



**DIA DO
BETÃO**
1 junho 2017


NP EN 206

O que muda



EVOLUÇÃO LEGISLATIVA


**DIA DO
BETÃO**
1 junho 2017



<p>1971 RBLH Decreto n.º 404/41 de 23 setembro</p>	<p>1995 NP ENV 206 Decreto-Lei n.º 330/95 de 7 maio</p>	<p>2007 NP EN 206-1 Decreto-Lei n.º 301/2007 de 23 agosto</p>
	<p>1989 RBLH – Atualização Decreto-Lei n.º 445/89 de 30 dezembro</p>	<p>2017 NP EN 206 Decreto-Lei n.º ??/2017 de dd mmm</p>

01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA



INTRODUÇÃO

DIA DO
BETÃO

1 junho 2017

- Normalização europeia – CEN
Normas europeias (EN)
- Regulamentação europeia – Comissão Europeia
Regulamentos (UE) n.º 305/2011 – Marcação CE
Normas europeias harmonizadas (hEN)
- Regulamentação nacional
Disposições nacionais
 - NP EN 206-1:2007 - Anexo DNA
 - NP EN 206:2017 - Anexo NA



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

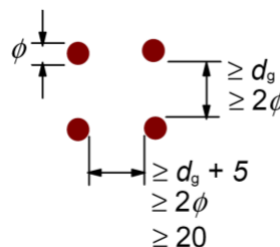
3

O QUE MUDA PARA OS PROJETISTAS

DIA DO
BETÃO

1 junho 2017

- ESPECIFICAÇÃO DO BETÃO
 - Classe de exposição ambiental X0
Não aplicável em Portugal a betão armado
 - Máxima dimensão do agregado, D_{\max}
Limite inferior, D_{\inf}
Limite superior, D_{\sup}
$$D_{\inf} \leq D_{\max} \leq D_{\sup} \quad \text{e} \quad D_{\sup} \leq d_g$$
 - Nível de prevenção quanto à reação álcalis-sílica
Especificação LNEC E 461



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

4

O QUE MUDA PARA OS PROJETISTAS

DIA DO
BETÃO

1 junho 2017

- **Consistência do betão**
 - Com clima quente
 - ➔ Classe S4 ou superior
 - Com tempos de transporte e descarga elevados
 - ➔ Classe \geq S4 ou superior
 - Para o BAC deve ser definida
 - a classe de resistência à segregação ou
 - o valor máximo da parcela segregada



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

5

PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO

DIA DO
BETÃO

1 junho 2017

- **Ensaaios de identidade = confirmação da qualidade do betão**
 - Resistência à compressão
 - Consistência
 - Teor de ar
 - Viscosidade (BAC)
 - Capacidade de passagem (BAC)
 - Resistência à segregação (BAC)
 - Dosagem de fibras (betão com fibras)
 - Homogeneidade da distribuição das fibras (idem)



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

6

PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO

**DIA DO
BETÃO**

1 junho 2017

• LOTE

- Volume de betão entregue na obra
 - para cada piso ou grupo de elementos de um edifício ou partes semelhantes de outras estruturas
 - durante 3 dias de betonagem
 - não superior a 400 m³
 - para uma betonagem contínua de grande volume



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

7

PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO

**DIA DO
BETÃO**

1 junho 2017

• FREQUÊNCIA MÍNIMA DE AMOSTRAGEM

Classe de execução	Betão <u>com</u> certificação do controlo da produção	Betão <u>sem</u> certificação do controlo da produção
1	1 por 150 m ³ min. 1 por dia	1 por 50 m ³ min. 1 por dia
2	1 por 75 m ³ min. 1 por dia	Não aplicável
3	1 por 50 m ³ min. 1 por dia	Não aplicável



Certificação ISO 9001 ≈ Certificação do controlo da produção



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

8

PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO

DIA DO
BETÃO

1 junho 2017

• AMOSTRAGEM E ENSAIO

- Colheita da amostra
- Preparação dos provetes
- Cura e conservação dos provetes
- Ensaio de resistência à compressão

Classe de execução	Laboratório
1	Laboratório acreditado ou não acreditado mas aprovado pelo produtor e pela entidade de supervisão da obra
2	
3	Laboratório acreditado



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

9

PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO

DIA DO
BETÃO

1 junho 2017

• AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

- Betão com certificação do controlo da produção
classe de resistência inferior a C25/30

Número de resultados n	CRITÉRIO 1 Média f_{cm}	CRITÉRIO 2 Resultado individual f_{ci}
1	Não aplicável	$\geq f_{ck} - 4$
2 a 4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5 e 6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

Certificação ISO 9001 \approx Certificação do controlo da produção



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

10

PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO

**DIA DO
BETÃO**

1 junho 2017

• AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

- Betão com certificação do controlo da produção classe de resistência superior ou igual a C25/30

Número de resultados n	CRITÉRIO 1 Média f_{cm}	CRITÉRIO 2 Resultado individual f_{ci}
1	Não aplicável	$\geq f_{ck} - 4$
2	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$
3 e 4	$\geq f_{ck} + 3$	$\geq f_{ck} - 4$
5 e 6	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$



Certificação ISO 9001 \approx Certificação do controlo da produção



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

11

PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO

**DIA DO
BETÃO**

1 junho 2017

• BETÃO SEM CERTIFICAÇÃO DO CONTROLO DA PRODUÇÃO

- Pelo menos 3 amostras do volume em avaliação

Número de resultados n	CRITÉRIO 1 Média f_{cm}	CRITÉRIO 2 Resultado individual f_{ci}
3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

12

PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO

**DIA DO
BETÃO**

1 junho 2017

• OUTRAS PROPRIEDADES

PROPRIEDADE	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
Abaixamento	- 10 mm / - 20 mm	+ 10 mm / + 20 mm
Espalhamento Viscosidade Capacidade de passagem Resistência à segregação (BAC)	0	0
Teor de ar introduzido	- 0,5% em volume	+ 0,5% em volume



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA



13

PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO

**DIA DO
BETÃO**

1 junho 2017

• OUTRAS PROPRIEDADES - FIBRAS

PARÂMETRO	CRITÉRIO
Cada amostra	$\geq 0,80$ do valor mínimo especificado
Média de 3 amostras (mesma carga)	$\geq 0,85$ do valor mínimo especificado



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA



14

PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO

DIA DO
BETÃO

1 junho 2017

- **ADIÇÃO DE ÁGUA NA AUTOBETONEIRA**

- Só para dispersão de adjuvante



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

15

PARA OS PRODUTORES

DIA DO
BETÃO

1 junho 2017

- **Máxima dimensão do agregado**

$$D_{\text{inf}} \leq D_{\text{max}} \leq D_{\text{sup}}$$

- **Controlo da conformidade**

- Diferenças entre centrais com ritmos de ensaio baixos e elevados (35 ensaios em 3 meses)
 - Período de avaliação:
 - Ritmo baixo: pelo menos 15 resultados em 6 meses
 - Ritmo elevado: pelo menos 15 resultados em 3 meses



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

16

PARA OS PRODUTORES

DIA DO
BETÃO

1 junho 2017

• Controlo da conformidade

— Famílias

Critério 3 estendido além dos 6 resultados

Número de resultados n	Média f_{cm}
2	$\geq f_{ck} - 1,0$
3	$\geq f_{ck} + 1,0$
4	$\geq f_{ck} + 2,0$
5	$\geq f_{ck} + 2,5$
6	$\geq f_{ck} + 3,0$
7 a 9	$\geq f_{ck} + 3,5$
10 a 12	$\geq f_{ck} + 4,0$
13, 14	$\geq f_{ck} + 4,5$
≥ 15	$\geq f_{ck} + 1,48 \sigma$



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

17

PARA OS PRODUTORES

DIA DO
BETÃO

1 junho 2017

• Controlo da conformidade

— Desvio padrão

Critério de validação do desvio padrão da população diferenciado consoante o número de resultados

Número de resultados n	Limites para s_n
15 a 19	$0,63 \sigma \leq s_n \leq 1,37 \sigma$
20 a 24	$0,68 \sigma \leq s_n \leq 1,31 \sigma$
25 a 29	$0,72 \sigma \leq s_n \leq 1,28 \sigma$
30 a 34	$0,74 \sigma \leq s_n \leq 1,26 \sigma$
35	$0,76 \sigma \leq s_n \leq 1,24 \sigma$



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

18

PARA OS PRODUTORES

**DIA DO
BETÃO**

1 junho 2017

- **Outras propriedades**
 - Alteração das tolerâncias para os resultados dos ensaios de consistência
 - Eliminada a questão das falhas admissíveis para
 - a consistência
 - o teor de ar
 - Estabelecidos limites para
 - a homogeneidade da mistura de fibras, quando adicionadas no camião
 - o teor de fibras do betão fresco



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

19

PARA OS PRODUTORES

**DIA DO
BETÃO**

1 junho 2017

- **EQUIPAMENTO DE DOSAGEM**
 - Critérios diferentes para as balanças
 - Critérios novos para os contadores

BALANÇAS	
Carga em % da escala	Erro máximo permitido em % da carga
Até 20% da escala	± 2%
Desde 20% da escala até à carga máxima	± 1%

CONTADORES	
Volume medido	Erro máximo permitido em % do volume
Até 30 litros	± 3%
Mais de 30 litros	± 2%



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

20

FIM

**DIA DO
BETÃO**
1 junho 2017

Obrigado
jduarte@apeb.pt



01-06-2017

DIA DO BETÃO 2017 - NP EN 206 - O QUE MUDA

21