

**O FUTURO DA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE BLOCOS DE BETÃO**  
**- DOS BLOCOS, ÀS PAREDES DE ALVENARIA;**  
**- DO PRODUTO, AOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS;**  
**- DO USO INDIFERENCIADO, AO USO ESPECIFICADO.**



**Cristina Oliveira**  
Directora Técnica  
ANIPC



**Ferreira da Silva**  
Coordenador do Grupo de  
Trabalhos da CT 125  
Alvenarias da ANIPC

## **SUMÁRIO**

A ANIPC – Associação Nacional dos Industriais de Produtos de Cimento - pretende com esta comunicação, contribuir para a actualização da informação sobre o desenvolvimento do quadro normativo que enquadra os blocos de betão e as alvenarias, desenvolvido no âmbito do ONS – Organismo de Normalização Sectorial - pelo Grupo de Trabalho de Alvenarias, e proporcionar desde já, uma breve e ligeira leitura aos conteúdos das Normas já aprovadas e aos projectos de Normas em fase final de conclusão.

### **1. DESDE O INÍCIO ATÉ À ACTUALIDADE**

Na ANIPC, embora não se disponha de informação precisa sobre quem foram os primeiros produtores de blocos de “*areia e cimento*” em Portugal, e com base nalgumas referências e memórias de Associados, considera-se que o surgimento em Portugal dos blocos de betão, como material de construção para alvenarias, se deu durante a década de sessenta.

O fabrico de blocos de betão foi iniciado de uma forma geral, em instalações de pequena dimensão e produzidos em linhas de pequena série. Embora com alguma mecanização na fase de mistura e moldagem do betão, todas as restantes fases produtivas – doseamento de materiais e manuseamento do produto acabado - eram realizadas segundo processos semi-artesanais.

A década de 70 representou a implantação dos processos industriais de produção de blocos, com o aparecimento no mercado dos agregados leves de argila expandida e o forte fomento da sua utilização na produção industrial de blocos de betão leve, arrastando também o bloco de betão de agregados correntes e outros artefactos.

Conjuntamente com o grande crescimento do mercado da construção, assistiu-se então, ao aparecimento de novas empresas industriais que investiram em tecnologias de produção de grande série e com níveis de automatização actualizados, importadas de países mais desenvolvidos. A forma geométrica dos produtos fabricados eram então, cópias dos produzidos nos países de origem das máquinas e dos moldes. Foi uma época com grande influência francesa.

A década de oitenta foi de estagnação e até de retrocesso industrial para o sector. Os produtores de blocos de betão não acompanharam a evolução industrial nem sustentaram o seu desenvolvimento, com o conhecimento dos produtos, e estes perderam valor comercial. A indústria era muito heterogénea, as tecnologias de produção implantadas eram muito díspares influenciando negativa e fortemente a qualidade do produto final.

Uma situação onde a falta de informação especializada sobre a caracterização física e mecânica dos produtos e a total ausência de práticas sustentadas de marketing direccionadas para os projectos, induzia uma grande apatia e desinteresse por parte dos técnicos, em relação aos blocos de betão e aos comportamentos das alvenarias, resultando estas em aplicações de menor valia construtivas.

O único exemplo que se conhece, de desenvolvimento de um documento de referência, contendo a sistematização técnica do produto e as suas utilizações, foi o processo de homologação no LNEC, de um produtor de blocos de betão de argila expandida, na primeira metade dos anos oitenta.

Nos finais da década de oitenta, o Prof. Hipólito de Sousa a propósito da situação do estado da evolução das alvenarias em geral, em Portugal, apontava: *Apesar da importância deste sector... há pouco interesse por parte dos diversos intervenientes, a regulamentação é escassa e desactualizada, as produções são descoordenadas e normalmente sem qualquer caracterização analítica ou experimental, nem mecanismos de controlo da qualidade.*[1]

Chegámos aos anos noventa com muito poucas empresas produtoras de blocos de betão – estima-se entre duas a três, num universo de cento e vinte associadas da ANIPC [2] - a terem implantado um laboratório de ensaios e controlo de produção, nas suas instalações industriais. Relativamente ao produto, limitavam-se a incidir algumas acções de controlo interno de qualidade sobre os agregados e produtos acabados, com ensaios esporádicos às granulometrias dos agregados, inspecção visual, controlo do peso e resistência à compressão.

Nesta década de noventa, principalmente a partir da segunda metade, verifica-se uma nova actualização da indústria, aproveitando quer os quadros comunitários de apoio e incentivo ao investimento, quer o crescimento que se verificou no mercado da construção de edifícios, principalmente de habitação e industriais. Instalaram-se novas e grandes capacidades de

produção distribuídas por todo o território nacional. Fizeram-se grandes investimentos em tecnologias de produção actualizadas, abrindo-se novas perspectivas para o crescimento deste segmento industrial.

Assistiu-se no entanto, já a uma lenta mas progressiva recuperação da imagem das alvenarias de blocos de betão de agregados correntes e de agregados leves, continuando-se embora na mesma situação de inexistência normativa e exigências regulamentares.

A ilustrar este quadro de ausência de Normas Portuguesas, num estudo levado a cabo pelo Instituto da Construção do Porto, em 1994, para a *"Implementação de mecanismos de controlo da qualidade interna na produção de blocos de betão de agregados leves de argila expandida"* as normas de referência a que se teve de recorrer foram: normas inglesas (BS/ BSI), de 1981, normas francesas (NFP/AFNOR), de 1983, e normas americanas (ASTM), de 1990.

Na actualidade assistimos nas empresas produtoras de blocos de betão, a uma situação de grande evolução nas suas práticas de qualidade, induzidas por processos de Certificação de Empresa, quer próprios quer de clientes. Já muitas empresas instalaram laboratórios internos e implementaram sistemas de controlo de produção, outras têm projectos de instalação a decorrer e algumas que ainda não dispõem de laboratório próprio, fazem regularmente ensaios de caracterização e controlo, em laboratórios externos às empresas.

## **2. ENQUADRAMENTO NORMATIVO RELATIVO A ALVENARIAS E BLOCOS DE BETÃO**

A ANIPC pretende transmitir a certeza de que o seu envolvimento activo na definição das Normas para os blocos de betão e respectivas soluções de alvenarias, resultará numa nova fase de evolução para o sector industrial que representa e uma oportunidade de desenvolvimento de novos mercados com novas e melhores aplicações e intervenções construtivas.

Nos últimos anos o CEN (Comissão Europeia de Normalização) tem vindo a desenvolver vários documentos normativos no âmbito dos blocos de betão para alvenaria, no que respeita a normas para o produto e normas de ensaio relativas às principais características do mesmo, assim como normas de ensaio relativas a métodos de ensaio para paredes de alvenaria.

Grande parte destes documentos normativos encontram-se no estado de Normas Europeias incluídas no Acervo Normativo Nacional, em especial no que respeita a métodos de ensaio de blocos de betão para alvenaria. Relativamente ao documento que constituirá a Norma de Produto para blocos de betão para alvenaria (EN 773-1), a sua evolução nas diversas fases de preparação tem sido controversa pelo que o documento, ainda em fase de projecto de Norma, foi alvo de diversas alterações estando neste momento disponível o "Final Draft" do projecto para apreciação pelos Estados Membros para Votação Formal em data próxima a definir.

Apresenta-se em seguida o quadro da situação normativa do CEN/TC 125 relativo a blocos de betão e paredes de alvenaria.

Quadro 1: Situação Normativa do CEN/TC 125 para Blocos de Betão para Alvenaria

Blocos de Betão para Alvenaria	
prEN 771-3:2001	Características dos blocos de alvenaria – Parte 3: Blocos de betão (agregados correntes e leves) para alvenaria
NP EN 772-1:2002	Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 1: Determinação da resistência à compressão
NP EN 772-2:2001	Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 2: Determinação da percentagem de furação em blocos de betão para alvenaria (por impressão em papel)
NP EN 772-6:2002	Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 6: Determinação da resistência à tracção por flexão de blocos para alvenaria de betão de agregados
prEN 772-8:1997	Methods of tests for masonry units – Part 8: Determination of water absorption of aggregate concrete masonry units by soaking
NP EN 772-11:2002	Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 11: Determinação da absorção de água por capilaridade de blocos para alvenaria de betão de agregados, de betão “face à vista” e de pedra natural, e da taxa de absorção inicial de água de blocos cerâmicos
NP EN 772-13:2002	Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 13: Determinação da massa volúmica real seca e da massa volúmica aparente seca de blocos para alvenaria (excepto blocos de pedra natural)
prEN 772-14:2001	Methods of tests for masonry units – Part 14: Determination of moisture movement of aggregate concrete and manufactured stone masonry units
NP EN 772-16:2002	Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 16: Determinação das dimensões
NP EN 772-20:2002	Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 20: Determinação da planeza das faces de blocos para alvenaria de betão de agregados, de betão “face à vista” e de pedra natural

Quadro 2: Situação normativa do CEN/TC 125 para Paredes de Alvenaria

Paredes de Alvenaria em blocos de betão	
NP EN 1052-1:2002	Métodos de ensaio de alvenarias – Parte 1: Determinação da resistência à compressão
NP EN 1052-2:2002	Métodos de ensaio de alvenarias – Parte 2: Determinação da resistência à flexão
prEN 1052-3:1996	Methods of test for masonry – Part 3: Determination of initial shear strength
NP EN 1052-4:2002	Métodos de ensaio de alvenarias – Parte 4: Determinação da resistência ao corte de alvenarias com membrana de corte de capilaridade
prEN 1052-5:1997	Methods of test for masonry – Part 5: Determination of bond strength by the Bond Wrench Method
prEN 1745:2000	Masonry and masonry products – Methods for determining design thermal values

## 2.1 A norma de produto

**prEN 771-3:2001** “Características dos blocos de alvenaria – Parte 3: Blocos de betão (agregados correntes e leves) para alvenaria”

Este documento especifica as características e requisitos para blocos de alvenaria de agregados correntes e leves, ou pela combinação de ambos, desde que a utilização principal da alvenaria seja de uso corrente, revestida ou à vista, resistente ou não resistente aplicada em edifícios ou obras de engenharia civil.

Estes blocos são aplicados em todos os tipos de paredes incluindo paredes simples, paredes duplas, divisórias, paredes de suporte e fundações. Os blocos podem conferir protecção ao fogo, isolamento térmico e acústico e absorção acústica.

Este documento inclui os blocos de alvenaria de betão de forma paralelepédica rectangulares ou não rectangulares, de formas especiais e blocos acessórios.

Define o desempenho relacionado com resistência, massa volúmica, tolerâncias dimensionais e permite a avaliação da conformidade do produto. Inclui também os requisitos de marcação do produto.

O presente documento não especifica dimensões normalizadas, nem dimensões de fabrico normalizadas para blocos com outras formas especiais. Também não abrange painéis de

alvenaria, blocos de ventilação nem blocos de alvenaria utilizados como barreiras de corte de capilaridade.

## **2.2 As normas de ensaios de blocos para alvenaria:**

**NP EN 772-1:2002** “Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 1: Determinação da resistência à compressão”

Esta Norma Europeia especifica um método de determinação da resistência à compressão de blocos de alvenaria.

Este documento define relativamente ao ensaio: os materiais necessários, as características dos equipamentos de ensaio, a preparação dos provetes (incluindo amostragem, preparação das superfícies, condicionamento dos provetes e área carregada), o procedimento de ensaio, o cálculo e expressão dos resultados e a informação a incluir no relatório de ensaio.

**NP EN 772-2:2001** “Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 2: Determinação da percentagem de furação em blocos de betão para alvenaria (por impressão em papel)”

Esta Norma Europeia especifica um método de determinação da percentagem de furação para blocos de betão para alvenaria.

Este documento define relativamente ao ensaio: os materiais necessários, as características dos equipamentos de ensaio, a preparação dos provetes (incluindo amostragem e tratamento das superfícies), o procedimento de ensaio (obtenção das impressões e medições), o cálculo e expressão dos resultados e a informação a incluir no relatório de ensaio.

**NP EN 772-6:2002** “Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 6: Determinação da resistência à tracção por flexão de blocos de alvenaria de betão de agregados”

Esta Norma Europeia especifica um método de determinação da resistência à tracção por flexão de blocos de alvenaria de betão de agregados com largura inferior a 100 mm e com uma relação comprimento/largura superior a 10.

Este documento define relativamente ao ensaio: as características dos equipamentos de ensaio, a preparação dos provetes, o procedimento de ensaio, o cálculo e expressão dos resultados e a informação a incluir no relatório de ensaio.

**NP EN 772-11:2002** “Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 11: Determinação da absorção de água por capilaridade de blocos para alvenaria de betão de agregados, de betão “face à vista” e de pedra natural, e da taxa de absorção inicial de água de blocos cerâmicos”

Esta Norma Europeia especifica um método de determinação do coeficiente de absorção da água por capilaridade para blocos de alvenaria de agregados, de betão “face à vista” e de pedra natural, e a taxa de absorção inicial de água de blocos cerâmicos.

Este documento define relativamente ao ensaio: as características dos equipamentos de ensaio, a preparação dos provetes (incluindo amostragem e secagem dos mesmos), o procedimento de ensaio, o cálculo e expressão dos resultados (o coeficiente de absorção de água por capilaridade dos blocos de alvenaria de betão de agregados, de pedra natural e de betão “face à vista” e a taxa de absorção inicial de água de blocos cerâmicos) e a informação a incluir no relatório de ensaio.

**NP EN 772-13:2002** “Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 13: Determinação da massa volúmica real seca e da massa volúmica aparente seca de blocos para alvenaria (excepto blocos de pedra natural)”

Esta Norma Europeia especifica um método de determinação da massa volúmica real seca e da massa volúmica aparente seca de blocos de alvenaria.

Este documento define relativamente ao ensaio: as características dos equipamentos de ensaio, a amostragem, o procedimento de ensaio (determinação da massa seca, da massa volúmica real seca e da massa volúmica aparente seca) e a informação a incluir no relatório de ensaio.

**prEN 772-14:2002** “Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 1: Determinação das variações dimensionais de blocos para alvenaria de betão de agregados e de betão “face à vista”

Esta Norma Europeia especifica um método de medição das variações dimensionais entre duas condições extremas pré-definidas de variação.

A finalidade deste ensaio é a determinação dos coeficientes de retracção e de expansão dos blocos.

Este documento define relativamente ao ensaio: as características dos equipamentos de ensaio, a preparação dos provetes (incluindo amostragem, condicionamento dos provetes e preparação das medições), o procedimento de ensaio (medição inicial, medição da variação dimensional por expansão e medição da variação dimensional por retracção), o cálculo e expressão dos resultados e a informação a incluir no relatório de ensaio.

**NP EN 772-16:2002** “Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 16: Determinação das dimensões

Esta Norma Europeia especifica um método de determinação das dimensões exteriores, das espessuras dos septos exteriores e interiores, e da profundidade dos furos dos blocos de alvenaria.

Este documento define relativamente ao ensaio: as características dos equipamentos de ensaio, a preparação dos provetes (amostragem e tratamento das superfícies), o procedimento de ensaio (medição de: comprimento, largura, altura, espessuras dos setpos exteriores e interiores e profundidade dos furos), o cálculo e expressão dos resultados e a informação a incluir no relatório de ensaio.

**NP EN 772-20:2002** “Métodos de ensaio de blocos para alvenaria – Parte 20: Determinação da planeza das faces de blocos para alvenaria de betão de agregados, de betão “face à vista” e de pedra natural

Esta Norma Europeia especifica um método de determinação da planeza das faces para os referidos blocos de alvenaria.

Este documento define relativamente ao ensaio: as características dos equipamentos de ensaio, a preparação dos provetes (amostragem e tratamento das superfícies), o procedimento de ensaio, o cálculo e expressão dos resultados e a informação a incluir no relatório de ensaio.

### **2.3 As normas de ensaio para alvenaria:**

**NP EN 1052-1:2002** “Método de ensaio para alvenaria – Parte 1: Determinação da resistência à compressão”

Esta Norma Europeia fornece orientações para a preparação de provetes, o condicionamento antes do ensaio, o equipamento de ensaio, o método de ensaio, o método de cálculo (da resistência média à compressão, da resistência característica à compressão e do módulo de elasticidade médio) e o conteúdo do relatório de ensaio.

**NP EN 1052-2:2002** “Método de ensaio para alvenaria – Parte 2: Determinação da resistência à flexão”

Esta Norma Europeia especifica o método para a determinação da resistência à flexão de pequenos provetes de alvenaria segundo os dois eixos principais de aplicação da carga.

Neste documento é dada orientação para a preparação de provetes, o condicionamento antes do ensaio, o equipamento de ensaio, o método de ensaio, o método de cálculo e o conteúdo do relatório de ensaio.

**NP EN 1052-4:2002** “Método de ensaio para alvenaria – Parte 4: Determinação da resistência ao corte de alvenarias com membrana de corte de capilaridade

Esta Norma Europeia especifica o método para a determinação de resistência ao corte no plano das juntas de assentamento horizontais da alvenaria, incorporando uma membrana de material estanque e utilizando um provete submetido a ensaio de duplo corte com uma carga aplicada perpendicularmente às juntas de assentamento.

Neste documento são dadas indicações para a preparação dos provetes, o condicionamento requerido antes do ensaio, o equipamento de ensaio, o método de ensaio, o método de cálculo e o conteúdo do relatório de ensaio.

### **3. NORMALIZAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DO PRODUTO**

- **uma oportunidade de desenvolvimento para o sector produtivo;**
- **uma garantia para os prescritores e utilizadores.**

Os blocos de betão e as respectivas alvenarias quer sejam de agregados correntes, ou de agregados leves deverão em geral satisfazer a um conjunto de requisitos gerais e específicos, função da tecnologia de produção, do seu destino e das exigências funcionais que se pretende venham a satisfazer.

A fixação dessas características, bem como dos ensaios necessários à sua determinação é realizada em Normas, repartindo-se sobretudo em exigências de aspecto, geométricas, físicas e mecânicas.

### **4. O FUTURO DE INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE BLOCOS DE BETÃO**

- **identificar e responder com qualidade às necessidades do Mercado.**

Os actuais sinais de agitação global dos mercados faz sentir e admitir que se está numa fase de transição e viragem para um novo ambiente industrial. Percebe-se a necessidade de novas orientações e bases para sustentar novos desenvolvimentos. Identificam-se novas necessidades do Mercado que poderão conter grandes oportunidades para os fabricantes de blocos. A realização deste Seminário é um bom indício e comprova que este segmento industrial dos blocos de betão, não estará sozinho no futuro.

Mas será necessário ao sector alterar algumas atitudes. É que no futuro, e porque o Mercado assim o exigirá, para além das actuais preocupações generalizadas da função produzir, será indispensável por parte das empresas produtoras de blocos, investir em inovação, e orientar os produtos para a implementação de acções de apoio à sua caracterização técnica, conhecimento e controlo, bem como ao desempenho das respectivas soluções construtivas.

Desse modo, o desenvolvimento do quadro normativo direccionado para os blocos de betão e para as soluções de alvenarias poderá ser uma alavanca para iniciar mais uma etapa de evolução industrial para os fabricantes de blocos. Afirmar-se como um material actualizado, desenvolvido e controlado, criará mais oportunidades de crescimento dos negócios.

Introduzir novos produtos ou novas abordagens, abrir novos mercados, fomentar o conhecimento e a formação nestes domínios e apostar numa relação de confiança com os profissionais da construção. Estes podem ser os factores estratégicos da evolução, para o sector.

**O futuro desta indústria será garantido, se conseguir evoluir de produtores de blocos de uso indiferenciado, a fornecedores de alvenarias com características de desempenho garantidas.**

**5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] Sousa, Hipólito J.C. - Materiais para Alvenarias - Apreciação de algumas produções e sugestões visando a melhoria da sua qualidade. Porto, FEUP, 1988.
- [2] Estudo Sectorial – ANIPC, 1999.