



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

**ANÁLISE DE DURABILIDADE DE
ESTRUTURAS DE BETÃO ARMADO E PRÉ-ESFORÇADO.
METODOLOGIAS PRESCRITIVA E DE DESEMPENHO**

Pedro Gonçalo Faustino Marques
(Licenciado)

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Estruturas

Orientador: Doutor António José da Silva Costa

Presidente: Doutor João Carlos de Oliveira Fernandes de Almeida, Professor Associado do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa.

Vogais: Doutor Augusto Martins Gomes, Professor Associado do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa.

Doutor Rui Miguel Jesus Rodrigues Ferreira, Professor Auxiliar da Escola de Engenharia da Universidade do Minho.

Doutor António José da Silva Costa, Professor Auxiliar do Instituto Superior Técnico, da Universidade Técnica de Lisboa.

Novembro de 2007



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

**ANÁLISE DE DURABILIDADE DE
ESTRUTURAS DE BETÃO ARMADO E PRÉ-ESFORÇADO.
METODOLOGIAS PRESCRITIVA E DE DESEMPENHO**

Pedro Gonçalo Faustino Marques
(Licenciado)

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Estruturas

Orientador: Doutor António José da Silva Costa

Presidente: Doutor João Carlos de Oliveira Fernandes de Almeida, Professor Associado do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa.

Vogais: Doutor Augusto Martins Gomes, Professor Associado do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa.

Doutor Rui Miguel Jesus Rodrigues Ferreira, Professor Auxiliar da Escola de Engenharia da Universidade do Minho.

Doutor António José da Silva Costa, Professor Auxiliar do Instituto Superior Técnico, da Universidade Técnica de Lisboa.

Novembro de 2007

RESUMO

O interesse nos efeitos da corrosão do aço no interior de estruturas de betão armado e pré-esforçado é inquestionável para o meio técnico e científico no que toca à durabilidade. As evidências de degradação precoce devido a este fenómeno, as suas causas e formas ineficazes de o combater no passado, têm constituído uma larga discussão. Entretanto, tem-se assistido na última década a uma mudança de filosofia na prevenção deste problema.

A investigação nesta área é por isso de todo o interesse, justificando-se uma contribuição para a convergência de regras baseadas em metodologias opostas – prescritiva e de desempenho. Na futura regulamentação portuguesa estas metodologias serão o objecto das especificações LNEC E464 e LNEC E465 que constituem o documento nacional de aplicação da NP EN 206-1.

Foi desenvolvido um trabalho experimental para determinar as propriedades de desempenho de diversas composições de betão face à acção dos agentes agressores dióxido de carbono e cloretos. Estas composições foram concebidas de forma a respeitar os requisitos prescritivos da especificação LNEC E464 para uma vida útil alvo de estruturas de betão armado e pré-esforçado de 50 e 100 anos. Os resultados experimentais foram introduzidos nos modelos matemáticos expressos na especificação LNEC E465 para determinar, considerando os níveis de fiabilidade pretendidos, a vida útil das estruturas constituídas pelos betões com as referidas composições.

A determinação dos períodos de vida útil de cálculo, tendo em atenção os níveis de fiabilidade definidos nos códigos europeus, foram realizados através de uma abordagem semi-probabilística através de factores de segurança tal como a especificação LNEC E465 define, e alternativamente com recurso a uma abordagem probabilística com base em técnicas de simulação matemática.

A finalidade consistiu na comparação dos resultados de tempo de vida útil obtidos pelas duas abordagens de desempenho (LNEC E465) com o que a metodologia prescritiva (LNEC E464) admite ser expectável com as composições definidas.

No caso específico da acção dos cloretos compararam-se ainda os resultados das abordagens semi-probabilística e probabilística considerando o efeito da idade do betão na difusão destes agentes ao longo do tempo, quantificada pela especificação LNEC E465 e pela fib – *Model Code for Service Life Design* (boletim 34).

ABSTRACT

The interest on the effects of steel corrosion in reinforced and pre-stressed concrete structures is unquestionable to the technical and scientific community as regards durability. The existence of premature degradation due to this phenomenon, its causes and inefficient ways of fighting it in the past, have been largely discussed. Meanwhile, in the last decade there has been a change of philosophy in preventing this problem.

Research in this area is, therefore, of the most interest, being necessary a contribution to the convergence of rules based on opposite methodologies – prescriptive and performance. In the future portuguese standards, these methodologies will become the scope of the specifications LNEC E464 and LNEC E465 which represent the national annex of the NP EN 206-1.

An experimental work was carried out to determine the performance properties of several concrete compositions subjected to carbonation and chloride loading. These compositions were performed in order to fulfil the prescriptive requisites of the specification LNEC E464 to a target service life of reinforced and pre-stressed concrete structures of 50 and 100 years. The experimental results were used in the mathematical models included in the specification LNEC E465 so as to determine the service life period of concrete structures built with the mentioned compositions, according to the required reliability levels.

The service life period values were determined, as regards the reliability levels described in the european codes, based on a semi-probabilistic approach using safety factors as defined in LNEC E465, and alternatively by means of a probabilistic approach based on mathematical simulation techniques.

The purpose consisted of the comparison of the service life periods obtained from both performance approaches (LNEC E465) to what the prescriptive methodology (LNEC E464) expects using de established compositions.

On the specific subject of chlorides, both semi-probabilistic and probabilistic based results were compared taking into account the concrete ageing effect on the diffusion process, quantified by LNEC E465 and fib – Model Code for Service Life Design (Bulletin 34).

PALAVRAS CHAVE

Betão armado e pré-esforçado

Durabilidade

Corrosão

Metodologias prescritiva e de desempenho

Carbonatação

Cloretos

Vida útil

Análise probabilística

Tipo de cimento

KEY WORDS

Reinforced and pre-stressed concrete

Durability

Corrosion

Prescriptive and performance-based methodologies

Carbonation

Chlorides

Service life

Probabilistic analysis

Cement type

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

