

# Rebocar e re

A pedra, mesmo há milhões de anos atrás, quando extraída e manipulada para satisfazer as nossas necessidades, parecia insensível a qualquer tipo de deterioração, mas não é bem o caso. Tal como todo o tipo de matéria prima, a sua decadência é inevitável e contínua.



**A**lgumas pedras, como o granito, são muito resistentes, enquanto que outras podem ser extremamente vulneráveis. As pedras calcárias, o arenito calcário e o mármore são pedras de alto risco. O carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) tem solvência minimal de pH 11 e a solvência aumenta até ao pH5, pelo que ocorre a sua decomposição irreversível.

Na ausência de poluição, a água pluvial tem um pH de 5. O controlo ambiental é um factor importante na prevenção da degradação da pedra, mas trata-se de um assunto complexo, visto que os agentes nocivos nunca podem ser completamente eliminados e nem toda a pedra que se encontra em risco pode ser deslocada para locais mais seguros. Como restauradores, encaramos muitas vezes a tarefa de restaurar a pedra danificada a fim de manter a integridade histórica e aparente dos nossos monumentos.

A escolha do material adequado para rebocar e refazer as juntas é essencial para compreendermos a natureza porosa e hidrófila da pedra que trabalhamos, bem como o mecanismo da sua degradação.

Os três agentes principais que estão na origem da complexa transformação física das pedras são: a cristalização dos sais solúveis, o ataque dos gases ácidos e a acção da geada. A água, no estado líquido ou gasoso, é o principal veículo dos agentes da degradação.

Os edifícios, contrariamente às esculturas em exposição, não estão apenas sujeitos à sua degradação exterior, mas muitas vezes encontram-se desprotegidas em relação à humidade e aos sais provenientes da terra. Os sais pouco solúveis podem causar prejuízos enormes, em particular os sulfatos de cálcio e de magnésio. Os sais muito solúveis são efervescentes à superfície e, a menos que impedidos de migrar até à superfície, podem ser escovados. Os sais



fazer

Por: Tody Cezar



# juntas: opções para os edifícios em pedra

37

insolúveis não são problemáticos, visto que permanecem acima ou abaixo da superfície. No seu estado aquoso, os sais movem-se através da pedra porosa e quando secos, os cristais, que ocupam mais espaço, exercem pressão sobre as paredes porosas. Muitas vezes esta pressão pode exceder a força da parede, danificando-a. Os gases ácidos, principalmente o dióxido sulfúrico resultante da combustão do combustível fóssil e da actividade vulcânica, estão presentes juntamente com partículas de carbono e alcatrão. A poluição provoca manchas de sujidade, ao passo que os gases ácidos podem causar a destruição da própria pedra.

O gás do dióxido de enxofre, formado quando este arde no ar, é a razão principal da degradação do gás ácido. Quando é dissolvido na água, através da humidade do ar ou da chuva, forma-se ácido sulfuroso diluído (pH3). Quando o ácido é depositado no carbonato de cálcio, a superfície da pedra é transformada em sulfato de cálcio. Então, o sulfato de cálcio absorve a água à medida que se cristaliza em calcite mineral.

Sendo um composto pouco solúvel, a calcite é levada pela chuva juntamente com a sujidade, deixando a superfície da pedra limpa, mas ligeiramente erodida e vulnerável a danos futuros. Em zonas abrigadas, protegidas pela chuva, o ácido sulfúrico condensa-se na pedra, reagindo

do com ela e transmitindo-lhe partículas poluentes, formando uma crosta negra na superfície. Algumas pedras calcárias resistentes podem manter esta feia crosta negra de calcite, ao passo que outras, menos resistentes, provocam bolhas que acabam por rebentar, espalhando um pó de pedra desfeita. Com o tempo, esta pedra desfeita desaparece, deixando exposta a pedra nova que ficará sujeita a nova destruição.

A água desloca os sais solúveis, reage com os gases da atmosfera para formar ácidos nocivos e é responsável pelos danos provocados pelos ciclos de congelação. Para além do mais, a repetida humedificação e secagem dos grãos da pedra calcária (óolitos) pode provocar uma série de dilatações e contracções que levam ao enfraquecimento da própria estrutura da pedra, além de diluírem os minerais de argila residual e silicatos, o que levará a nova quebra.

Deveríamos portanto assumir que se conseguíssemos evitar que a humidade não penetrasse na pedra resolveríamos este problema. Um material forte totalmente impermeável, seria a solução ideal. No entanto, uma capa superficial e o refazer das juntas para assegurar uma maior duração servindo de escudo às intempéries, pode acelerar o processo de decadência devido à natureza porosa



da pedra. A água é absorvida pela superfície, através das juntas das pedras e da terra, e evapora à superfície. Este ciclo de absorção e evaporação é essencial para a manutenção da pedra. Os sais e outros contaminantes mantidos na solução, migram juntamente com a evaporação. Se a água retida fica presa por uma camada impermeável, a evaporação é retardada, de tal forma que os sais acumulam, aumentando a pressão até provocarem a quebra da estrutura da matéria. Uma evaporação insuficiente pode igualmente provocar a saturação do interior da pedra, sendo a causa da falta de coesão e de manchas à medida que os minerais são absorvidos. Quando a pedra atinge a saturação, a água e os agentes poluentes penetram até ao interior, causando danos profundos nas paredes, nos frescos, nos azulejos e nas esculturas, sendo assim, na busca de um material de reparação adequado, deve-se tentar que este seja compatível com a pedra: compatibilidade neste caso significa o impedimento da formação da barreira da humidade.




O cimento é vulgarmente utilizado em Portugal para rebocar e refazer as juntas, no sentido de providenciar uma camada protectora impermeável. Este tratamento não só é muito bonito visto que a superfície da pedra é muitas vezes completamente coberta de cimento, como, mesmo quando utilizada apenas para rebocar ou para fazer pequenas reparações, pode exercer uma pressão extrema sobre a pedra que o rodeia. Esta pressão, a falta de elasticidade e a impermeabilidade do cimento que até hoje se julgava serem benéficas, na realidade acabam por ser prejudiciais. A extracção inadequada da humidade e a incompatibilidade entre a expansão e contracção térmicas do cimento e da pedra são os maiores problemas. Com o tempo formam-se pequenas fissuras e rachas no cimento e no reboco que aceleram a migração dos sais impedindo-os, todavia, de chegar à superfície da pedra. O reboco de cimento tem tendência para quebrar, pelo que grandes áreas ou edifícios completamente rebocados em cimento podem vir a ter sérios problemas de humidade, por vezes com resultados devastadores.

Durante a restauração recente da Catedral de Salisbury em Inglaterra, descobriu-se que a pedra tratada no séc. XIX com cimento de Portland estava em muito piores condições do que a maior parte da pedra medieval original que tinha sido assente e rebocada com argamassas de cal. O reboco utilizado durante a restauração Vitoriana foi retirado e substituído por argamassas de cal e mistura de reboco. Sendo a argamassa de cal mais elástica e permeável proporciona um extenso espaço para os sais e para a geada

e estabelece uma maior harmonia com o contínuo movimento sazonal a que estão sujeitos os monumentos históricos. A argamassa de cal renova-se facilmente, obviando o trabalho penoso de remover o cimento com martelo e escopro. Com o tempo, tem-se revelado ser o melhor material para rebocar e refazer as juntas dos monumentos históricos em pedra.

Quando tratamos de pedra danificada somos obrigados a encarar o custo e a facilidade do tratamento, os resultados a longo prazo e possíveis efeitos colaterais, bem como a facilidade de reversibilidade. O conhecimento sobre os materiais de construção e o ciclo da sua degradação pode conduzir-nos ao tratamento mais eficaz e adequado, sem causar problemas adicionais para além do normal envelhecimento.

A chave para a resolução desta dificuldade reside em conseguir que a dureza exercida pelos restauros nunca exceda a da própria pedra, e a porosidade do material utilizado nunca seja menor do que a da pedra. É preferível sacrificar as reparações em benefício da pedra. O material nobre utilizado na construção dos nossos monumentos. 

<sup>1</sup> Licenciada em História da Arte e com um Mestrado em Educação da Arte, tem vindo a trabalhar como restauradora privada desde 1976 e em colaboração com diversas instituições europeias. Actualmente, trabalha no Peabody Essex Museum em Salem, no Departamento de Exportação de Arte Asiática.

As imagens constantes no texto referem-se ao Palácio Nacional da Ajuda

## BIBLIOGRAFIA:

- ASHURST, J. AND DIMES, F. G. (1990). *Conservation of Building and Decorative Stone*. vol. I and II. Butterworth, London.
- BUILDING EFFECTS REVIEW GROUPS REPORT (1989). *The Effects of Acid Deposition on Buildings and Building Materials in the United Kingdom*. Her Majesty's Stationary Office, London.
- BUTLIN, R., YATES, T., MURRAY, M., AND PAUL, V. (BRE): MEDHURST, J. AND GAMESON, T. (ECOTEC) (1994). *Effects of Pollutants on Buildings*. Research commissioned by Her Majesty's Inspectorate of Pollution, Department of the Environment, London.
- CEZAR, T. May (1998). "Calcium Oxalate: A Surface Treatment for Limestone". *Journal for Museum & Conservation Studies*.
- CLARKE, B. AND ASHURST, J. (1976). *Stone Preservation Experiments*. Report prepared for the Department of the Environment, Building Research Establishment, Watford.
- CLIFTON-TAYLOR, A. AND IRESON, A. S. (1983). *English Building Stone*. Victor Gollancz Ltd, London.
- FEILDEN, B. M. (1998). *Conservation of Historic Buildings*. Architectural Press, Oxford.
- KENYON, C. "Stabilising the Substrate: Grouting - the Options". *Conservation News*, N 59, 71-73.
- MILLER, E. (1993). "Stone Consolidation Materials". unpublished paper, British Museum, London.
- MORA, L., MORA, P. AND PHILIPPOT, P. (1984). *Conservation of Wall Paintings*. Butterworth, London.
- NATURAL STONE DIRECTORY (1994-1995). Compiled and produced by Stone Industries - the business monthly, Herald House Ltd., Worthing, West Sussex.
- NORD, A. G. AND ERICSSON, T. (1993). "Chemical Analysis of Thin Black Layers on Building Stone". *Studies in Conservation*, Vol. 38, 25-35.
- PRICE, C. (1993). "Salt Damage in Monuments and means of Control". Paper presented at the Institute of Archaeology, University College, London.
- QUALE, N. J. T. (1996). "The Case Against Limewater". *Conservation News*, n59, 68-71.
- TORRECA, G. (1998). *Porous Building Material: Material Science for Architectural Conservation*. ICCROM, Rome.