



ARGAMASSAS CIMENTÍCIAS MODIFICADAS COM POLÍMEROS COMO MATERIAL DE REPARAÇÃO. INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO

Maria S. Ribeiro ¹

¹ NB do DM, LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Av. Do Brasil, 101, 1700-066 Lisboa. sribeiro@lnec.pt

Palavras-chave: argamassas cimentícias; polímeros; reparação

Sumário: Este artigo respeita ao desempenho das argamassas cimentícias modificadas com polímeros (PCMs) como material de reparação. Este tema enquadra-se no estudo de investigação programado do NB/DM do LNEC sobre “Sistemas de Inspeção e de Reparação de Estruturas de Betão Armado” e insere-se na atividade do projeto FCT sobre PCMs. Um trabalho alargado sobre as características das PCMs foi realizado com destaque para três áreas de atuação do polímero em argamassas cimentícias: nas resistências à compressão e à tração; na inibição do fenómeno da carbonatação e, na progressão da corrosão induzida por carbonatação. As características reológicas das PCMs em função do tipo de aplicação, uma metodologia automatizada para prescrição da sua composição em função do uso pretendido e da durabilidade desejada e, a análise da degradação térmica dos polímeros nas CMs após sujeição a elevadas temperaturas são algumas das novas linhas de investigação no NB.

1. INTRODUÇÃO

As argamassas cimentícias modificadas com polímeros (PCMs) são um material de construção correntemente aplicado nas reparações de estruturas de betão armado para ultrapassar alguns problemas associados às argamassas cimentícias (CMs) e, sobre o qual se investe atualmente como componente da sustentabilidade da construção com o objetivo de aumentar a durabilidade das reparações.

2. INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO

A crescente atividade do NB/DM do LNEC na área da reparação, nomeadamente no diagnóstico do estado de degradação de estruturas de betão armado incluindo a corrosão induzida por carbonatação ou cloretos, a degradação por reações internas expansivas, entre outras, conduziu ao desenvolvimento de um estudo alargado sobre a formulação, características e comportamento das PCMs como material de reparação, utilizando os materiais existentes no mercado nacional [1].

Os resultados obtidos permitiram confirmar a ação benéfica dos polímeros nas resistências à tração e à flexão das argamassas cimentícias (CMs) sem grande benefício para a resistência à compressão (Fig.1A). O atrofamento dos cristais de CH nos poros (Fig.1B) e na zona de transição da interface pasta-agregado e a menor densidade de microfissuras na interface pasta-agregado e à superfície devidas à ação do polímero, associado ao retardamento da hidratação do cimento e ao aumento do teor de ar na argamassa conferidos pelo polímero explicam este comportamento mecânico das PCMs [2].

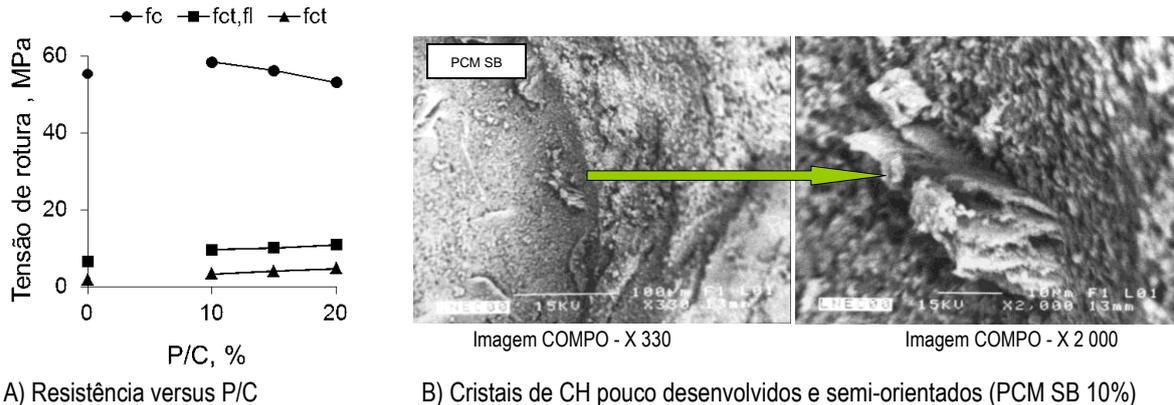


Fig. 1 Resultados obtidos e imagens MEV da PCM de estireno-butadieno (PCM SB 3) [2]

A redução da quantidade de CH associada à barreira física conferida pelo filme polimérico dissimulado na matriz cimentícia-polimérica e à estrutura porosa eventualmente mais refinada, são alguns dos fatores responsáveis pelo aumento da resistência à carbonatação com a razão P/C observado nas PCMs (Fig. 2). O polímero ao revestir os cristais de CH tende a inibir a sua reação com o CO_2 , não ocorrendo redução da alcalinidade da solução dos poros, pelo que, o CO_2 passa a comporta-se como um gás inerte [1].

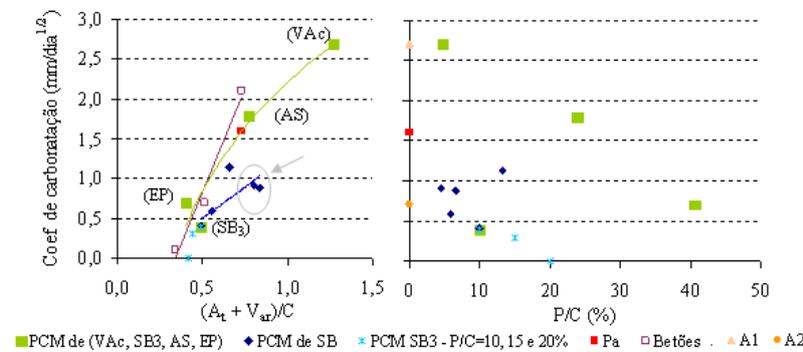


Fig.2 Coeficiente de carbonatação acelerada versus razões $(A_t+V_{ar})/C$ e P/C, das PCMs de VAc, SB3, AS e EP, das argamassas de referência e dos betões

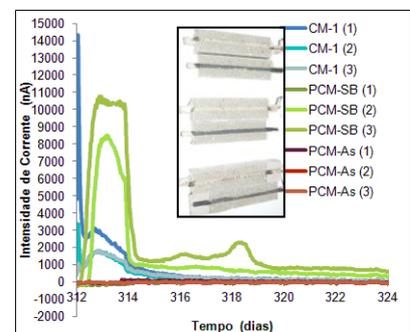


Fig.3 Intensidade da corrente galvânica em câmara húmida

Reconhecida a importância dos polímeros na redução da absorção de água, resistividade elétrica e da profundidade de carbonatação [1], propriedades relevantes na corrosão do aço no interior das CM, pretendeu-se estudar a ação das PCMs na prevenção da corrosão das armaduras induzida por carbonatação. A monitorização da velocidade de corrosão foi avaliada após a despassivação do aço induzida por carbonatação em câmara húmida, a 90% de HR e 38°C (Fig. 3), e após ciclos de secagem-molhagem. Os resultados sugerem uma maior eficiência do polímero acrílico na prevenção da corrosão apesar da sua elevada relação $(A_t+V_{ar})/C$. As imagens MEV/EDS revelaram diferentes morfologias dos produtos da corrosão nas PCMs e CM [4].

[1] – Ribeiro, M.S. - *Argamassas cimentícias modificadas com adjuvantes poliméricos – composição e características*. Tese Doutorado. IST, UTL, 2004, Lisboa, xxx p.

[2] – Ribeiro, M.S. - *Styrene-Butadiene Polymer Action on Compressive and Tensile Strengths of Cement Mortars*. *Materials and Structures*, 41 (2008) 1263-1273.

[3] – Dias T. et al. - *Polymer action on corrosion rates of steel in cement mortar*. In 2nd International conference on Microstructure related Durability properties of Cementitious Composites. Amsterdam: Delft, 2012. p.171.