

## LNEC

# Betão: um material para o futuro

Por Filomena Gonçalves

O LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil) foi criado em 1946 e tem como principal objectivo dar apoio à construção de obras públicas e privadas e proceder ao controlo da qualidade e do comportamento dos materiais utilizados. Está organizado em vários departamentos, correspondentes aos principais tipos de obras de engenharia civil, nomeadamente barragens, edifícios e vias de comunicação.

*A Pedra & Cal falou com os engenheiros José Manuel Catarino (J.C.) e Arlindo Gonçalves (A.G.), do Departamento de Materiais de Construção, a propósito do património de betão e da sua conservação, sem esquecer a importância do controlo de qualidade das estruturas e materiais constituintes.*

**Pedra & Cal (P&C) -** *Quais são os principais objectivos do Departamento de Materiais?*

**J.C.** - O Departamento pretende dar apoio a todo o tipo de obras. Sendo mais antigo que o próprio LNEC, surge do Laboratório de Ensaio e Estudo de Materiais, constituído em 1899, que tinha funções da mesma natureza, tais como o controlo da qualidade dos cimentos, o estudo de betões e a análise de metais. Em 1946 foi criado o LNEC, a partir da fusão entre o Centro de Estudos de Engenharia Civil, que funcionava no Instituto Superior Técnico, e o Laboratório de Ensaio e Estudo de Materiais. A actividade de investigação permite melhorar os conhecimentos, visando, nomeadamente, a preparação de regulamentação específica para apoiar o meio técnico na construção de obras.

*"O problema mais frequente é a degradação das estruturas de betão armado devido à corrosão das armaduras."*

**P&C** - *O conceito de património costuma ser associado ao passado. O betão é mais recente. Apesar disso, pode falar-se em património de betão?*

**A.G.** - Sim. A ponte da Arrábida, no Porto, e o viaduto Duarte Pacheco, em Lisboa, são exemplos disso mesmo. Alguns edifícios, com estrutura em betão armado, pela sua qualidade arquitectónica, podem também ser considerados como património.

**P&C** - *Como é feita a reparação destes materiais?*

**A.G.** - A patologia das estruturas pode ter uma abordagem semelhante à da saúde humana: é necessário identificar a doença a partir dos sintomas observados, para escolher a terapia adequada. O problema mais frequente é a degradação das estruturas de betão armado devido à corrosão das armaduras. Nestes casos, as reparações variam consoante a extensão da área degradada e passam normalmente pela reposição do betão destacado. Eventualmente, a aplicação de uma pintura pode prolongar e melhorar a intervenção. Há vários aspectos a considerar e as possíveis soluções têm de ser analisadas tendo em conta a causa, a extensão do fenómeno, a localização da obra e a sua importância.

**P&C** - *Qual é a durabilidade, por exemplo, de uma ponte? A partir de que altura é necessário pensar na sua conservação?*

**J.C.;A.G.** - Depende dos cuidados tidos nas fases de projecto e de construção. A falta de cuidados implica um processo de conservação precoce. O tempo de referência

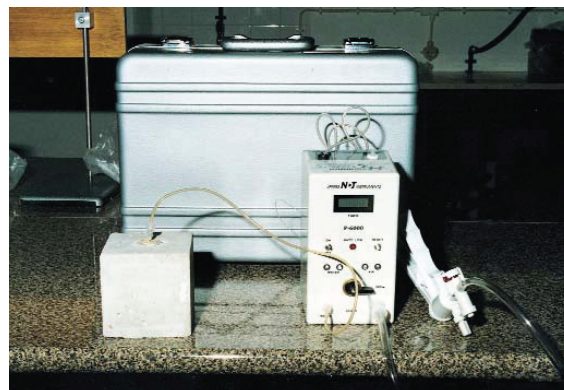
para a vida útil tem sido de 50 anos. Actualmente, os engenheiros preocupam-se em especificar tempos de vida das obras um pouco maiores, pois uma obra de engenharia é um investimento muito grande, que é necessário otimizar. Para a ponte Vasco da Gama, por exemplo, foi estabelecido um tempo de 120 anos sem início de corrosão das armaduras. Para aumentar a durabilidade das obras, o LNEC tem vindo a desenvolver novas investigações, para compreender melhor o comportamento dos materiais.

Como ainda não nos é possível determinar, com grande precisão, a "durabilidade" das obras, é conveniente que sejam inspeccionados com regularidade, particularmente as projectadas para períodos de vida mais prolongados.

*"(...) Uma obra de engenharia é um investimento muito grande, que é necessário otimizar."*

**P&C** - *O betão armado é o material mais seguro que existe neste momento?*

**J.C.** - É um material seguro, mas todos os materiais podem ser seguros desde que devidamente estudados e contro-



Método Figg: permeabilidade ao ar e à água nas estruturas

lados. Em termos práticos, no nosso país não existem ainda alternativas com relevo. Todavia, existem estudos de desenvolvimento de materiais compósitos com ligantes poliméricos e armaduras não metálicas. Estes novos materiais têm a vantagem de não serem afectados pela corrosão, mas, por outro lado, apresentam problemas de resistência ao fogo.

**P&C** - *Como se relaciona o betão com o ambiente?*

**J.C.** - É possível incorporar resíduos no betão, o que constitui uma contribuição deste material para resolver problemas ambientais. Por exemplo, é já tradicional a incorporação de cinzas volantes, subproduto das centrais térmicas de carvão. Estão também a realizar-se estudos no LNEC e na Universidade do Porto para se fazer betão a partir dos seus resíduos. Em termos ambientais, este processo tem a vantagem de reduzir a quantidade de lixos, melhorando a preservação dos recursos naturais.

*"O betão desenvolve as suas propriedades na própria obra, e é por isso que requer grandes cuidados na colocação e na cura."*

**P&C** - *Como é feito, em termos práticos, o controlo dos materiais?*

**J.C.;A.G.** - Quando o betão começou a ser utilizado, o importante era controlar a resistência mecânica do material. Hoje em dia procura-se que o betão resista também às acções ambientais, o que obriga ao controlo de outros parâmetros: de composição ou de desempenho.

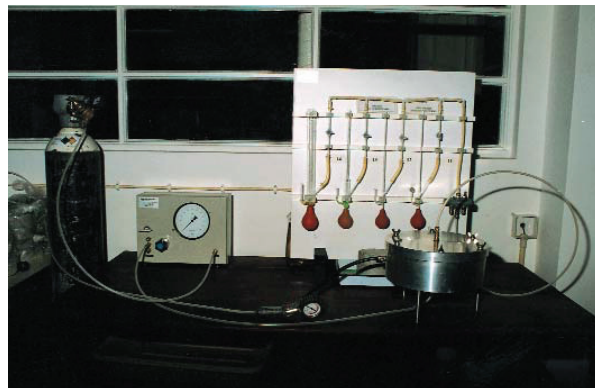
O controlo começa logo na fase de projecto, e o primeiro passo é verificar se as acções ambientais foram

devidamente consideradas. Seguidamente o controlo passa pela fase de fabrico e colocação do betão em obra. De facto, o betão é um produto especial: os aços e outros materiais são fornecidos na sua fase final, enquanto o betão desenvolve as suas propriedades na própria obra, e é por isso que requer grandes cuidados na colocação e na cura.

Nesse sentido, estão a ser desenvolvidos estudos a nível internacional para que o controlo do betão possa ser efectuado na própria estrutura, através de técnicas adequadas.

**P&C** - *A nível da recuperação de edifícios públicos, o LNEC tem vindo a fazer algumas intervenções nesse tipo de trabalhos?*

**J.C.** - Há uma grande preocupação do LNEC a nível da conservação do património. Por exemplo, tem havido uma intervenção apreciável por parte do Grupo de Estudos de Engenharia Sísmica, do Departamento de Estruturas. Esses estudos, feitos em modelo reduzido, centram-se na avaliação da capacidade da resistência a sismos de diversos tipos de estruturas e nos meios de as reforçar com técnicas que sejam operacionais e melhorem a sua segurança. Nos Departamentos de Edifícios e de Materiais de Construção também se têm feito estudos de argamassas e de tintas antigas, procurando que os novos materiais para a reabilitação dos edifícios antigos se aproximem o mais possível dos originais e tenham desempenho compatível.



*Método CEMBUREAU: permeabilidade ao ar em laboratório*

*"Pretende-se que as pessoas possam fazer o betão de acordo com a sua própria arte, desde que respeitem determinados valores para certas propriedades".*

**P&C** - *Que outros estudos importantes estão a ser feitos neste momento?*

**A.G.; J.C.** - No Departamento de Materiais de Construção estão a ser desenvolvidos projectos na área da prevenção, da reparação e da produção de betões especiais. Em particular, está a ser realizado um trabalho na área da durabilidade dos materiais cimentícios, para se perceber se as normas aplicáveis são eficazes ou não e, eventualmente, encontrar alternativas para as exigências actuais que se situam ao nível da composição dos betões. Pretende-se que as pessoas possam fazer o betão de acordo com a sua própria arte, desde que respeitem determinados valores para certas propriedades, como, por exemplo, a permeabilidade.

Os estudos de investigação que estão a decorrer visam a garantia de tempos de vida maiores e a selecção das técnicas mais adequadas para a inspecção e a monitorização das obras, bem como para recuperação daquelas que já exibem problemas de degradação.]