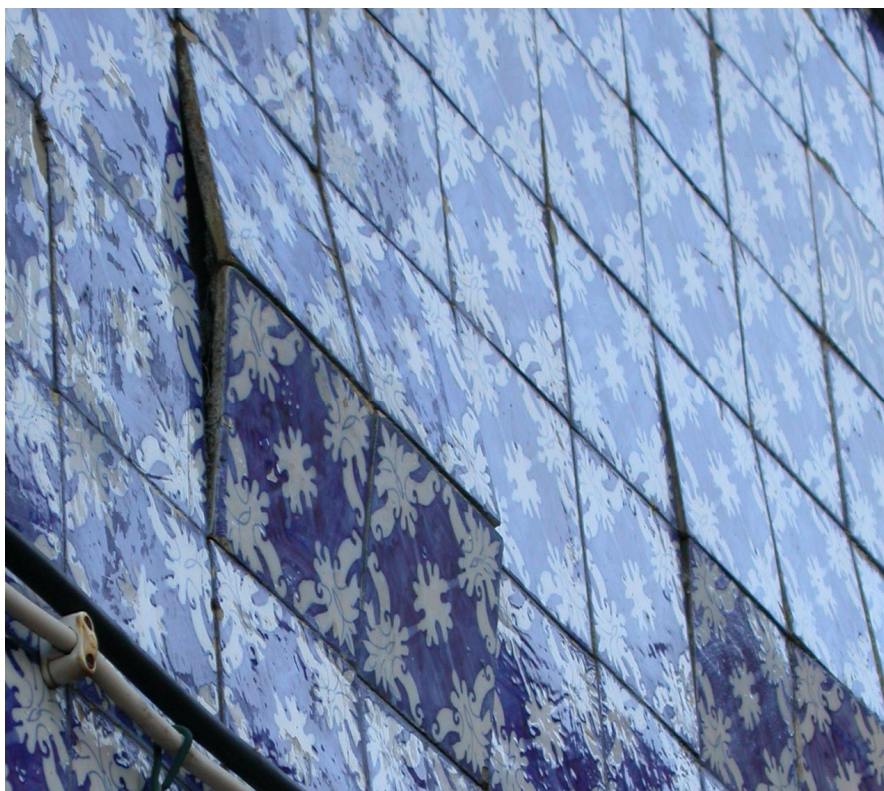


Figura 18- Destacamento de azulejos por destabilização após expansão hídrica.

#### **2.4- Antigo Mosteiro da Madre de Deus em Lisboa (Julho de 2009)**

O Mosteiro foi fundado em finais do século XV, mas a área que interessou à inspecção realizada foi o segundo piso do claustro joanino, onde está aplicada, em todas as paredes incluindo o paramento interior da varanda, uma continuidade de azulejos do séc.XVIII. A época da montagem dos azulejos é incerta, já que se sabe que durante as obras de restauro realizadas no séc.XIX foram encontrados caixotes de azulejos ainda por montar e pelo menos alguns destes poderão corresponder-lhes.

A observação dos painéis revela imediatamente uma panóplia de casos graves aparentemente consequência da confluência de três factores: a existência de um defeito de fabrico de que resultam a delaminação localizada dos vidrados, que não se encontram aderentes às chacotas; a ocorrência de molhagem dos suportes; e a existência de sais solúveis em certa abundância. As imagens seguintes, individualmente comentadas, ilustram, melhor do que as palavras, diversos casos de particular interesse para o estudo da degradação dos azulejos.



Figura 19- Imagem ilustrativa da situação: notam-se zonas de perda periféricas, seguindo as arestas, e zonas centrais aproximadamente circulares.





Figura 20- Note-se os sinais de cristalização nas lacunas centrais, bem como a marca que denota a posição do poro através do qual a humidade do suporte se deve ter evaporado. Note-se, também, a existência doutros poros no vidrado, alguns dos quais já com uma auréola que pode ser indício de um processo de degradação nascente.

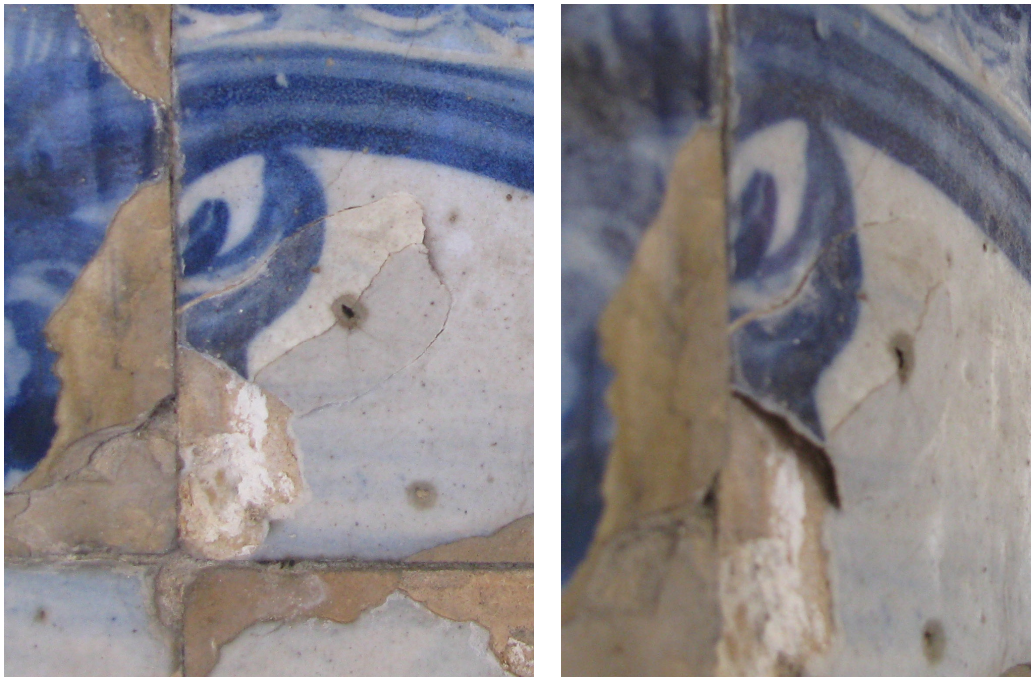


Figura 21a,b- Área de vidrado delaminada com um poro, ilustrando o estado de degradação imediatamente anterior à queda do vidrado



Figura 22- Nota-se, neste azulejo, diversas marcas de enrolamento o que significa que a chacota esteve exposta desde a fabricação. Nas áreas de menores dimensões, reconhecem-se eflorescências. No entanto a área maior está livre de eflorescências e em nenhum local houve queda do vidrado.

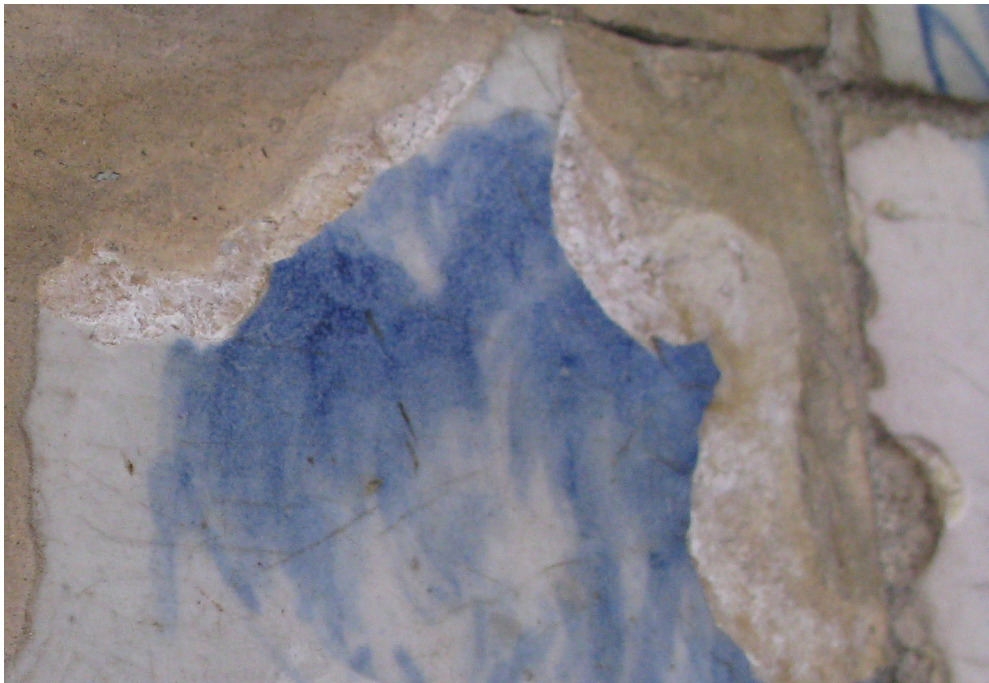


Figure 23- A área em perda está delimitada por uma orla de cristalização que provavelmente indicará os limites do vidrado anteriores ao(s) último(s) episódio(s) de destacamento.



### 2.5- Sé de Viseu (Maio de 2010)

Construção medieval várias vezes alterada. Os azulejos datam do século XVIII e parecem ter várias proveniências, como denota a cor da chacota que é avermelhada nuns e geralmente creme noutros. Uma vez que as chacotas lisboetas eram quase sempre de uma cor creme amarelada, a generalidade dos azulejos que se ilustrará parece ser atribuível a uma oficina regional (Coimbra?). A degradação caracteriza-se pela perda do vidrado a partir das arestas, como na Igreja do antigo Mosteiro de Jesus em Setúbal, mas, ao contrário daquela, em Viseu a degradação afecta também a chacota que se encontra em processo de desagregação (figura 24).



Figura 24- Perda de vidrado num painel- note-se a chacota avermelhada

Nalguns painéis houve intenção de cobrir as lacunas, preenchendo-as com o que parece ser gesso, por vezes pintado de um azul com que se tentava alcançar uma cor esteticamente neutra. Os azulejos nas imediações desse restauro têm o craquelé marcado a eflorescências, provavelmente do gesso utilizado nessa tentativa (figura 25).



Figura 25- Tratamento das lacunas com gesso pintado de azul. As eflorescências que realçam, tanto as juntas, como o craquelé são presumivelmente desse gesso, constituindo um risco adicional.

## **2.6- Igreja dos Terceiros de São Francisco em Viseu (Maio de 2010)**

Igreja barroca com a fachada datada de 1748. O interior é decorado com painéis do séc.XVIII, representando cenas da vida de S.Francisco.



Os azulejos dos painéis têm craquelé muito evidente em que a perda do vidrado ocorre em mosaico, caindo uma “tessela” do craquelé ou uma sua fracção de cada vez, resultando lacunas com um aspecto poliédrico (figura 26). A chacota aparece lisa (ao contrário da da figura 25) não havendo, à observação visual, marcas que demonstrem uma propagação do craquelé para o interior do corpo do azulejo. Conclui-se, portanto, que este craquelé se deve propagar horizontalmente, na interface entre o vidrado e a chacota, causando a formação de “ilhas” de vidrado já parcialmente destacado. Não há marcas de eflorescências que podem, no entanto, ter sido removidas. Outra hipótese muito provável é de que a queda do vidrado se deva unicamente aos ciclos de expansão térmica ou/e hídrica dos materiais do azulejo, que vão propagar o destacamento até ocorrer a queda de cada fracção do vidrado. Este caso pode ser comparado com o da figura 12 em que, apesar da presença de sais, não ocorre delaminação em mosaico indicando que a fissuração não se propaga profundamente na interface.



Figura 26- Azulejos com craquelé em processo de destacamento. O vidrado cai em mosaico, originando lacunas com fronteira poligonal. São também visíveis poros que, como no caso da figura 20, revelam marcas aureolares. Estas podem ser causadas pela penetração de lixívia de limpeza nos poros do vidrado ou serem indiciadoras de um processo evaporativo

### 3- CONCLUSÕES

1- As degradações encontradas, independentemente do seu tipo, foram consideradas na sua natureza física. Não se encontrou nenhuma degradação macroscópica a que se pudesse obviamente associar uma origem química, como por exemplo a desvitrificação do vidrado. No entanto é de considerar que algumas degradações físicas possam ter uma origem remota na química dos materiais, incluindo as agressões químicas a que possam ter estado sujeitos.

2- Em condições normais de montagem sobre suportes secos, os azulejos históricos portugueses são muito duráveis. Encontram-se revestimentos azulejares muito extensos, por vezes separados em idade por mais de um século, sem qualquer sinal de degradação e, em particular, sem qualquer indício físico que indique ser um mais antigo do que o outro. A degradação parece sempre associada à ocorrência de humidade nos suportes durante pelo menos uma parte do ano. A humidade pode provir do solo ou de infiltrações pelas coberturas, encontrando-se, assim, degradações em zonas diferenciadas dos paramentos azulejares. No caso, muito frequente, de painéis que cobrem as paredes apenas até uma cota limitada, é frequente encontrarem-se marcas de cristalização salina sobre os painéis o que pode implicar que toda a área azulejar esteja submetida à mesma agressão mas, dada a sua limitada permeabilidade, a humidade ascende e o maior caudal evaporativo ocorre sobre o painel.

3- Coexistem num mesmo painel, frequentemente lado a lado, azulejos da mesma manufactura e sujeitos às mesmas agressões cujo comportamento foi muito diferente: enquanto alguns se apresentam degradados até à perda completa do vidrado, outros encontram-se macroscopicamente intactos ou apenas muito ligeiramente degradados (ver, por exemplo, a figura 6). Esta constatação conduz à conclusão de que a degradação não decorre apenas da agressividade do meio, mas também e de uma maneira determinante, de características (químicas, mineralógicas, físicas) dos próprios azulejos.

4- Verificou-se que os defeitos de fabrico têm uma influência determinante na deterioração rápida dos azulejos, estando subjacentes a numerosos casos de perda do vidro. Destes identificaram-se como particularmente relevantes a delaminação prévia do vidro (o vidro encontra-se localmente desligado da chacota ou a ela pouco aderente- figura 21) e a ocorrência de *craquelé* (fig. 26).

5- A delaminação ou pouca aderência local entre o vidro e a chacota causa, na presença de humidade dos suportes, a rotura e queda do vidro. Esta pode decorrer da cristalização de sais solúveis no espaço entre o vidro e a chacota por evaporação da humidade dos suportes, por exemplo através de poros do vidro (ver a figura 20). Encontra-se, no entanto e a par com estes, casos em que o vidro está levantado ou já se perdeu sem que se veja sal sob a empola formada ou, no caso de áreas no interior do vidro, sem que exista neste um poro através do qual se dê a evaporação. Estas observações indiciam um outro mecanismo baseado na expansão hídrica ou térmica sugerindo a hipótese de que a expansão hídrica da chacota cause uma fissuração inicial do vidro no contorno da área delaminada. Através da abertura dessas fissuras o vidro, que não sofre expansão hídrica, adapta-se à expansão da chacota. Mas quando se verifica a retracção após secagem, o vidro já fissurado poderá não retomar à morfologia original podendo, então, empolar e acabando por cair após vários episódios de expansão/contracção.

6- O *craquelé* proporciona uma via de secagem da humidade, ocorrendo manifestações de eflorescências salinas nas fissuras que causa no vidro. Em alguns casos, semelhantes ao da figura 12, as eflorescências marcam os padrões de fissuração mas não parecem provocar a queda do vidro. Em particular, não se encontrou qualquer caso em que se verificasse a queda do vidro em pequenas fracções a partir das fissuras, caso em que a rede fissural se abriria num padrão lacunar com essa mesma geometria de rede. Noutros casos, no entanto, os polígonos de vidro delimitados pela rede fissural acabam por se destacar formando uma lacuna de vidro com fronteira poligonal

(figura 26). Este tipo de queda do vidrado pode ter como causa próxima a cristalização salina, no entanto encontraram-se casos em que a superfície da chacota que ficava à vista era lisa, sem quaisquer traços visíveis de cristalizações. Este facto sugere que as fissuras do craquelé se prolongavam pela interface causando já um franco destacamento de cada polígono de vidrado e que o destacamento pode ter sido completado por tensões de corte causadas pela expansão hídrica da chacota ou, mais improvavelmente, pela expansão térmica cíclica do vidrado.

7- Algumas situações encontradas sugerem a hipótese de que, em certos casos, a degradação se propaga a partir de um dano inicial sem o qual a deterioração não ocorreria ou o seu início seria muito retardado. Concorrem para esta hipótese diversos exemplos encontrados no revestimento em azulejos ponta de diamante da Igreja do antigo Convento de Santa Iria em Tomar (datáveis ao início do séc.XVII) que visitámos em Dezembro de 2010 mas onde não nos foi permitido fazer um registo fotográfico. O revestimento encontra-se globalmente em excelente estado de conservação, no entanto foram efectuadas diversas perfurações entre azulejos para inserção de pregos e escáfulas, entretanto retiradas. Estes locais de dano inicial do vidrado constituíram ponto de partida para a degradação que por vezes afecta não apenas um azulejo, mas os dois ou mesmo quatro azulejos cujo vidrado foi danificado pela pregagem efectuada nas arestas ou vértices onde confluem. Uma mesma hipótese se pode avançar ao notar que a degradação a partir das arestas afecta frequentemente os dois azulejos que nela se encontram (figuras 7, 8), sugerindo um dano inicial no vidrado por interferência entre ambos os azulejos aquando de episódios de expansão hídrica ou até por cristalização na junta, a partir do qual a degradação se propagou para o interior. Esta hipótese, a confirmar-se, poderá ter grandes consequências possibilitando intervenções ainda antes da degradação ter relevância. Uma tal abordagem com base no risco poderá, em tempos futuros e a par com a conservação preventiva, tornar-se cada vez mais um instrumento de eleição para a preservação do Património e seu legado às gerações vindouras.



Lisboa, Janeiro de 2011

VISTO

AUTORIA

O Director do  
Departamento de Materiais

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' followed by a horizontal line that extends to the right and loops back under the 'A'.

Arlindo Freitas Gonçalves  
Investigador Coordenador

A handwritten signature in blue ink, featuring a stylized 'J' and 'M' followed by a long horizontal line that ends in a sharp point.

João Manuel Mimoso  
Investigador Coordenador



