

Hospital da Santa Casa da Misericórdia de Viana do Castelo

Estudo diagnóstico do granito da fachada principal

Anastácia Silva | Mestre em Engenharia Civil – Opção de Materiais e Processos de Construção
Arlindo Begonha | Professor Auxiliar da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

A obra de edificação do Hospital das Chagas da Misericórdia de Viana da Foz do Lima iniciou-se em 1585, com a abertura das fundações, e concluiu-se em 1594. Perante um Património desta relevância, a intervenção de diagnóstico descrita neste artigo concretiza um estudo rigoroso ao serviço de uma reabilitação adaptativa, com a fundamental realização de visitas e levantamento exaustivo do estado de deterioração do monumento.

O monumento, de estilo claramente maneirista, divide-se em três registos com uma *loggia* no rés-do-chão e duas outras no primeiro e segundo andares, que funcionam como varandas rasgadas em toda a largura do edifício (fig. 1).

A *loggia* do rés-do-chão é dotada de cinco arcos que assentam sobre colunas jónicas sem grande decoração. As impostas dos arcos são decoradas com bustos masculinos de turbante. Na *loggia* do primeiro andar, as pilastras encerram figuras representativas de Hermes. Na zona inferior dos fustes, salientam-se bustos esculpidos em alto-relevo com figuras vestidas à época. Um brasão heráldico da Santa Casa foi inserido no friso que separa as *loggias* do rés-do-chão e do primeiro andar.

Na terceira *loggia*, as seis colunas são decoradas com Cariátides, bustos de figuras da nobreza trajados de acordo com os costumes da época e mascarões.

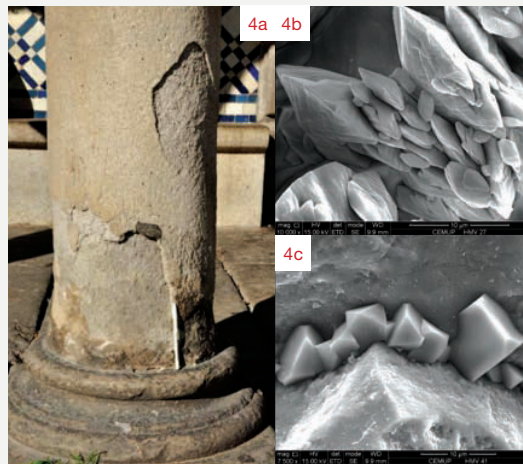
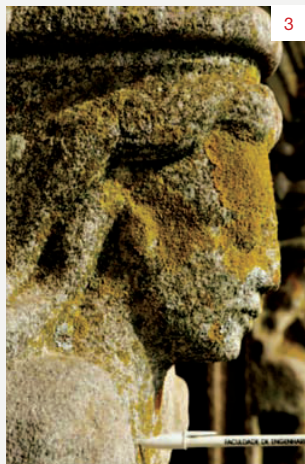
O frontispício é rematado por um frontão triangular com uma representação solar de feições antropomórficas, sendo encimado por uma imagem de Cristo crucificado e pelas figuras em terracota da Virgem e de São João.

O hospital da Misericórdia encontrava-se em mau estado de conservação em 2011. A velocidade com que a deterioração e perda de material pétreo dos elementos decorativos da *loggia* do rés-do-chão estão a ocorrer, ficou bem patente através de fotografias obtidas por Silva (2012) e Oliveira (2002).



O monumento apresenta predominantemente um granito de grão fino moscovítico, cinzento muito claro, não orientado, constituído por quartzo, feldspato potássico, plagioclase sódica, moscovite e rara biotite. Como minerais acessórios identificaram-se a turmalina, sob a forma de cristais não orientados, por vezes de dimensão superior à das dos restantes minerais, o zircão e a apatite. Em determinadas pedras, observa-se a presença de encraves de cor negra ou cinzenta escura, constituídos essencialmente por minerais ferromagnesianos.

1 | Hospital da Santa Casa da Misericórdia de Viana do Castelo.



Deteriorações do granito

Na fachada, observavam-se diferentes formas de deterioração da pedra e situações a corrigir, designadamente:

- Desagregação granular: deterioração de elevada expressão, surgindo sobretudo nos arcos e bustos da *loggia* do rés-do-chão (fig. 2a), nos frisos sob as cornijas da fachada e em algumas cariátides da *loggia* do segundo andar;
- Colonização biológica: predominante sob a forma de líquenes (fig. 3), algas e fungos que cobrem toda a fachada, excluindo as zonas afectadas por desagregação granular. Pontualmente, surgem plantas superiores;
- Crostas negras: observadas em locais protegidos, nomeadamente sob as cornijas e nos pontos protegidos do frontão e do escudo heráldico;
- Placas: com forte expressão nas colunas da *loggia* do rés-do-chão (fig.4), algumas pedras do motivo almofadado, ao nível do rés-do-chão, e no frontão;
- Plaquetas: surgem predominantemente nos três frisos da fachada;
- Filmes escuros: observados ao nível do rés-do-chão;
- Eflorescências: em quantidade pouco significativa nas superfícies inferiores das cornijas, emoldurando crostas negras, e em alguns pontos das superfícies superiores ou verticais das cornijas;
- Depósitos de guano: nos locais de paragem de pombos, nomeadamente sobre as cornijas e algumas estátuas de Hermes;
- Fissuras e duas fendas associadas a assentamentos;
- Elementos metálicos não funcionais, principalmente pregos;
- Juntas fechadas, abertas e alternadamente fechadas e abertas;
- Lacunas: surgindo pontualmente na fachada, associadas a material perdido por efeito da desagregação granular, oxidação de peças metálicas ou a acidentes; e
- Lacunas preenchidas com argamassas: geralmente de cimento e muitas vezes para reposição de volumes onde placas se destacaram.

Foi realizada a cartografia pormenorizada das litologias e das deteriorações na fachada, incluindo os alçados interiores das *loggias*, utilizando como suporte um levantamento realizado por *laserscanning* à escala 1:50, a partir da qual, e usando o *software* AutoCAD 2010, se calcularam as áreas.

A figura 5a representa as zonas afectadas por desagregação granular, apenas se indicando as superfícies que, pela sua forte intensidade, deverão ser consolidadas, e as revestidas por crostas negras. A fig. 5b apresenta as áreas com colonização biológica.

Com o objectivo de identificar os minerais constituintes do granito de grão fino do monumento e os minerais de sais solúveis presentes nas deteriorações da pedra,

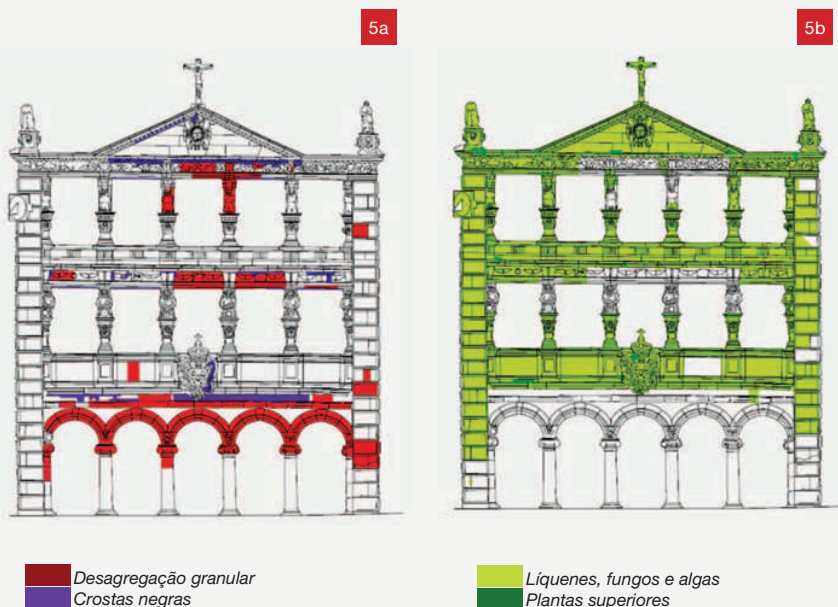
utilizaram-se as técnicas de difracção dos raios X (DRX) e de microscopia electrónica de varrimento (MEV). Para tal, foram recolhidas 54 amostras das diferentes deteriorações e dois tarolos de granito meteorizado, com e sem deterioração, que deram origem a seis provetes cilíndricos e a duas amostras de granito.

2 | Aspecto da desagregação granular e imagens da halite e gesso, obtidas por MEV | a) Capitel do rés-do-chão; b) Halite; c) Gesso.

3 | Colonização líquénica numa cariátide.

4 | Aspecto de placas e imagens da halite e gesso obtidas por MEV | a) Coluna da *loggia* do rés-do-chão; b) Gesso; c) Halite.

5 | a) Cartografia da desagregação granular e crostas negras; b) Cartografia da colonização biológica.



Quadro 1. Minerais de sais solúveis identificados por MEV

DETERIORAÇÃO	Minerais de sais solúveis
DESAGREGAÇÃO GRANULAR	Halite + gesso + nitratite
	Halite + gesso ± oxalato de cálcio
PLACAS	Gesso + oxalato de cálcio
	Halite + gesso + oxalato de cálcio + brushite
PLAQUETAS	Gesso + oxalato de cálcio
	Gesso
CROSTAS NEGRAS	Gesso
	Gesso + halite
	Gesso + halite + calcite
MATERIAL PULVERULENTO SOB CROSTA NEGRA	Gesso
EFLORESCÊNCIAS PULVERULENTAS	Gesso + brushite + calcite
	Brushite + gesso + oxalato de cálcio
FILME CASTANHO CLARO	-
FILME CASTANHO ESCURO	Oxalato de cálcio

A análise por DRX (ensaios executados no Departamento de Ciências da Terra da Universidade do Minho) veio corroborar a composição mineralógica do granito e mostrar que as amostras de granito meteorizado, com ou sem deterioração, contêm pequena percentagem média dos minerais secundários caulinite e gipsite.

A observação de várias amostras por MEV no Centro de Materiais da Universidade do Porto permitiu identificar diferentes minerais de sais solúveis, sendo os mais abundantes a halite e o gesso. O Quadro 1 apresenta os sais observados nas amostras de deteriorações da fachada.

As figuras 2b, 2c, 4b e 4c apresentam imagens da halite e do gesso em amostras de desagregação granular e de placas.

Ensaio petrofísicos

Com o intuito de caracterizar petrofisicamente o granito em amostras meteorizadas, com ou sem deterioração, determinaram-se a porosidade livre às 48 horas (N_{48}), a densidade aparente (d) e realizaram-se ensaios com o porosímetro de mercúrio, absorção de água por capilaridade e evaporação.

As pedras meteorizadas, não deterioradas, revelam valores de N_{48} inferiores e valores de d superiores aos das pedras afectadas por desagregação granular.

“

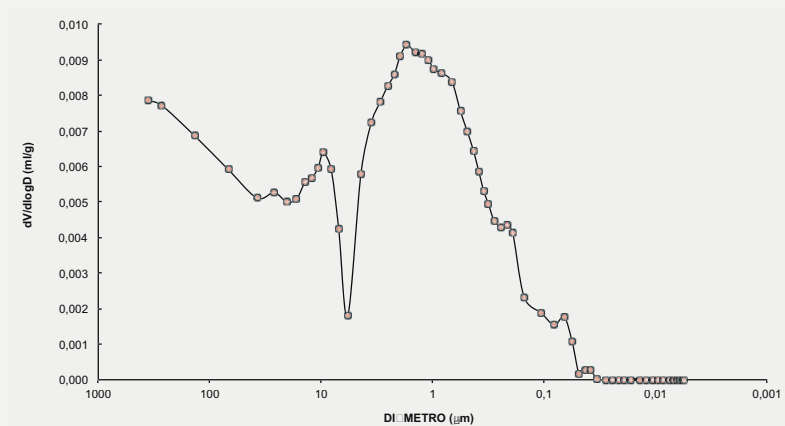
O hospital da Misericórdia encontrava-se em mau estado de conservação em 2011. A velocidade com que a deterioração e perda de material pétreo dos elementos decorativos da loggia do rés-do-chão estão a ocorrer, ficou bem visível através de fotografias obtidas por Silva (2012) e Oliveira (2002).

”

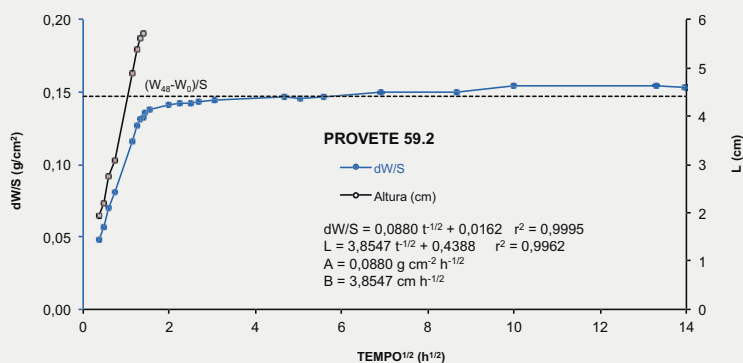
O ensaio com o porosímetro de mercúrio mostrou que as pedras afectadas por desagregação granular e placas revelam um aumento da porosidade e da largura das fissuras que se traduz numa diminuição da microporosidade relativamente à porosidade total, comparativamente às pedras meteorizadas, não deterioradas (fig. 6a). As pedras com desagregação granular muito intensa têm uma porosidade, pelo menos, 4,5 vezes superior à porosidade das pedras não deterioradas. A oxidação de peças metálicas cravadas em diversas pedras contribuiu para o aumento da porosidade e deverá ter conduzido ao aparecimento de uma nova família de fissuras de largura muito superior à das famílias resultantes da desagregação granular e placas.

O coeficiente de capilaridade A (aumento de peso por unidade de superfície e unidade de raiz quadrada do tempo) é semelhante, mas ligeiramente superior, na pedra de granito meteorizado afectado por desagregação granular relativamente à pedra meteorizada não deteriorada. O coeficiente de capilaridade B (ascensão da franja capilar por unidade de raiz quadrada do tempo) é muito elevado nos provetes das duas pedras, pelo que a ascensão da franja capilar é muito rápida, sendo um pouco mais elevado na pedra meteorizada, não deteriorada (fig. 6b).

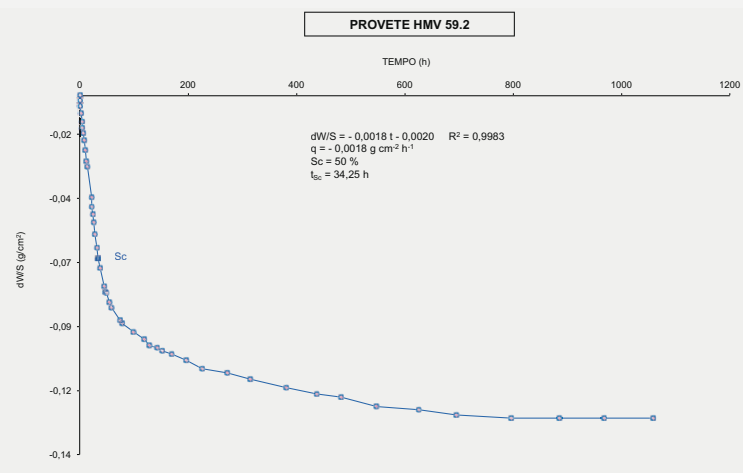
No ensaio de evaporação (fig. 6c), os provetes foram envoltos por uma película aderente de polietileno, ficando apenas com



6a



6b



6c

6 | Resultados de ensaios petrofísicos.

a) Famílias principais de fissuras obtidas com o porosímetro de mercúrio na placa HMV 41; b) Curvas de absorção de água por capilaridade no provete HMV 59.2; c) Curva de evaporação do provete HMV 59.2.

uma face livre para ocorrer a evaporação. Este ensaio ocorreu sob temperatura (20°C) e humidade relativa (75%) constantes. As pedras meteorizadas com ou sem desagregação granular apresentam um fluxo de evaporação de vapor de água alto e muito semelhante. Todavia, a saturação crítica é atingida mais rapidamente nas pedras sem deterioração, ou seja, o ponto a partir do qual a evaporação deixa de se realizar à superfície dos provetes, passando a ser efectuada pelo seu interior, ocorre em primeiro lugar nestas pedras. Por outro lado, as pedras sem deterioração revelam uma saturação crítica superior às afectadas por desagregação granular. Uma saturação crítica elevada significa que a quantidade de vapor de água a evaporar na rede porosa das pedras é maior do que a que evapora pela superfície, sendo, por isso, a situação mais prejudicial para a pedra, uma vez que existe maior quantidade de solução salina no interior das mesmas.

Conclusão

As intervenções no património construído devem ser precedidas de um estudo diagnóstico que deve promover uma reabilitação adaptativa. Para além de uma pesquisa histórica e de recolha de informação escrita e desenhada, é fundamental a realização de visitas ao edifício e proceder ao levantamento exaustivo do seu estado de deterioração através de registo fotográfico e mapeamentos. O trabalho torna-se devidamente rigoroso, permitindo estabelecer os mecanismos de decaimento e sustentar acções de intervenção sobre o edifício, quando se procede a sondagens, à realização de ensaios e a análises mineralógicas que caracterizam os materiais ■

* Artigo redigido ao abrigo do antigo acordo ortográfico.

BIBLIOGRAFIA

Oliveira, C. (2002) – *A arquitectura de granito em Viana da Foz do Lima. Renascimento e Maneirismo no Noroeste Português*. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa. Vol. I, 158 pp. Anexos, Vol. II, 75 pp.

Silva, A. (2012) – *Estudo diagnóstico, cartografia e proposta de tratamento das deteriorações do granito do Hospital da Santa Casa da Misericórdia de Viana do Castelo*. Tese de Mestrado, Universidade do Porto, 326 pp.