

Museu da Electricidade

Diagnóstico ao reservatório de combustível

O reservatório do Museu da Electricidade foi construído em meados do século passado, com a finalidade de armazenar combustível (nafta ou fuelóleo) para alimentação das caldeiras da Central Tejo, localizada junto ao rio, em Belém. Integrado no projecto de renovação do museu, a Oz, Ld.^a desenvolveu um estudo sobre o seu estado de conservação.

A estrutura cilíndrica do reservatório é composta por chapas metálicas, que resistem aos impulsos hidrostáticos, sendo a sua cobertura suportada por torres em treliça metálica, dispostas uma no centro e as restantes no seu perímetro interior. Na envolvente do reservatório existe um tanque circular (bacia de retenção) constituído por paredes de betão armado e laje em ensoleiramento geral, fundada directamente sobre o terreno.

Os trabalhos de inspecção e ensaios desenvolvidos pela Oz, Ld.^a visaram a avaliação sumária do estado de conservação da estrutura de betão armado do reservatório (ver Quadro A).

Conclusões da análise dos resultados dos ensaios

Nas zonas com delaminação de betão, o recobrimento das armaduras é, em geral, in-

ferior aos limites regulamentares.

Na generalidade das zonas ensaiadas, a frente de carbonatação no betão ainda não atingiu o nível das armaduras, embora se encontre próxima nos pontos com menor recobrimento.

Não foi detectada contaminação significativa por cloretos.

Os resultados dos ensaios de compressão registaram dispersão reduzida e revelaram um betão de elevada resistência.

O resultado do ensaio de tracção realizado sobre o provete metálico revelou um aço com rotura frágil e de baixo módulo de elasticidade.

Os valores da espessura da laje da bacia de retenção, detectados através do ensaio de impacto eco, foram inferiores aos valores indicados no projecto, contudo não foram detectadas descontinuidades importantes nas zonas ensaiadas.

Os resultados da medição da taxa de corrosão das armaduras em todas as zonas ensaiadas, indicam um nível de corrosão muito baixo, podendo-se considerar todas as zonas de ensaio como catódicas, contudo, na sua vizinhança, existem zonas em processo de corrosão acompanhadas de delaminação do betão (anódicas). Tal situação sugere a ocorrência de "pilhas".

Diagnóstico das anomalias

As anomalias detectadas na face interior do muro da bacia de retenção são, designadamente, corrosões de armaduras acompanhadas por delaminação de betão. Em algumas zonas com exposição de armaduras, verifica-se redução apreciável da sua secção resistente. De salientar ainda a ocorrência de manchas de humidade associadas a zonas onde o betão apresenta segregação. Na face exterior do muro e laje da bacia de re-

QUADRO A

Ensaio	Objectivo
Ensaio de rotura à compressão sobre carotes	Determinação fiável da resistência actual dos betões
Ensaio de tracção sobre provete de aço	Determinação da resistência do aço
Ensaio de impacto eco	Medição da espessura da laje da bacia de retenção. Detecção de descontinuidades no interior da secção da laje
Detecção de armaduras e medição do recobrimento com um pacómetro	Verificação do cumprimento do projecto. Avaliação da durabilidade (corrosão de armaduras)
Avaliação do risco de corrosão activa das armaduras através da medição de potenciais eléctricos	Avaliação da durabilidade (corrosão de armaduras)
Determinação da profundidade da frente de carbonatação dos betões	Avaliação da durabilidade (corrosão de armaduras)
Determinação do teor de cloretos presente na massa do betão a diferentes profundidades	Avaliação da durabilidade (corrosão de armaduras)



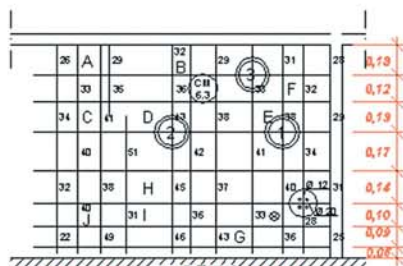
Vista exterior do reservatório e bacia de retenção



Vista interior da bacia de retenção



Corrosão de armaduras com delaminação de betão



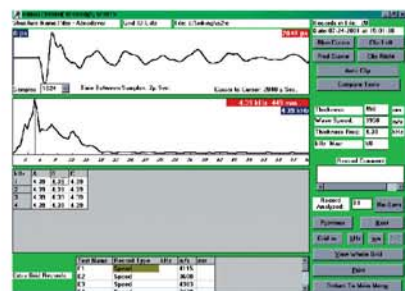
LEGENDA

- valor de recobrimento da armadura exterior, medido com o paquímetro
- ① - medição da taxa de corrosão e do potencial eléctrico da armadura no ponto 1 da zona II
- ⊖ - recosta de pó para determinação do teor de cloratos na massa de betão
- ⊙ - determinação da profundidade de avariação do betão
- ⊕ - identificação e localização de cante
- A... - pontos de medição da resistividade eléctrica no betão

Exemplo de uma das zonas de ensaios (conjunto de ensaios realizados numa mesma zona)



Amostras extraídas para ensaios de avaliação da resistência mecânica



Ecrã do computador, com o resultado do ensaio de impacto eco

tenção não foram detectadas anomalias importantes, durante a inspecção. O mecanismo de deterioração em curso está associado à corrosão electroquímica das armaduras, sendo a origem deste processo, muito provavelmente, a despassivação resultante, principalmente, da migração dos agentes agressivos para o interior das secções de betão, favorecida pela agressividade do meio que rodeia a estrutura, pela ocorrência de algumas zonas onde o betão apresenta segregação, e pela adopção de disposições construtivas inadequadas, nomeadamente, falta de protecção superficial e insuficiente recobrimento das armaduras. A corrosão das armaduras é acompanhada de delaminação do betão nos pontos com menor espessura da camada de recobrimento, conduzindo à perda de aderência das armaduras ao betão, com a consequente perda de resistência estrutural.

Proposta de intervenção

Torna-se importante aplicar medidas correctivas com vista à solução das anomalias detectadas, destacando-se as seguintes: Selagem das zonas que apresentam infil-

trações com injecção de resinas de poliuretano. Reparação das zonas delaminadas, consistindo no saneamento de todo o betão solto, tratamento e reposição das armaduras sempre que necessário e aplicação de argamassas de reparação pré-doseadas de retracção compensada, respeitando os recobrimentos regulamentares. Protecção das superfícies de betão expostas com pintura acrílica.

Conclusões

A reparação eficaz dos problemas dos edifícios e outras estruturas carece de um diagnóstico correcto, baseado em inspecções e ensaios, a efectuar por empresas especializadas antes de se proceder a qualquer intervenção de reabilitação. As anomalias relacionadas com corrosão de armaduras e infiltrações, detectadas na estrutura estudada, carecem de metodologias específicas de reparação que, em geral, não são ainda bem conhecidas dos empreiteiros generalistas, mais familiarizados com a construção de obras novas. Deste modo, recomenda-se que este tipo de intervenções

seja efectuada por empresas com curriculum na área da reabilitação. De salientar a importância da realização de inspecções periódicas aos edifícios e outras estruturas, devendo estas estar inseridas em planos de manutenção especificamente elaborados. Estas inspecções visam não só a garantia da manutenção das necessárias condições de segurança e de utilização dos edifícios e outras estruturas como, também, alcançar substanciais economias em eventuais reparações que venham a ser necessárias.

TIAGO RIBEIRO,
Engenheiro Civil, Oz, Ld.^a