

APROVAÇÃO TÉCNICA EUROPEIA DE CAVILHAS DE FIXAÇÃO



J. M. MIRANDA DIAS

Investigador Auxiliar

LNEC

Lisboa

SUMÁRIO

Nos últimos anos tem sido desenvolvida, no seio da Organização Europeia de Aprovação Técnica (EOTA - European Organization for Technical Approvals), uma intensa actividade com vista à concessão de aprovações técnicas europeias. A apreciação técnica que conduz à concessão duma ETA relativa a cavilhas de fixação deve basear-se nos documentos interpretativos e em Guias de aprovação técnica europeia (Guias de ETA ou ETAGs – European Technical Approval Guideline). Para além de dois Guias, ETAG 001 relativo a cavilhas metálicas de fixação para betão (Parte 1 a 4) e ETAG 014 relativo a cavilhas plásticas para ETICS (external thermal insulation composite systems with rendering) que se encontram já aprovados, estão a ser preparados ETAGs relativos a outros tipos de cavilhas de fixação: cavilhas metálicas de fixação para betão em aplicações não-estruturais (redundant use), cavilhas metálicas de injeção para alvenaria e cavilhas de plástico para betão e alvenaria.

Pretende-se nesta comunicação descrever sumariamente as questões essenciais respeitantes à concessão das aprovações técnicas europeias de cavilhas de fixação, bem como sintetizar os aspectos mais relevantes dos dois Guias presentemente aprovados.

1. INTRODUÇÃO

A Organização Europeia de Aprovação Técnica (EOTA - European Organization for Technical Approvals), tem desenvolvido uma intensa actividade com vista à concessão de aprovações

técnicas europeias. Nos termos da Directiva dos Produtos de Construção (DPC), que enquadra a criação e o funcionamento do mercado interno europeu dos produtos de construção, e com base na qual foi criada a EOTA em 1990, uma aprovação técnica europeia (ETA - European Technical Approval) constitui uma apreciação técnica favorável da aptidão ao uso de um produto (para o qual não existam normas europeias harmonizadas ou mandatos para as mesmas da Comissão Europeia, nem normas nacionais reconhecidas a nível comunitário, ou que se afastem significativamente daquelas normas) com base na satisfação das exigências essenciais referidas às obras onde o produto tenha sido incorporado.

Em princípio, a apreciação técnica que conduz à concessão duma ETA deve basear-se nos documentos interpretativos – documentos que estabelecem a ligação entre as exigências essenciais da Directiva dos Produtos da Construção (DPC) e as especificações técnicas a satisfazer pelos produtos da construção – e em Guias de Aprovação Técnica Europeia (Guias de ETA ou ETAGs – European Technical Approval Guideline), cada um dos quais relativo a uma dada família de produtos [1] a [8], ou, quando não existam os referidos Guias, directamente na consideração das exigências essenciais pertinentes e nos Documentos Interpretativos correspondentes [9].

Os ETAGs são elaborados pela EOTA sob mandato da Comissão Europeia (CE), de modo semelhante ao que se passa com as normas harmonizadas a serem preparadas pelo CEN e pelo CENELEC. Para o efeito, à medida que esses mandatos têm sido concedidos vão sendo criados naquela organização grupos de trabalho com a missão de prepararem os correspondentes projectos de Guias.

Um dos objectivos principais destes grupos de trabalho, consiste em preparar especificações técnicas que sirvam de base à aposição da marcação CE a produtos da construção. Esta aposição assinala a conformidade desses produtos com as especificações técnicas aplicáveis e atribui-lhes a presunção da sua aptidão ao uso, permitindo a sua livre circulação no espaço comunitário europeu. As referidas especificações técnicas podem ser de três tipos: normas nacionais correspondentes à transposição de normas harmonizadas; Aprovações Técnicas Europeias (apreciações técnicas favoráveis de aptidão ao uso dos produtos, estabelecidos com base na satisfação das exigências essenciais das obras onde esses produtos sejam incorporados); especificações técnicas nacionais reconhecidas a nível comunitário, desde que não existam normas harmonizadas, [9].

As Aprovações Técnicas Europeias são concedidas por organismos designados para o efeito pelos respectivos Estados-membros, os quais se agrupam na Organização Europeia de Aprovação Técnica (EOTA) - European Organisation for Technical Approvals), criada em 1990, em cumprimento da Directiva dos Produtos de Construção (DPC). Portugal encontra-se representado na EOTA pelo LNEC.

O LNEC é o organismo responsável em Portugal pela concessão de ETAs e é membro fundador da EOTA. Nessa medida tem vindo a participar activamente nos grupos de trabalho responsáveis pela preparação dos diferentes projectos de ETAGs.

O primeiro desses Guias a ser objecto de mandato e a ter sido parcialmente concluído e aprovado pela CE diz respeito às cavilhas metálicas de fixação para betão sujeitas a cargas elevadas. A comunicação à EOTA da aprovação das Partes 1, 2 e 3 do referido Guia, [1], pela CE ocorreu após consulta do Comité Permanente da Construção (órgão previsto na DPC, onde estão representados os Estados membros da União Europeia). Encontram-se presentemente em

funcionamento na EOTA e a elaborar projectos de ETAGs diversos grupos de trabalho, entre os quais o grupo correspondente ao tipo de cavilhas de fixação atrás referido e mais três grupos relacionados com outros tipos de cavilhas de fixação: cavilhas metálicas para fixação de sistemas leves no betão [4], cavilhas de plástico para betão e alvenaria [5] e cavilhas metálicas de injeção para alvenaria [6]. O projecto de texto em preparação relativo ao primeiro destes tipos de cavilhas irá ser integrado como Parte 6 no Guia relativo às cavilhas metálicas de fixação para betão acima referido, o qual deixará assim de ser limitado às cavilhas sujeitas a cargas elevadas e, em princípio, passará a ter, quando completo, a seguinte organização:

- Parte 1 - Cavilhas em geral (aprovado em 1997)
- Parte 2 - Cavilhas de fixação por expansão com controle da torção (1997)
- Parte 3 - Cavilhas de fixação no rebaixo (1997)
- Parte 4 - Cavilhas de fixação por expansão com controlo por deformação (1998)
- Parte 5 - Cavilhas de fixação por aderência (aguarda aprovação pela CE)
- Parte 6 - Cavilhas de fixação para betão em aplicações não-estruturais (uso redundante - em fase de projecto)

Presentemente, encontram-se já aprovadas as 4 primeiras partes deste Guia, estando a parte 5 em vias de aprovação e a parte 6 em fase final de elaboração. Na sequência da aprovação das partes 1 a 4 do ETAG 001, foram sendo preparados, por diferentes Organismos europeus aprovados pela EOTA, projectos de ETAs cobertos por este Guia e relativas a cavilhas de fixação para utilização em betão (cargas elevadas). Enquanto que alguns dos projectos de ETAs e respectivas justificações estão em fase de consulta prévia para comentários (na fase de transição o período de consulta é de cerca de 2 meses, 3.1.3 do Reg. Interno da EOTA) por parte dos diversos Organismos-membros competentes, outros tantos encontram-se já aprovados. Deste modo, foram sendo concedidas, desde 1998, diversas ETAs pelos seguintes Institutos: DIBt (Alemanha), CSTB (França) e BBA (Reino Unido), STC (Itália), VTT (Finlândia). O LNEC foi sendo chamado a pronunciar-se sobre os diversos projectos de ETAs apresentados. No âmbito do processo de concessão de ETA's a cavilhas metálicas para betão (cargas elevadas), os respectivos "Dossiers" Técnicos (este incluem em geral um Relatório de ensaios) foram previamente enviados ao LNEC para comentários, vindo esses produtos, posteriormente, a serem em geral detentores de Aprovações Técnicas Europeias válidas por um período de cinco anos.

Recentemente foi aprovado o Guia ETAG 014, [8] relativo a cavilhas de material plástico para fixação de sistemas compósitos de isolamento térmico exterior com revestimento aplicado sobre isolante que vulgarmente se poderá denominar de cavilhas plásticas para "ETICS" (Plastic Anchors for ETICS - Plastic Anchors for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering).

Sintetizam-se, seguidamente, os aspectos mais relevantes dos dois Guias já aprovados, ou seja o ETAG 001 e o ETAG 014.

2 ASPECTOS RELEVANTES DO GUIA ETAG 001 (PARTES 1 A 6)

2.1 Âmbito do Guia

Este Guia aplica-se a cavilhas metálicas colocadas em furos brocados em betão e ancorados por expansão, corte ou aderência, tal como descrito em seguida (figuras 1.a, 1.b, 1.c, 1.d e 1.e).

Como atrás se referiu, o Guia abrange a Parte 2 - Cavilhas de fixação por expansão com controle da torção; Parte 3 - Cavilhas de fixação no rebaixo; Parte 4 - Cavilhas de fixação por expansão com controle por deformação; Parte 5 - Cavilhas de fixação por aderência; e finalmente a Parte 6 - Cavilhas de fixação para betão em aplicações não-estruturais.

As cavilhas de expansão são ancoradas, em furos brocados, por expansão forçada. A força de tracção aplicada à cavilha é transferida ao betão ou alvenaria por efeito de atrito entre a bainha expandida e o betão. São abrangidos dois tipos de cavilhas de fixação por expansão: com controle por torção; ou com controle por deformação.

Nas cavilhas de fixação por expansão com controle por torção, a expansão é, geralmente, obtida através da torção do parafuso de rêsca ou do parafuso de corpo liso, sendo a intensidade de aplicação da ancoragem controlada por esta torção.

No caso de cavilhas de fixação por expansão com controle por deformação, a expansão é, geralmente, alcançada através da acção de impactos sobre a bainha ou cone. A bainha pode ser expandida através da progressão, em força, ao longo do cone, sendo a ancoragem controlada pela extensão do curso do cone, figura 1.c (c₁), ou então progredir por cima do elemento de expansão, sendo a ancoragem controlada pelo curso da bainha por cima do elemento de expansão, figura 1.c (c₂).

As cavilhas de fixação no rebaixo são ancoradas, essencialmente, mediante um travamento mecânico assegurado por um rebaixo efectuado no betão (fig. 1.b).

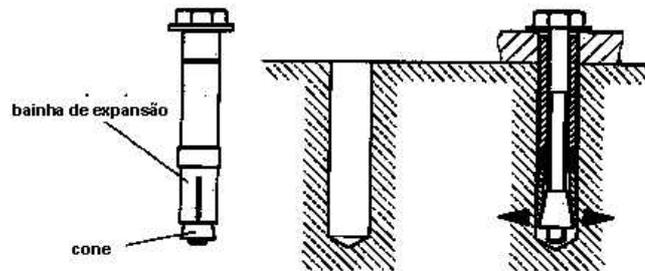


Figura 1.a : Exemplo de cavilhas de fixação por expansão com controle da torção (ETAG 001 – Parte 2, [1])

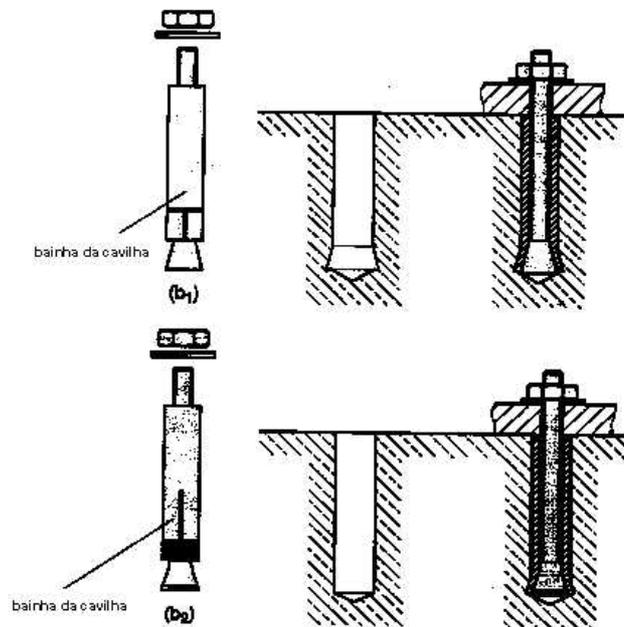


Figura 1.b: Exemplo de cavilhas de fixação no rebaixo (ETAG 001 – Parte 3, [1])

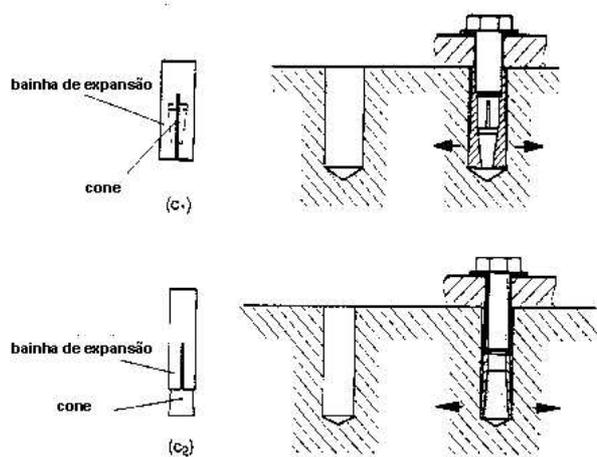


Figura 1.c: Exemplo de cavilhas de fixação por expansão com controle da deformação (ETAG 001- Parte 4, [2])

Embora as Partes 5 (cavilhas de fixação por aderência – fig. 1.d) e 6 do guia não estejam ainda aprovadas, vale a pena referir que, no primeiro caso, as cavilhas são ancoradas em furos

brocados mediante a ligação entre as partes metálicas da cavilha e a superfície do furo com uma argamassa (ex: argamassa de resina). As cargas de tracção transmitidas ao betão induzem tensões na zona de ligação entre as partes metálicas e a argamassa, e entre a argamassa e a face de betão do furo brocado. No caso das cavilhas cobertas pela Parte 6 do Guia (ver fig. 1.e), ainda em fase de projecto, prevê-se a sua utilização em betão normal, betão de agregados leves e betão celular autoclavado, sendo as aplicações, não-estruturais, (non-structural applications only and redundant use) relativas a instalação de tectos falsos, de sistemas de fachadas, de canalizações ancoradas nos tectos, etc.

No que se refere às cavilhas metálicas para betão, cobertas pelas Partes 1 a 5 do Guia, a sua utilização pode abranger as situações em que o seu colapso representa um risco imediato para a vida de pessoas. Tal decorre do facto destas cavilhas poderem ancorar ou suportar elementos estruturais (elementos que contribuem para a estabilidade das obras), ou elementos pesados como sejam os revestimentos descontínuos de paredes e tectos falsos, bem como componentes de instalações.

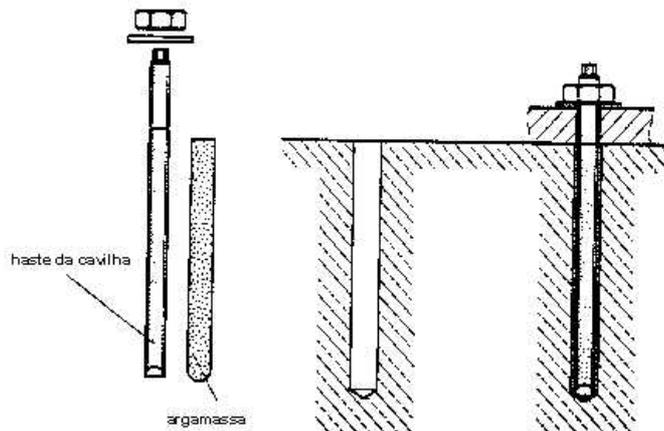


Figura 1.d : Exemplo de cavilhas de fixação por aderência (ETAG 001 – Parte 5,[3])

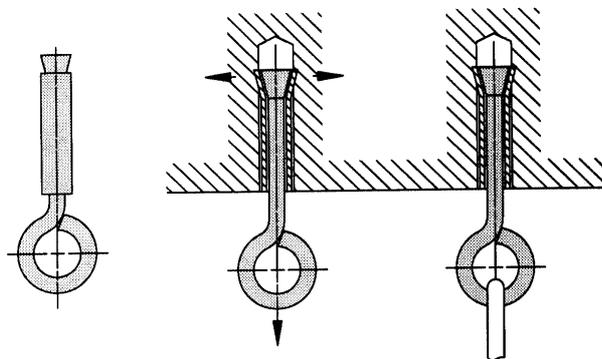


Figura 1.e: Cavilha de fixação por expansão (ETAG 001 – Parte 6, Projecto, [4])

2.2 Questões específicas do Guia ETAG 001

Este Guia estabelece as exigências para as cavilhas, os critérios de aceitação a que estas devem respeitar, e também os procedimentos e métodos de ensaio usados nas avaliações. Além disso, estão incluídos aspectos gerais como seja o controle de qualidade. A metodologia de avaliação adoptada no Guia baseia-se nos mais recentes conhecimentos sobre a matéria e na experiência existente sobre o comportamento das cavilhas de fixação, obtida em ensaios específicos.

O referido comportamento depende de vários factores, entre os quais se destacam o dimensionamento das cavilhas de fixação, o betão de envolvimento respectivo, o nível de qualidade da instalação, o tipo de carga, etc. A influência individual ou colectiva dos diferentes factores acima referidos não é suficientemente conhecida, a ponto de se poder prever analiticamente o comportamento das cavilhas de fixação quando sujeitas a diferentes tipos de carga. Torna-se, pois, necessário conduzir ensaios que permitam uma avaliação segura da influência dos diferentes factores sobre a capacidade de carga e a estabilidade a longo prazo das cavilhas de fixação.

Os ensaios de aptidão são fundamentais para a avaliação das cavilhas. Nestes ensaios combinam-se alguns dos factores de influência, sendo o comportamento das cavilhas verificado para uma combinação de condições desfavoráveis. Trata-se de combinações que conduzem aos resultados mais desfavoráveis - exemplos: aptidão do betão de alta resistência, brocagem do furo com uma broca de diâmetro correspondente ao limite do especificado no Guia, e largura de fenda Δw de 0.5 mm.

Os ensaios relativos às condições limites de serviço do produto são incluídos tendo em vista à obtenção de valores de dimensionamento relacionados com as características de desempenho das cavilhas. Os ensaios pretendem traduzir as condições previstas em situações de prática normal em obra, ou seja de cavilhas dimensionadas de acordo com os métodos apresentados no Anexo C do Guia e instalados de acordo com as instruções de aplicação divulgadas pelos fabricantes. Limitam-se os ensaios, relativos às condições limites de serviço do produto, apenas à necessidade de se confirmar que o comportamento da cavilha, sujeita à avaliação, se enquadra na experiência corrente. De outro modo, torna-se necessária a condução do programa completo de ensaios apresentado no Anexo B do Guia, e relativo à opção apropriada. Refira-se que são apresentados, no Anexo C do Guia, três métodos de dimensionamento para complementar os resultados dos ensaios e para proporcionar informação detalhada sobre o dimensionamento das ancoragens.

Este Guia cobre as aplicações nas quais os elementos de betão, onde estão instaladas as cavilhas, encontram-se sujeitos a acções estáticas ou quase-estáticas. O Guia aplica-se apenas a cavilhas sujeitas a acções estáticas ou quase-estáticas. O Guia abrange ancoragens referidas a categorias de utilização (utilização em betão fendilhado e não fendilhado; utilização apenas em betão não fendilhado) e a categorias de durabilidade (utilização em estruturas sujeitas a condições de ambiente interno seco; utilização em estruturas sujeitas a outras condições de ambiente). Definem-se no Guia as possíveis combinações de categoria e opções de avaliação. Estas últimas, sendo escolhidas pelo aplicador, dependem do campo de aplicação.

No estabelecimento dos procedimentos de avaliação e de dimensionamento deste Guia, parte-se do pressuposto que o dimensionamento das ancoragens e a especificação das cavilhas ficam sobre o controlo de um Engenheiro experiente em obras de betão e em ancoragens. Assume-se ainda

que a instalação das cavilhas é conduzida por pessoal qualificado sob a supervisão do engenheiro de obra, de modo a assegurar que as especificações são efectivamente implementadas.

3. ASPECTOS RELEVANTES DO GUIA RELATIVO A CAVILHAS PLÁSTICAS PARA ETICS (ETAG 014)

O âmbito do Guia relativo a cavilhas de material plástico para fixação de sistemas compósitos de isolamento térmico exterior com revestimento aplicado sobre isolante (ETAG 014, [12], fig. 2) "Plastic Anchors for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering"; (forma resumida: Plastic anchors for ETICS), consiste na avaliação de cavilhas de fixação plásticas instaladas em suportes com base em betão ou elementos de alvenaria, desde que a sua aplicação satisfaça as Exigências Essenciais da Directiva dos Produtos da Construção, e que o colapso das ancoragens executadas com base nestes produtos representem um baixo risco de perda de vidas humanas.

As ETA's concedidas, com base neste Guia, a cavilhas de fixação plásticas só poderão ser usadas em conexão com uma ETA para "ETICS" ou para "Vétures" (elementos prefabricados de isolamento térmico pelo exterior de paredes). A avaliação da cavilha plástica, considerando esta como um componente para ETICS, deverá ser feita de acordo com o ETAG 004, [7].

As cavilhas plásticas abrangidas pelo Guia ETAG 014 apenas poderão ser utilizadas como fixações de tipo redundante (multiple fixings). Este tipo de fixações pressupõe que, em caso de deslizamento excessivo ou rotura de uma ancoragem individual, a carga do componente possa ser transferida para as ancoragens vizinhas (é dispensável a consideração dessa carga para efeito do dimensionamento de cavilhas para ETICS ou Vétures).

O Guia aplica-se a cavilhas plásticas com um diâmetro externo da bainha de expansão de, pelo menos, 5 mm. A profundidade efectiva de ancoragem deverá ser superior ou igual a 25 mm.

Prevê-se a utilização destas cavilhas plásticas em suportes de betão de inertes correntes, de inertes leves ou celular autoclavado, ou em elementos de alvenaria de blocos cerâmicos, silico-calcáreos, de betão de inertes correntes e leves, de betão celular autoclavado, ou de outros materiais similares (sendo necessário ter em conta as normas Europeias relativas à especificação destes blocos). A espessura dos suportes onde as cavilhas são aplicadas deve ser no mínimo de 100 mm.

Atendendo que a capacidade resistente a cargas e o comportamento em termos de deslocamento das ancoragens em elementos de alvenaria depende fortemente do tipo, dimensões, e localização dos vazamentos dos blocos bem como do número e espessura dos septos, a avaliação de cavilhas plásticas deverá ser apenas válida para o tipo de elementos de alvenaria que efectivamente foram objecto de ensaios no âmbito do processo de concessão de uma ETA, não sendo possível a extrapolação a elementos que difiram claramente desse tipo referido. Neste caso seria necessária a realização de uma campanha de ensaios "in situ" de acordo com as disposições nacionais existentes ou de acordo com o Anexo D do referido Guia.

No Guia são definidas categorias de utilização em função do tipo de material do suporte: categoria A - cavilhas plásticas para utilização em betão de inertes correntes; categoria B - Cavilhas plásticas para utilização em elementos de alvenaria de blocos maciços; categoria C - Cavilhas plásticas para utilização em elementos de alvenaria de blocos perfurados ou vazados;

categoria D - cavilhas plásticas para utilização em betão de inertes leves; categoria E - cavilhas plásticas para utilização em betão celular autoclavado.

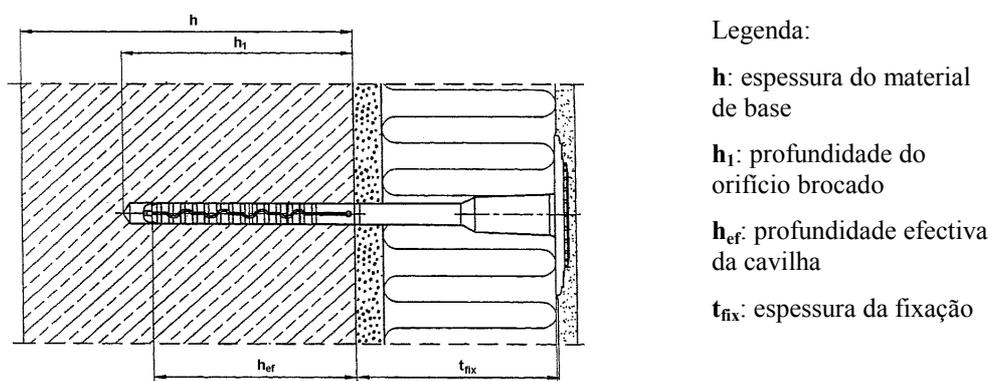


Figura 2: Exemplo de cavilha plástica para ETICS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Aprovações Técnicas Europeias são concedidas por organismos designados para o efeito pelos respectivos Estados-membros, os quais se agrupam na Organização Europeia de Aprovação Técnica (EOTA) - European Organisation for Technical Approvals), criada em 1990, em cumprimento da Directiva dos Produtos de Construção (DPC). Portugal encontra-se representado na EOTA pelo LNEC. A competência atribuída ao LNEC para concessão de Aprovações Técnicas Europeias encontra-se consignada no Decreto-Lei n.º 113/93, de 10 de Abril. O LNEC publica periodicamente a listagem dos produtos de construção detentores de Aprovações Técnicas Europeias, sendo, actualmente, a parcela de ETAs relativas a cavilhas de fixação claramente superior em número à das restantes ETAs.

Após a adopção e publicação do Guia relativo as cavilhas metálicas de fixação para betão e sujeitas a cargas elevadas (ETAG 001 – Partes 1 a 3) em Outubro de 1997, os fabricantes dos produtos cobertos por esse Guia passaram a poder optar, durante o período de transição (que termina em Julho de 2002), entre a sua colocação no mercado mediante o cumprimento das disposições nacionais existentes ou então de acordo com o recente sistema de comprovação da conformidade com o referido Guia (que passa pela concessão de ETAs relativas a esses produtos e cobertos por esse Guia). O período de transição, relativo a este Guia, que estava inicialmente previsto ser de dois anos foi prolongado (prevê-se que termine em Julho de 2002), com vista a permitir o escoamento dos produtos que ainda não beneficiam da marcação CE e se encontram armazenados nas diversas redes europeias de distribuição e comercialização. Após o final desse período, passa a existir a obrigatoriedade, a nível comunitário, da comercialização desses produtos com aposição da marca CE.

Para concluir, afigura-se que a aplicação da Directiva dos Produtos da Construção no espaço comunitário, e em particular o seu reflexo no domínio da família de produtos relativa a cavilhas de fixação, irá traduzir-se num benefício em termos de uma melhor garantia da qualidade e da segurança das obras.

REFERÊNCIAS

[1] EUROPEAN ORGANIZATION FOR TECHNICAL APPROVALS (EOTA) – ETAG: Guideline for European Technical Approval. *Metal anchors for use in concrete, Parts 1,2,3*. Brussels, EOTA, October 1997.

[2] EUROPEAN ORGANIZATION FOR TECHNICAL APPROVALS (EOTA) – ETAG: Guideline for European Technical Approval. *Metal anchors for use in concrete, Part 4*. Brussels, EOTA, December 1998.

[3] EUROPEAN ORGANIZATION FOR TECHNICAL APPROVALS (EOTA) - *Draft ETAG: Guideline for European Technical Approval. Metal anchors for use in concrete, Part 5*. Brussels, EOTA, March 2000.

[4] EUROPEAN ORGANIZATION FOR TECHNICAL APPROVALS (EOTA) – *Draft ETAG: Guideline for European Technical Approval. Metal anchors for redundant use in concrete for non-structural applications only*. Part 6, Brussels, EOTA, March 2002.

[5] EUROPEAN ORGANIZATION FOR TECHNICAL APPROVALS (EOTA) –*ETAG: Guideline for European Technical Approval. Plastic anchors for use in concrete and masonry, Part 1 (Plastic anchors in general)*. Brussels, EOTA, January 1997.

[6] EUROPEAN ORGANIZATION FOR TECHNICAL APPROVALS (EOTA) – *Draft ETAG: Guideline for European Technical Approval. Metal injection anchors for use in masonry*. Brussels, EOTA, January 1997.

[7] -EUROPEAN ORGANIZATION FOR TECHNICAL APPROVALS (EOTA) - *ETAG 004: Guideline for European Technical Approval. External thermal insulation composite systems/Kits with rendering*, Brussels, EOTA, August 2000.

[8] -EUROPEAN ORGANIZATION FOR TECHNICAL APPROVALS (EOTA) - *ETAG 014: Guideline for European Technical Approval. Plastic anchors for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering*. Brussels, EOTA, January 2002.

[9] LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC) . DEPARTAMENTO DE EDIFÍCIOS (DED) – *A Aprovação Técnica Europeia e as recentes alterações na legislação de transposição da Directiva dos Produtos da Construção em Portugal*. Procº 080/74/11650. Lisboa, LNEC, Agosto de 1995. Nota Técnica n.º 1/95-Chefia/DED.