

APEB

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DAS EMPRESAS DE BETÃO PRONTO

Seminário

Evolução da marcação 

**Certificação do
Controlo da
Produção das
Centrais de Betão**

João André

Produção e controlo do betão Marcos históricos principais

**RBLH - Anos 70, 80 e 90 (até 1996, formalmente);
revogado em Dez. 1995.**

**D.L.330/95, de 14 de Abril;
NP ENV 206 substitui o RBLH e vigora até 2007.**

**D.L. 301/2007, de 23 de Agosto; revoga o DL 330/95 e
torna obrigatório o cumprimento da NP EN 206-1 (para a
especificação, produção e conformidade do betão) e da NP
ENV 13670-1 (para a execução das estruturas de betão).**

**NP EN 206-1 " Betão. Parte 1: Especificação,
desempenho, produção e conformidade";
é uma Norma não harmonizada.**



Decreto-Lei n.º 301/97, de 23 de Agosto

Decreto-Lei n.º 301/97, de 23 de Agosto

Artigo 1.º

“O presente decreto-lei estabelece as condições a que deve obedecer a colocação no mercado dos betões de ligantes hidráulicos, assim como as disposições relativas à execução de estruturas de betão, de forma a contribuir para garantir a segurança destas estruturas, das pessoas e seus bens .”



Decreto-Lei n.º 301/97, de 23 de Agosto

No caso de estruturas ou elementos estruturais sujeitos à classe de inspecção 3, o betão deve provir de uma central com o controlo da produção certificado de acordo com a NP EN 206-1.

- ▶ Inspeções realizadas por um organismo de certificação ou de inspecção acreditado.
- ▶ Certificado de conformidade passado por um organismo de certificação acreditado.

Classes de inspeção da NP ENV 13670-1

Item	Classe de Inspeção 1	Classe de Inspeção 2	Classe de Inspeção 3
Tipo de construção	- Edifícios \leq 2 andares	- Pontes correntes - Edifícios > 2 andares	- Pontes especiais - Edifícios de grande altura - Centrais nucleares - Grandes barragens
Tipo de elementos estruturais	- Lajes e vigas em betão armado com vãos < 10 m - Pilares e paredes simples - Estruturas de fundações simples	- Lajes e vigas em betão armado com vãos > 10 m - Pilares e paredes esbeltos - Maciços de encabeçamento de estacas - Arcos < 10 m	- Arcos e abóbadas em betão armado - Elementos fortemente comprimidos - Fundações delicadas e complicadas - Arcos > 10 m
Tipo de construção / tecnologias usadas	- Estruturas com elementos préfabricados	- Estruturas com elementos préfabricados	- Estruturas com elementos préfabricados - Tolerâncias especiais
Tipo de materiais em obra: Betão conforme a NP EN 206-1:2000: - Classe de resistência - Classe de exposição - Armaduras	- Até C25/30 inclusive - X0; XC2, XA1, XF1 - Passivas	- Qualquer classe de resistência - Qualquer classe de exposição - Passivas e de pré-esforço	- Qualquer classe de resistência - Qualquer classe de exposição - Passivas e de pré-esforço

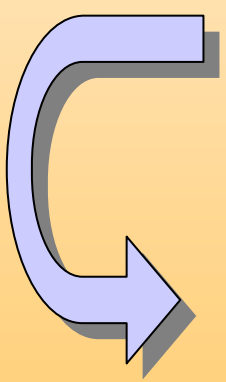


**Certificação do Controlo da Produção
das
Centrais de Betão**

Processo de certificação Pedido de certificação

Formalizar pedido a uma entidade certificadora.

A organização candidata é responsável pela manutenção do sistema de controlo da produção do betão.



Alterações significativas nas instalações da produção, no sistema de controlo da produção ou no manual de controlo da produção.

O produtor deve notificar a entidade certificadora dessas alterações, a qual pode decidir pela realização de uma auditoria extraordinária.

Processo de certificação Recolha e ensaios de amostras

A recolha de amostras é assegurada pela entidade certificadora.

Na inspeção inicial, a entidade certificadora deve recolher sempre amostras e realizar os respectivos ensaios, quer o laboratório do produtor esteja acreditado ou não.

Durante as inspeções de rotina, e no caso do laboratório do produtor estar acreditado, pode a entidade certificadora optar por não recolher amostras em todas as inspeções realizadas, devendo no entanto fazê-lo, no mínimo, uma vez por ano.

Processo de certificação Recolha e ensaios de amostras

Os laboratórios, a subcontratar pelos organismos de certificação, para a realização dos ensaios devem estar acreditados segundo a NP EN ISO/IEC 17025, para as seguintes normas:

- ▶ Execução da amostragem de acordo com a NP EN 12350-1;
- ▶ O ensaio de abaixamento de acordo com a NP EN 12350-2;
- ▶ A preparação e cura dos provetes para ensaio de acordo com a NP EN 12390-2;
- ▶ O ensaio de resistência à compressão de acordo com a NP EN 12390-3.

Processo de certificação Recolha e ensaios de amostras

As amostras para ensaios devem ser executadas em obra (instalações do utilizador - cliente do produtor de betão).

É da responsabilidade do produtor assegurar a viabilidade da sua execução, incluindo a garantia da manutenção da integridade dos equipamentos colocados em obra para efeitos de cura inicial dos provetes.

Os ensaios devem ser efectuados em paralelo pelo produtor de betão.



Processo de certificação Recolha e ensaios de amostras - Inspeção Inicial

Devem ser recolhidas 3 amostras de betão no decorrer da inspeção inicial, que, quando possível, e dependendo da produção prevista, serão referentes a betões de classes de resistência diferentes.

Em cada amostra deve ser efectuado um ensaio de abaixamento.

Para cada amostra serão fabricados 3 provetes para ensaio de resistência à compressão aos 28 dias.



Processo de certificação Recolha e ensaios de amostras - Inspeção de Rotina

Deve ser efectuada 1 amostra no decorrer de cada inspeção de rotina.

Em cada amostra deve ser efectuado um ensaio de abaixamento e serão fabricados 3 provetes para ensaio de resistência à compressão aos 28 dias.

As inspeções de rotina são efectuadas pelo menos duas vezes por ano (preferencialmente, uma em cada semestre, ajustando-se as inspeções ao calendário de laboração da central).

Processo de certificação Inspeção inicial

Na inspeção inicial devem ser verificados, pelo menos os seguintes requisitos:

- ▶ **Controlo do manual da produção e se está conforme com os requisitos do controlo da produção definidos da NP EN 206-1:2007 e se tem em consideração os requisitos desta norma;**
- ▶ **A existência de documentos essenciais para as inspeções da central, se eles estão nos locais apropriados e se o pessoal relevante tem acesso a eles;**

Processo de certificação Inspeção inicial

- ▶ Se todos os meios e equipamentos estão disponíveis para efectuar os controlos e ensaios necessários ao equipamento, aos materiais constituintes e ao betão;
- ▶ Os conhecimentos, a formação e a experiência do pessoal ligado à produção e ao controlo da produção;
- ▶ Se os ensaios iniciais tipo são realizados de acordo com o Anexo A da NP EN 206-1 e se foram objecto de um relatório elaborado de forma adequada.

Avaliação dos resultados dos ensaios Ensaio de consistência

O resultado de cada ensaio de consistência deve encontrar-se dentro dos limites estabelecidos.



Avaliação dos resultados dos ensaios Ensaio de consistência

Classes de abaixamento

Classe	Abaixamento, mm
S1	10 a 40
S2	50 a 90
S3	100 a 150
S4	160 a 210
S5	≥ 220

Consistência através de um valor pretendido

Ensaio	Valor Pretendido	Tolerância
Abaixamento (mm)	≤ 40	± 10
	50 a 90	± 20
	≥ 100	± 30

Avaliação dos resultados dos ensaios Ensaio de compressão

- ▶ **Comparação dos resultados obtidos pelo organismo certificador com os resultados obtidos pelo produtor.**
- ▶ **A diferença entre cada um dos resultados obtidos pelas duas entidades não deve ser superior a 10%.**
- ▶ **No caso de ser efectuada mais de uma amostra de um mesmo betão (p.e. quando da inspecção inicial), este critério aplica-se à diferença entre as médias das amostras.**

Avaliação dos resultados dos ensaios Inspeção inicial e inspeção de rotina

Para avaliar qualitativamente os resultados dos ensaios efectuados pelo laboratório acreditado, devem aplicar-se os critérios de identidade estabelecidos no Quadro B.1 do anexo B da NP EN 206-1.

Número de resultados do volume em causa	Critério 1 Média	Critério 2 Resultados individuais
1	Não aplicável	$f_{ci} \geq f_{ck} - 4$
2 - 4	$f_{cm} \geq f_{ck} + 1$	$f_{ci} \geq f_{ck} - 4$
5 - 6	$f_{cm} \geq f_{ck} + 2$	$f_{ci} \geq f_{ck} - 4$

Decisão de certificação Ensaios de compressão

- ▶ No caso de o resultado do ensaio ser inferior à resistência característica (f_{ck}) do betão ensaiado, devem ser efectuadas três amostras nos três meses seguintes (uma por mês);
- ▶ No caso de o resultado do ensaio ser inferior à resistência característica do betão ensaiado em mais de 4 MPa, ($f_{ck} - 4$), deve ser efectuada uma inspecção extraordinária no decorrer da qual deve ser igualmente recolhida uma amostra;
- ▶ No caso de surgirem dois resultados consecutivos abaixo de ($f_{ck} - 4$), a certificação do controlo da produção deve ser suspensa. No caso do produtor pretender readquirir a certificação, então deve ser reiniciado o processo de certificação.

Decisão de certificação Tomada de decisão

Será emitido um certificado de conformidade por central de produção auditada que contém os seguintes elementos:

- ✓ **Titular da certificação (organização auditada) e a identificação e localização da central;**
- ✓ **Data da emissão;**
- ✓ **Referência à NP EN 206-1 e ao DL301/2007;**
- ✓ **Termo de validade.**

Os certificados emitidos têm uma validade de três anos.

Após o fim da validade, o respectivo certificado é renovável por períodos iguais ao anterior.

Ensaaios de identidade

PLANO DE AMOSTRAGEM E ENSAIO

Definir o número de amostras a efectuar

Amassadura ou carga → 1 amostra

Quadro 4/DNA - Frequência mínima de amostragem em cada lote

Classe de Inspeção	Com Certificação do Controlo da Produção	Sem Certificação do Controlo da Produção
1 e 2	1 amostra por cada 100m ³ mínimo 1 amostra por dia	1 amostra por cada 50m ³ mínimo 1 amostra por dia
3	1 amostra por cada 50m ³ mínimo 1 amostra por dia	Não aplicável

OBRIGADO !

Contacto

jandre@apeb.pt