



# INDICE

- Breve historial
- Razões para a sua publicação
- Principais pontos de discussão
- Seminário de divulgação - LNEC
- DL 90/2021 – Futuro
- DL 90/2021 – E a sustentabilidade

# Breve historial

- 2012 – Começo do processo
  - Comissão dos Regulamentos de Cimentos e Betões do LNEC, I. P
- 2014 – Conclusão da proposta de redacção
- Início de 2015 – Informação à Secretaria de Estado das Infraestruturas, Transportes e Comunicações
  - Proposta de revogação do DL 301/2007

# Breve historial

- Em 2017
  - O governo solicitou ao LNEC que se pronunciasse sobre a oportunidade do agendamento do projeto e sobre eventuais alterações
- Abril de 2019 – Nova versão aprovada pela Comissão em abril de 2019

# Breve historial

- 2020 – Processo de audição de entidades relevantes
  - Conduzido pela Secretaria de Estado das Infraestruturas
- Novembro de 2021 – Conclusão do processo
  - aprovação do Decreto-Lei n.º 90/2021, após notificação na fase de projeto à Comissão Europeia

# Razões para a sua publicação-1

## Elencadas no preâmbulo

- Atualizar o acervo normativo regulamentar
  - Betões e Execução de estruturas de betão
- Consagrar a terminologia de ensaios de receção, em vez de ensaios de identidade
- Alargar às obras da classe de execução 2, a obrigatoriedade do betão ter o controlo da sua produção certificado
- Estender às obras da classe de execução 1 a obrigatoriedade de verificação em obra da resistência à compressão do betão (ensaios de receção)

# Razões para a sua publicação-2

## Elencadas no preâmbulo

- Introduzir uma medida transitória (2 anos) para permitir o recurso a laboratórios não acreditados para os ensaios de betão e de armaduras
- Atribuir às câmaras municipais, *nas obras sujeitas ao seu controlo prévio*, a fiscalização da execução das estruturas de betão
- Pormenorizar os factos relevantes da execução das obras, o seu registo e comprovação
- *Listar os incumprimentos que constituem contraordenações económicas*

# Principais pontos de discussão

## Durante a preparação do diploma

- A obrigatoriedade dos ensaios de receção do betão em todas as obras, independentemente da classe de execução
- A obrigatoriedade da realização dos ensaios em laboratórios acreditados (exceto classe 1)
  - Moratória de 2 anos para as obras da classe de execução 2
  - Para as obras da classe 1, cabe ao projetista decidir sobre o recurso a laboratório acreditado para o ensaio de betão

# Seminário de divulgação - LNEC



## Entidades participantes

- Empresas de betão pronto
- Empresas de pré-fabricação
- Empresas de construção
- Projetistas
- Fiscalizações
- Reguladores
- Autoridades
- Municípios

# Seminário de divulgação – LNEC

## Principais aspetos discutidos

- A aplicabilidade do DL 90/2021 aos produtos pré-fabricados
  - Certificação do controlo da produção, ensaios de receção, etc.
- A dificuldade de algumas obras poderem estar sob a alçada do DL 301/2007
- A dificuldade da ASAE na fiscalização de alguns pontos do articulado do DL
- A responsabilização do projetista, produtor de betão, diretor de obra e fiscalização
  - As Câmaras exercem uma fiscalização formal, sem prejuízo de a poderem realizar durante ou após a execução da obra

# A contribuição do DL 90/2021 para a segurança e durabilidade das construções

Introduzida a declaração do construtor sobre a qualidade do betão aplicado em obra

Identificação do Construtor	Nome:	
	Morada:	
	Certificado ou Alvará:	

Identificação da Obra	Morada:	
	Alvará de Licença de Obra:	

Identificação do Produtor de betão	Nome:	
	Certificado do Controlo da Produção do Betão, NP EN 206 <sup>(a)</sup> :	Validade:
	Certificado do Sistema de Gestão da Qualidade da Produção do Betão, ISO 9001 <sup>(b)</sup> :	Validade:

Identificação do Laboratório de ensaio <sup>(c)</sup>	Nome:	
	Morada:	

Betões fornecidos	Tipo de betão <sup>(d)</sup>	Volumes (m <sup>3</sup> )	Nº de ensaios <sup>(e)</sup>	Nº de lotes conformes <sup>(f)</sup>	Nº de lotes não conformes <sup>(f)</sup>	Obs. <sup>(g)</sup>
	Totais					

O Construtor declara que verificou a resistência à compressão dos betões, através dos ensaios de receção previstos na NP EN 13670, e que os resultados obtidos se encontram referenciados no Livro de Obra ou foram transmitidos ao diretor de fiscalização da obra.

Data \_\_\_\_\_ Nome e assinatura do Diretor de Obra \_\_\_\_\_

Notas  
 (a) Se aplicável  
 (b) Se aplicável  
 (c) Laboratório acreditado para obras das classes de execução 2 e 3  
 (d) Identificação de acordo com o especificado  
 (e) O resultado de um ensaio é a média dos resultados de dois ou mais provetes duma amostra e ensaiados à mesma idade  
 (f) Resistência característica calculada usando os critérios especificados na NP EN 13670 para os ensaios de receção  
 (g) Por ex. zona da estrutura onde foi aplicado o lote não conforme

# A contribuição do DL 90/2021 para a segurança e durabilidade das construções

- O termo de responsabilidade do projetista
  - Como previsto no artigo 10.º do Decreto -Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, que estabelece o regime jurídico da urbanização e da edificação (RJUE), e no artigo 21.º da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho
- O termo de responsabilidade do engenheiro de obra
- O termo de responsabilidade do engenheiro da fiscalização
  - Conforme previsto no artigo 63.º do RJUE e no artigo 21.º da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho

# A contribuição do DL 90/2021 para a segurança e durabilidade das construções

- A publicação das novas normas - NP EN 206 e NP EN 13670 - veio acelerar a publicação (ou revisão) de algumas especificações LNEC
  - Especificação LNEC E 461 Betões – Metodologia para prevenir reações expansivas internas
  - Especificação LNEC E 486 Betões – Métodos para avaliar a conformidade do recobrimento das armaduras
  - Especificação LNEC E 487 Betões – Guia para a classificação de superfícies de betão à vista
  - Permitir a utilização dos cimentos cobertos pela NP EN 197-5

# DL 90/2021 – Futuro próximo

- Eventual revisão do n.º 1, do artigo 5.º para considerar que o controlo realizado pelas empresas de pré-fabricação sobre o betão produzido para seu uso próprio em produtos abrangidos pelo sistema 2+ é equivalente:
  - À certificação do controlo da produção do betão por um organismo de certificação acreditado
  - À certificação do sistema de gestão da qualidade da produção do betão, certificado de acordo com a norma NP EN ISO 9001
- Alteração do Anexo Nacional da NP EN 13670 para definir as verificações a realizar na receção em obra dos elementos pré-fabricados

# DL 90/2021 – Futuro

## Nova geração dos Eurocódigos

- Prevê-se que a nova geração dos Eurocódigos, em particular o EC2, seja publicado em setembro de 2027, o que obrigará os países a retirar a atual versão em março de 2028.
- A nova versão vai introduzir as designadas “Classes de resistência ambiental” para a corrosão das armaduras e para o gelo/degelo.
- No entanto, irá permitir que os países continuem a usar o sistema atual, de acordo com as regras estabelecidas no seu anexo P

# DL 90/2021 – Futuro

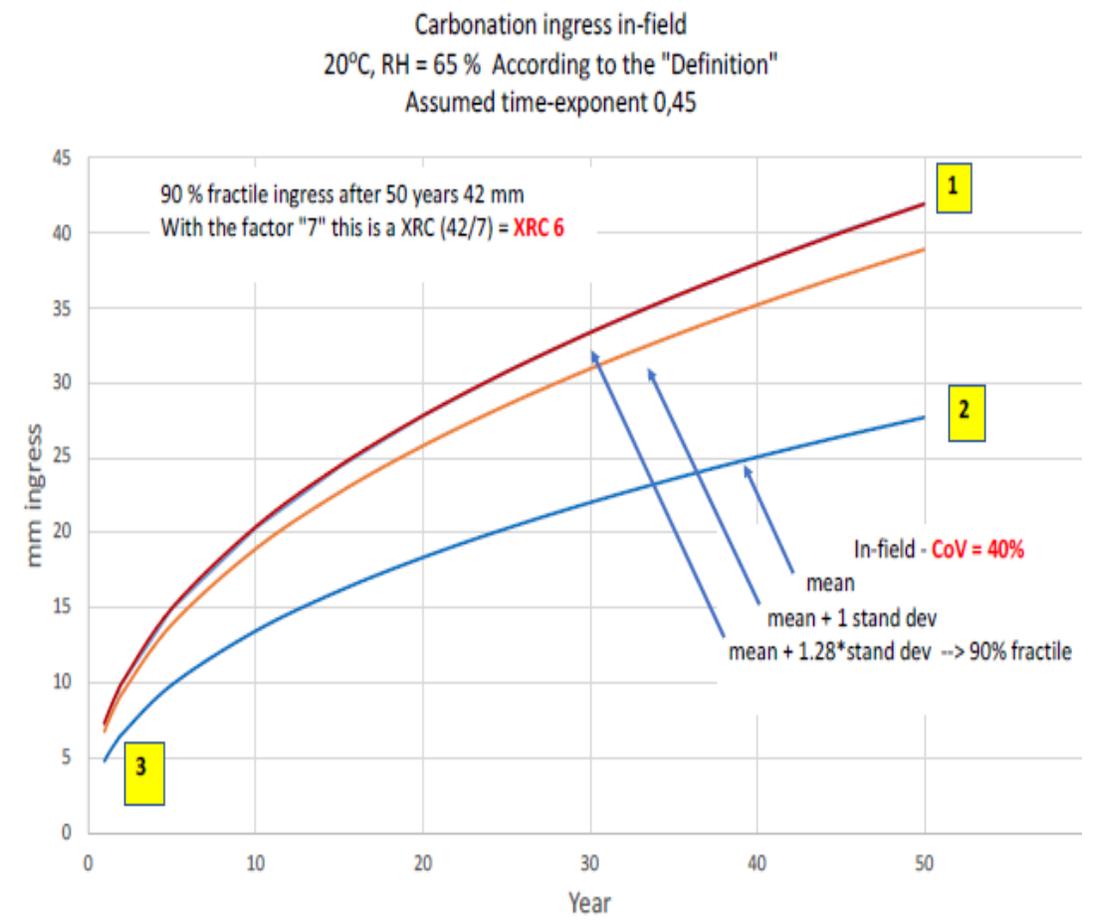
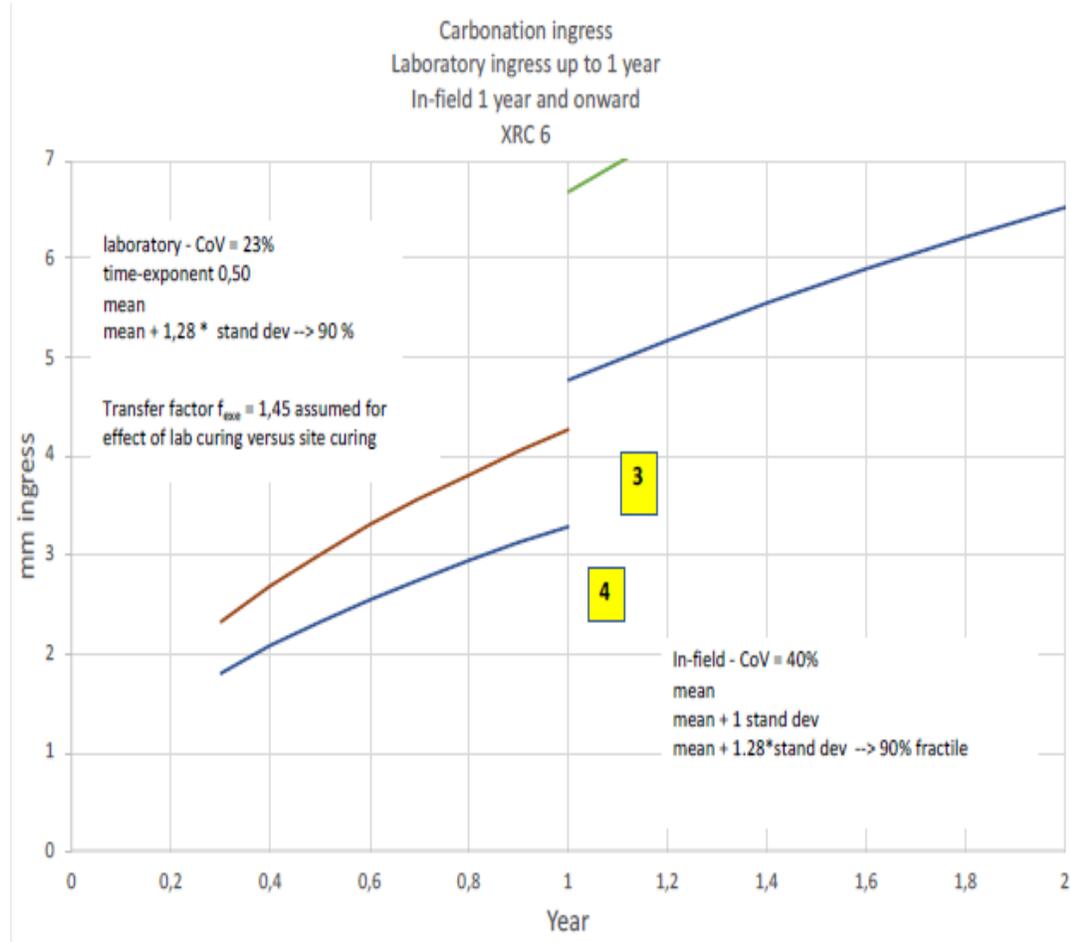
## Classes de resistência à ação ambiental - Carbonatação

Table 6.3 (NDP) — Minimum concrete cover  $c_{min,dur}$  for carbon reinforcing steel — Carbonation

ERC	Exposure class (carbonation)							
	XC1		XC2		XC3		XC4	
	Design service life (years)							
	50	100	50	100	50	100	50	100
XRC 0,5	10	10	10	10	10	10	10	10
XRC 1	10	10	10	10	10	15	10	15
XRC 2	10	15	10	15	15	25	15	25
XRC 3	10	15	15	20	20	30	20	30
XRC 4	10	20	15	25	25	35	25	40
XRC 5	15	25	20	30	25	45	30	45
XRC 6	15	25	25	35	35	55	40	55
XRC 7	15	30	25	40	40	60	45	60

# DL 90/2021 – Futuro

## Classes de resistência à ação ambiental - Carbonatação



# DL 90/2021 – Futuro

## Classes de resistência à ação ambiental - Carbonatação

Ensaio em câmara à pressão normal de CO<sub>2</sub>, durante um ano – valores médios

<b>Classe XRC</b> Valor característico na estrutura a 90% ao fim de 50 anos	<b>Critério de conformidade, mm/v ano</b> Valor médio em laboratório ao fim de um ano	
	<b>XRC 0,5</b>	0,36
<b>XRC 1</b>	0,72	1,00
<b>XRC 2</b>	1,44	2,00
<b>XRC 3</b>	2,14	3,00
<b>XRC 4</b>	2,89	4,00
<b>XRC 5</b>	3,61	5,00
<b>XRC 6</b>	4,33	6,00
<b>XRC 7</b>	5,06	7,00

# DL 90/2021 – Futuro

- A parte da norma que irá tratar das “classes de resistência à ação ambiental” será, em princípio, a parte 100, que permitirá estabelecer a nível nacional :
  - Outros métodos de ensaio (e outros valores de referência)
  - As classes serem estabelecidas através da composição e de outras propriedades
- É facto adquirido que a EN 206 será dividida em duas partes:
  - EN 206-1: Performance, requirements, factory production control and assessment criteria for individual values
  - EN 206-2: Conformity assessment and certification
- Prevê-se que possa haver uma parte 200 para incorporar as atuais disposições sobre a durabilidade

# DL 90/2021 – Futuro

## Artigo 4.º

### Especificação, produção e controlo do betão

- 1 — O betão destinado à execução de estruturas de betão deve ser especificado, produzido e controlado em conformidade com a norma NP EN 206 — «Betão — Especificação, desempenho, produção e conformidade» (NP EN 206), de que o Anexo Nacional NA faz parte integrante.
- 2 — Para efeitos do disposto no número anterior é aplicável a última edição da NP EN 206, e ainda as posteriores **partições**, erratas, emendas, revisões, integrações ou consolidações de que esta seja objeto, à medida que forem editadas pelo Instituto Português da Qualidade, I. P. (IPQ, I. P.), como organismo nacional de normalização.

# DL 90/2021 – E a sustentabilidade?

- EN 16757:2017 - *Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Product Category Rules for concrete and concrete elements*
- EN 16757:2022 na sequência da publicação da EN 15804:2012+A2:2019
- Alguns países já têm implementada a classificação do betão relativamente às emissões de CO<sub>2</sub>, incluindo a definição de “Betão de baixo carbono”, em particular a Finlândia, mas um conjunto significativo está a trabalhar na sua implementação

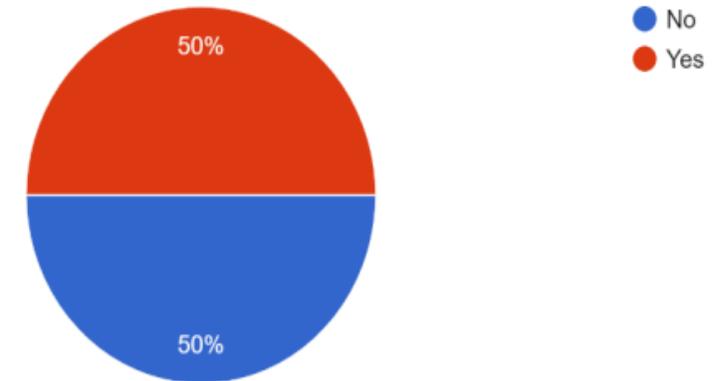
- **Classificação com um betão de referência:**

- Duas possibilidades:
  - Betão com CEM I (mais frequente)
  - Betão “médio” nacional
- Cálculo : EN 15804 Módulos A1-A3
- Um betão de referência por classe de resistência
- Em adenda à resistência (alguns países) :
  - Classe de exposição (com ou sem ar introduzido)
  - Tempo de vida (50 ou 100 anos)

- **Classes de redução comparadas com o betão de referência (- 10 %, - 20 %, ...)**

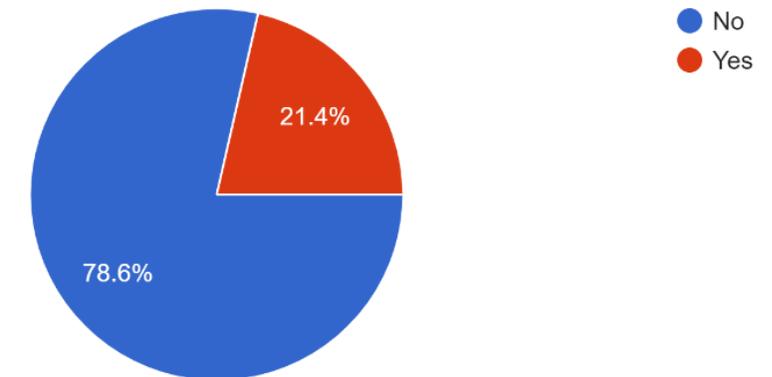
2) Do you have any CO2 content classification system in your country?

14 responses



3) Do you have a national definition of Low Carbon Concrete (LCC)?

14 responses



# Obrigado pela atenção

[arlindolnec@gmail.com](mailto:arlindolnec@gmail.com)