AdP – ÁGUAS DE PORTUGAL		
DESIGNAÇÃO **ENSAIO DE ESTANQUIDADE EM ESTRUTURAS DE BETÃO**		**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA** **ET- ECC 253**
CONSTRUÇÃO CIVIL	VERSÃO: **01_2014**	

1. ÂMBITO

A presente especificação diz respeito à realização de Ensaios de Estanquidade em Estruturas de Betão, destinadas ao armazenamento ou tratamento de água que possuam ou não cobertura.

O objectivo é permitir aferir/verificar a estanquidade das referidas estruturas, antes da sua entrada em serviço (no caso de as mesmas serem novas), ou após a realização de intervenções de manutenção preventivas ou curativas (no caso de estruturas existentes).

De uma forma geral, o ensaio consistirá no enchimento controlado da estrutura e na posterior medição dos níveis da superfície da água.

2. RESPONSABILIDADE DO ENSAIO

A responsabilidade da execução do ensaio de estanquidade é do Empreiteiro, incluindo eventual montagem/desmontagem de equipamento de bombagem e o fornecimento/esgotamento da água necessária à sua correta realização.

Caso o Dono da Obra tenha condições de fornecer essa água, ficará o Empreiteiro obrigado a adquiri-la a esta empresa à tarifa praticada.

Os resultados dos ensaios constarão de relatório a elaborar pelo Empreiteiro o qual será posteriormente aprovado pelo Dono de Obra.

3. REALIZAÇÃO DO ENSAIO

3.1. PREPARAÇÕES PRÉVIAS

O empreiteiro deverá solicitar autorização para o início do ensaio de estanquidade da estrutura logo que dê por concluídos todos os trabalhos no seu interior.

Para se efectuar o ensaio procede-se ao isolamento da estrutura, fechando as válvulas de seccionamento/comportas de todas as entradas e saídas, incluindo as descargas (caso existam). Deverá ainda ser garantida a limpeza de toda a área a ensaiar.

Se não for possível garantir o total isolamento da estrutura devido ao deficiente funcionamento das válvulas de seccionamento, deverá ser previsto, numa primeira fase, a correcta limpeza e afinação das mesmas, de forma a tentar melhorar o seu funcionamento. Caso esta situação não seja possível, preconiza-se a implementação de procedimentos complementares de isolamento, nomeadamente a instalação de balões, flanges cegas ou outras soluções que se afigurem como válidas, desde que, devidamente aprovadas pelo Dono de Obra.

De forma a permitir uma melhor identificação de possíveis anomalias, o eventual revestimento exterior de paramentos acima do solo só poderá ser executado após a conclusão do ensaio. Em estruturas enterradas o aterro também só poderá ser executado após a realização do mesmo.

3.2. ENCHIMENTO E ESTABILIZAÇÃO

O enchimento da estrutura a ensaiar deverá ser controlado, com cadência uniforme e não superior a 2.0 m de altura de água em 24 horas, até se atingir a cota de pleno armazenamento.

Após o enchimento da estrutura e para permitir a completa saturação do betão, deverá ser aguardado um período de estabilização, durante o qual, o nível de água deverá ser mantido à cota de pleno armazenamento. Este período, a acordar com o Dono de Obra, não poderá ser inferior a 7 dias.

3.3. REALIZAÇÃO DE LEITURAS

Após o período de estabilização e com a concordância do Dono da obra, proceder-se-á ao início das medições do ensaio, sendo registado o nível inicial de água no interior da estrutura, o qual não poderá ser inferior a 80% da sua capacidade plena de armazenamento. Serão efectuados registos diários por um período de 7 dias, sempre na presença de um representante do Dono da Obra. O resultado final do ensaio será a diferença de níveis registados entre o primeiro e o sétimo dia.

Estes registos serão efectuados em 4 pontos de leitura distintos para estruturas com volume de armazenamento inferior ou igual a 5.000 m^3, podendo o Dono da Obra exigir a utilização de um maior número de pontos de leitura para estruturas de volume superior. O valor a considerar será a média dos diferentes registos.

A medição dos níveis poderá ser realizada através da fixação de escalas nas paredes da estrutura ou através da marcação do nível da superfície da água, medindo-se posteriormente o seu abaixamento.

As leituras dos níveis da superfície da água, desde o início até ao fim do ensaio, deverão ser realizadas até à terceira casa decimal da escala métrica (milímetro).

Em anexo apresenta-se modelo da ficha de registo das leituras do ensaio.

3.4. CORREÇÕES E AJUSTES DE VALORES

No caso de estruturas não cobertas os resultados obtidos nas leituras deverão ser ajustados tendo em consideração eventuais perdas provocadas por evaporação ou até possíveis ganhos, no caso da ocorrência de precipitação durante o ensaio. Analogamente, em situações onde as estruturas a ensaiar, apesar de cobertas, estejam alojadas em zonas onde são fortemente ventiladas, poderá igualmente ser necessário efectuar ajustamentos devido a perdas por evaporação.

O referido ajuste deverá ser efectuado através da colocação de recipientes flutuantes, ancorados próximo dos pontos de leitura do nível da água. Estes recipientes serão inicialmente colocados com 80% da sua capacidade máxima, sendo posteriormente medida a variação da superfície do nível de água no interior face ao seu topo. Estas leituras deverão ser realizadas em simultâneo com as leituras da superfície do nível de água na estrutura.

3.5. AVALIAÇÃO DA ESTANQUIDADE

A avaliação da estanquidade da estrutura será fundamentada na observação das perdas de água visíveis nas juntas, fissuras, através do sistema de drenagem da laje de soleira e dos diversos órgãos hidráulicos, sendo aferida através da medição da descida do nível da superfície da água na estrutura.

A estanquidade da estrutura será considerada satisfatória se a diferença de níveis registada entre o início e o fim do período de ensaio, incluindo as eventuais correcções referidas no ponto anterior, for inferior a 1/500 da altura da água correspondente ao pleno armazenamento da estrutura, com um limite máximo de 10 mm.

Todavia, se o ensaio de estanquidade da estrutura não for considerado satisfatório, por se ultrapassarem os limites máximos definidos, mas se se verificar que a taxa de perda de água se reduz no tempo, poder-se-á, alargar o ensaio por igual período de 7 dias. Se, dentro deste novo espaço temporal, os limites forem cumpridos, então o ensaio poderá ser considerado como satisfatório.

Caso os resultados obtidos não manifestem ser satisfatórios poderá proceder-se à realização de novo ensaio de estanquidade, sendo contudo necessário realizar uma inspecção prévia à estrutura. Esta inspecção versará, essencialmente, a avaliação visual do estado de conservação interior e exterior da estrutura, desde a laje de cobertura (caso exista) até à laje de fundo, passando pela observação de todos os tipos de juntas e pelo correcto funcionamento das câmaras e órgãos de manobra (onde se incluem as válvulas e comportas manobradas para efeitos de ensaio).

Após o Dono da Obra considerar que a estanquidade da estrutura é satisfatória, será dada autorização para que o empreiteiro possa proceder à conclusão dos trabalhos referidos em 3.1.

A aprovação do ensaio de estanquidade pelo Dono de Obra não isenta o Empreiteiro da responsabilidade legal, por todas as anomalias registadas durante o período de garantia da obra até à sua recepção definitiva.

ANEXO

ENSAIO DE ESTANQUIDADE EM ESTRUTURAS DE BETÃO

Empresa:	**Ensaio nº:**
Empreitada:	**Capacidade [m^3]:**
Designação da Estrutura a ensaiar:	**Volume a ensaiar [m^3]:**

Equipamento de medida				
Tipo de Equipamento	**Ref**	**Data da calibração**	**Entidade que verificou**	**Conforme? S/N**

Realização do Ensaio (Registos nos pontos de leitura)														
Nº	**Data**	**Hora**	**Leituras nos pontos de medição[mm]**						**Média [mm]**	**Ajuste [mm]**	**Diferença [mm]**	**Verificação**		
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**				**Emp.**	**Fisc.**	**DO**
Inicial														
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
										Total		**Válido (S/N)**		

Correcções/Ajustes de Valores (Junto aos pontos de leitura)														
Nº	**Data**	**Hora**	**Leituras [mm]**						**Média [mm]**	**Diferença [mm]**	**Ajuste [mm]**	**Verificação**		
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**				**Emp.**	**Fisc.**	**DO**
Inicial														
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
										Total				

Obs: