

1. INTRODUÇÃO

A determinação da concentração do ião de cloreto no betão é essencial para avaliar a necessidade de proceder à reparação em estruturas existentes, bem para como verificar se os materiais usados em construções novas possuem boas condições de durabilidade.

O método utilizado permite determinar o teor total, ou, mais precisamente, o teor solúvel em ácido, de cloretos existentes no betão.

Para isso, uma amostra de pó do betão a ensaiar é dissolvida numa solução ácida normalizada. Os iões de cloreto reagem com o ácido numa reacção electroquímica.

Um eléctrodo provido de um sensor de temperatura, depois de devidamente calibrado, é introduzido na solução, medindo a reacção electroquímica. Um aparelho expressamente concebido para o efeito, converte automaticamente em percentagem de iões de cloreto a tensão gerada pela sua concentração, corrigindo simultaneamente a temperatura. Esta percentagem é obtida por leitura directa num mostrador de cristais líquidos.

Para testar a técnica utilizada, foram realizados ensaios segundo os métodos tradicionais (em laboratório), em 30 amostras extraídas de locais diferentes, cujos resultados foram comparados com os obtidos com esta técnica. Apresenta-se na Fig. 1 a correlação entre os dois métodos utilizados.

2. EQUIPAMENTO

O equipamento utilizado (fig. 2) é composto por:

- Eléctrodo com sensor de temperatura montado exteriormente, cabos e ligações.
- Aparelho electrónico de leitura, alimentado por pilhas, com circuitos compensadores da temperatura e microprocessador para conversão directa em percentagens de cloretos.
- Duas embalagens contendo soluções ácidas com coloração diferente para calibração do eléctrodo.
- Balança para pesar as amostras.
- Embalagens contendo a solução ácida onde se vai misturar cada amostra.
- Garrafa com agente de molhagem do eléctrodo.
- Concha para recolha do pó e soprador para amostragem.
- Alicates de fixação, broca, buchas, chave de bocas e chave de fendas.

3. METODOLOGIA

3.1 AMOSTRAGEM

Seleccionado o local de ensaio, há que localizar previamente a posição das armaduras com um detector de armaduras.

Posiciona-se, em seguida, a concha de recolha do pó, fixando-a com o alicate de fixação, através duma bucha de fixação.

Fazem-se três furos no betão a ensaiar à profundidade a que se pretende determinar o teor em cloretos, juntando cerca de 20 g de pó (corresponde a cerca de 6 mm de comprimento furado, em cada furo), que devem ir sendo recolhidos num pequeno saco de plástico, hermeticamente fechado.

Se se pretender um perfil do teor de cloretos, há que furar e recolher o pó a três profundidades: perto da superfície, ao nível das armaduras, e 2 ou 3 cm abaixo das armaduras.

A fig. 3 mostra um ensaio em curso de realização, em obra.

3.2 CALIBRAGEM

A calibragem é feita, antes de cada ensaio, utilizando duas soluções-padrão.

3.3 MEDIÇÃO DO TEOR DE CLORETOS

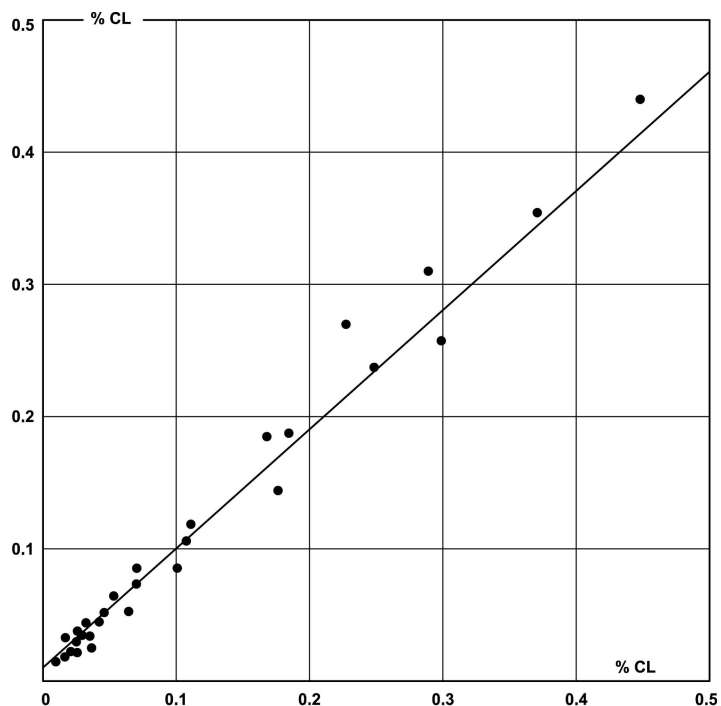
Uma amostra de 3 g, retirada do pó extraído do furo, é dissolvida em 20 ml de uma solução ácida, contida para o efeito numa das pequenas garrafas.

Coloca-se o eléctrodo, acabado de calibrar, na garrafa de ensaio e lê-se o teor de Cl, que será automaticamente indicado no mostrador do aparelho. A leitura pode ser obtida em percentagem ou PPM (partes por milhão), consoante a função seleccionada.

O teor máximo de Cl encontra-se fixado pelo Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos, no Quadro VIII do Anexo III. Os limites impostos são de 1,3 por cento de ião de cloro em relação ao peso de cimento, no caso do betão armado, e de 0 por cento no caso do betão preesforçado.

4. CAMPO DE APLICAÇÃO

- Cloretos: detecção:



Melhor recta:
Ord. Origem: 0,018
Incl.: 0,882
Coef. Cor.: 0,99

Ensaio Padrão

Fig. 1 - Correlação obtida em 30 amostras, entre a técnica de ensaio *in situ* e titulações padrão.

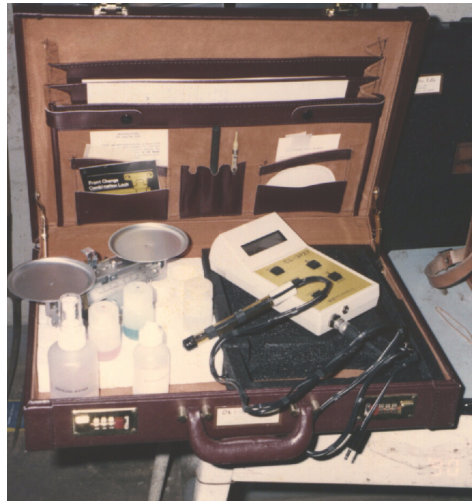


Fig. 2 - Equipamento para determinação *in situ* do teor de cloretos do betão.



Fig. 3 - Ensaio em curso.