

SOLUÇÕES DE REVESTIMENTO PARA ALVENARIAS HISTÓRICAS SUJEITAS À AÇÃO DA ÁGUA

Ana Fragata¹, Rosário Veiga² e Ana Velosa³

¹ Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Portugal / Universidade de Aveiro, Portugal

² Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Portugal

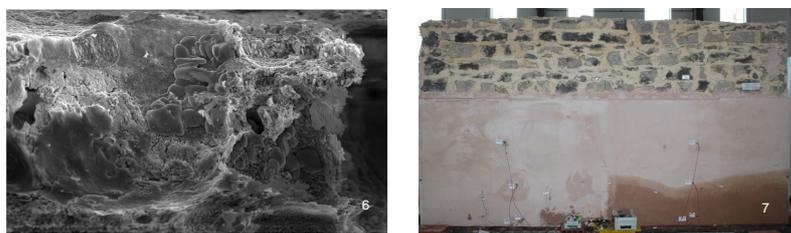
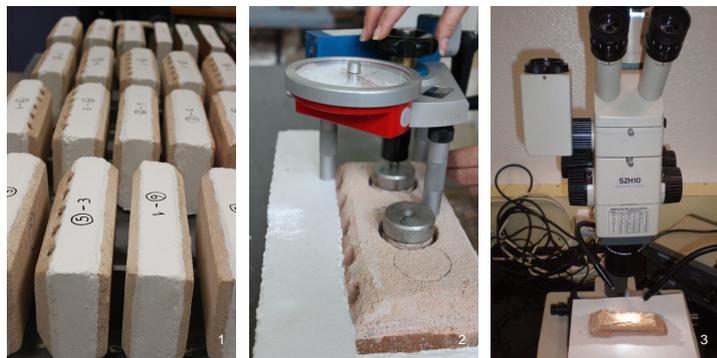
³ Universidade de Aveiro, Portugal

afragata@lnec.pt, rveiga@lnec.pt, avelosa@lnec.pt

1. INTRODUÇÃO

Em revestimentos de alvenarias históricas com a presença conjunta de humidade ascensional e sais solúveis, os sais são dissolvidos e transportados pela água. As variações de temperatura e de humidade relativa poderão originar ciclos de cristalização e dissolução que constituem poderosos mecanismos de degradação do revestimento. Os efeitos desta ação serão mais gravosos em zonas localizadas próximo do mar e as principais anomalias que podem ocorrer nestas situações são: o destacamento do revestimento (entre as várias camadas do revestimento ou entre o revestimento e o suporte) e a perda de coesão (pulverização) do revestimento.

As técnicas que têm vindo a ser utilizadas para minimizar estes efeitos têm-se revelado de difícil aplicação e, muitas vezes, de eficácia reduzida, especialmente devido à elevada espessura e heterogeneidade características destas alvenarias.



2. DESENVOLVIMENTO

Uma solução inovadora é desenvolvida no âmbito da tese de doutoramento de Ana Fragata, que decorre sob o tema “Revestimentos Compatíveis para Alvenarias Antigas Sujeitas à Ação Severa da Água”, financiada pela Fundação para a Ciência e Tecnologia e pela empresa FRADICAL Lda, e realizada no Laboratório Nacional de Engenharia Civil e na Universidade de Aveiro.

Consiste num sistema de revestimento designado por “emboço ventilado” (Figura 7) concebido para permitir uma eficaz acumulação dos sais em rasgos contínuos verticais existentes no seu interior. O sistema permite depois a “lavagem” destes sais, que assim não contribuem para a degradação da parede.

Para atestar a eficácia do sistema foi desenvolvida uma campanha experimental em ambiente condicionado com vários ciclos de dissolução e cristalização com solução ascendente de NaCl:

- 1ª fase: tijolos maciços com diferentes formulações (com base em cal e aditivos pozolânicos) previamente otimizadas em conjunto com a empresa. Objetivo: permitir a análise preliminar da eficácia do sistema (Figura 1);

- 2ª fase: alvenaria irregular de pedra calcária, revestida com o sistema de revestimento utilizando quatro formulações de argamassas selecionadas após a análise dos resultados da 1ª fase. Objetivo: testar o sistema numa maqueta próxima do tamanho real e em condições próximas das reais.

A avaliação do sistema foi efetuada por observação visual; com recurso a observações ao microscópio ótico (Figura 3) e ao microscópio eletrónico (Figura 6); através da quantificação do teor de cloretos presentes (Figura 4) e de ensaios de aderência do sistema (entre camadas e ao suporte) (Figura 2).

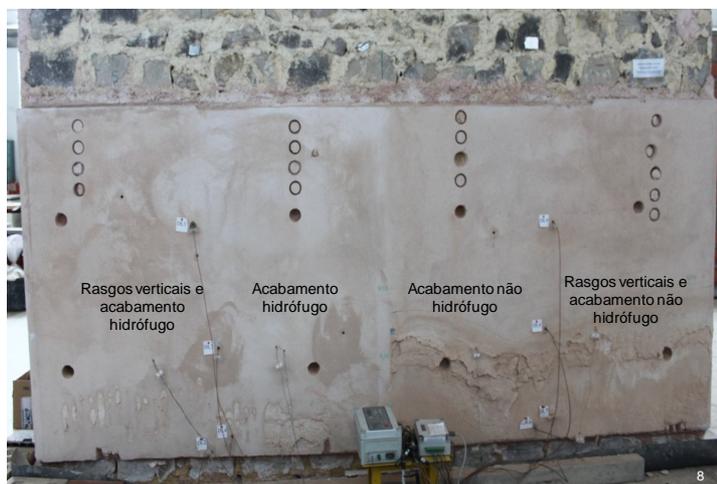
A maqueta de grandes dimensões foi monitorizada em contínuo, através da utilização de sondas de humímetro e termo-higrométricas, para permitir o controlo das condições de ensaio (Figura 8).

Outro tipo de solução inovadora foi testado no âmbito da Tese: a remoção eletrocinética de sais baseada na aplicação de um campo elétrico a materiais porosos na presença de humidade através do qual os iões Cl⁻ são removidos da argamassa, foi ensaiada em maquetas de pequenas dimensões (Figura 5).

3. CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos tem vindo a ser demonstrada a eficácia e durabilidade do sistema “emboço ventilado” com formulação especialmente desenvolvida para a ação severa da água quando comparado com as soluções de revestimento tradicionais.

Neste estudo aplicou-se uma metodologia que permitiu avaliar a eficácia do sistema assim como adaptar o modelo de transporte de sais a um sistema de revestimento para edifícios históricos que está a ser aplicado em casos reais pela empresa.



Alvenaria irregular de pedra calcária revestida com o sistema de revestimento utilizando quatro formulações diferentes – observação visual após 2 ciclos de ascensão capilar com solução de NaCl e posterior secagem.

4. LINHAS DE INVESTIGAÇÃO A DESENVOLVER

O desenvolvimento de sistemas de transporte e de acumulação de sais solúveis assim como a remoção eletrocinética de sais têm tido resultados promissores em laboratório, mas falta ainda comprovar a sua eficácia prática tendo em conta o suporte, o revestimento e as condições reais em obra.

Pretende-se que estas soluções sejam otimizadas e testadas em casos reais. A introdução da ventilação forçada no sistema de emboço ventilado é um dos pontos fulcrais na otimização deste sistema.

Tendo em conta as anomalias frequentes e graves relacionadas com este problema e a dificuldade de as solucionar, os investigadores do LNEC têm procurado aprofundar soluções para vários tipos de casos. A escolha de revestimentos compatíveis que facilitem a evaporação é um princípio básico que tem já sido objeto de pesquisa aprofundada. Tal como neste caso, no futuro as parcerias com empresas e com instituições ligadas ao Património podem ser da maior importância para o avanço destes estudos e para a sua aplicação prática.