

# Os Eurocódigos Estruturais: Estado da sua implementação em Portugal

**Carlos Pina**

CT 115 - ONS/LNEC  
ct115@lneec.pt

**Seminário “Comportamento ao fogo de  
estruturas mistas aço-betão: nova  
metodologia de cálculo”**

Lisboa, Ordem dos Engenheiros, 10 de dezembro de 2012

# Eurocódigos estruturais

Os Eurocódigos Estruturais constituem um conjunto de Normas Europeias (EN) para o projecto de estruturas de edifícios e de outras obras de engenharia civil, realizadas com diferentes materiais.

# Eurocódigos estruturais

- Os Eurocódigos Estruturais constituem documentos de referência a utilizar para a:
- Comprovação da conformidade de projectos de obras de construção com as Exigências Essenciais da Directiva dos Produtos de Construção, em particular com as Exigências Essenciais n.ºs 1 (*Resistência mecânica e estabilidade*) e 2 (*Segurança ao fogo*).
- Determinação das características dos produtos de construção estruturais que se referem àquelas exigências e que façam parte da informação que acompanha a marcação CE daqueles produtos.
- Elaboração de cadernos de encargos para a execução de obras de construção e prestação de serviços de engenharia.

# Eurocódigos em Portugal – Anexos Nacionais

- As **NP EN** (xx **EN** nos outros países europeus) correspondem à tradução para português das diferentes Partes dos Eurocódigos e são acompanhadas pelos respectivos **Anexos Nacionais**.
- Nestes Anexos são definidos, nomeadamente, os **Parâmetros Determinados a nível Nacional** (*NDP – Nationally Determined Parameters*), que correspondem a parâmetros deixados em aberto nos Eurocódigos para escolha nacional.

# Eurocódigos estruturais

Norma Europeia	Título (simplificado)	N.º de Partes
<b>EN 1990</b>	<b>Eurocódigo</b> – Bases para o projecto	1
<b>EN 1991</b>	<b>Eurocódigo 1</b> – Acções em estruturas	10
<b>EN 1992</b>	<b>Eurocódigo 2</b> – Projecto de estruturas de betão	4
<b>EN 1993</b>	<b>Eurocódigo 3</b> – Projecto de estruturas de aço	20
<b>EN 1994</b>	<b>Eurocódigo 4</b> – Projecto de estruturas mistas aço-betão	3
<b>EN 1995</b>	<b>Eurocódigo 5</b> - Projecto de estruturas de madeira	3
<b>EN 1996</b>	<b>Eurocódigo 6</b> – Projecto de estruturas de alvenaria	4
<b>EN 1997</b>	<b>Eurocódigo 7</b> – Projecto geotécnico	2
<b>EN 1998</b>	<b>Eurocódigo 8</b> – Projecto de estruturas para resistência aos sismos	6
<b>EN 1999</b>	<b>Eurocódigo 9</b> – Projecto de estruturas de alumínio	5

# Eurocódigo 1 – Acções em estruturas

- EN 1991-1-1: **Pesos volúmicos, pesos próprios e sobrecargas**
- **EN 1991-1-2: Acções em estruturas expostas ao fogo**
- EN 1991-1-3: Acções da **neve**
- EN 1991-1-4: Acções do **vento**
- EN 1991-1-5: Acções **térmicas**
- EN 1991-1-6: Acções durante a **construção**
- EN 1991-1-7: Acções de **acidente**
  
- EN 1991-2: Acções de **tráfego em pontes**
- EN 1991-3: Acções devidas a **gruas e equipamentos**
- EN 1991-4: Acções em **silos e reservatórios**

# Eurocódigo 2 – Projecto de estruturas de betão

- EN 1992-1-1: Regras gerais e regras para **edifícios**
- EN 1992-1-2: Regras gerais – Verificação da resistência ao fogo
- EN 1992-2: **Pontes**
- EN 1992-3: Estruturas de **suporte e reservatórios**

## Eurocódigos Estruturais

# Evolução a nível europeu

- Iniciativa da Comissão Europeia (1975).  
[Joint Committee on Structural Safety (1971) - Prof. Júlio Ferry Borges]
- Passagem para o âmbito do CEN/TC 250 (1989).
- Publicação de 63 Pré-Normas Europeias (ENV) na década de 90.
- Em 1998, o CEN iniciou a transformação das ENV em EN, sob mandato da Comissão Europeia.
- Actualmente, todas as 58 Normas Europeias (EN) que constituem os Eurocódigos Estruturais estão publicadas (disponíveis no IPQ). As últimas normas foram publicadas em Maio de 2007.



## Eurocódigos Estruturais

# Entidades envolvidas em Portugal

- **Instituto Português da Qualidade**  
Publicação dos Eurocódigos como Normas Portuguesas.
- **Comissão Técnica CT 115 – “Eurocódigos Estruturais” do ONS/LNEC**  
Representação de Portugal no CEN/TC 250 e preparação dos Eurocódigos para publicação em Portugal.
- **Comissão “Eurocódigos Estruturais”**  
Transposição dos Eurocódigos para o quadro regulamentar nacional.  
*(Comissão que funcionou, até final de 2006, no ex-CSOPT, e foi entretanto transferida para o LNEC)*

## Eurocódigos Estruturais

# Evolução em Portugal

- O LNEC colaborou com a Comissão Europeia na fase inicial.
- O IPQ indicou, em 1990, o LNEC como ONS. Criação da **CT 115**.
- Representantes da CT 115 participaram nas Subcomissões da CEN/TC 250, que prepararam cada um dos Eurocódigos. Para além disso, a CT 115 preparou/está a preparar as versões nacionais dos Eurocódigos.
- Como resultado dessa actividade, foram publicadas, pelo IPQ, 18 das 63 Partes das Pré-Normas Europeias (NP ENV), entretanto substituídas pelas EN.
- Encontra-se actualmente em curso a preparação de um conjunto de 38 Normas Portuguesas (**NP EN**) com os respectivos **Anexos Nacionais**, das quais 19 já foram publicadas pelo IPQ.

<b>NP EN</b>	<b>Título (simplificado)</b>
<b>1990</b>	<b>Bases para o projecto</b>
<b>1991-1-1</b>	<b>Acções – Pesos próprios e sobrecargas</b>
<b>1991-1-2</b>	<b>Acções – Fogo</b>
<b>1991-1-3</b>	<b>Acções – Neve</b>
<b>1991-1-4</b>	<b>Acções – Vento</b>
<b>1991-1-5</b>	<b>Acções – Temperatura</b>
<b>1992-1-1</b>	<b>Betão – Regras gerais</b>
<b>1992-1-2</b>	<b>Betão – Fogo</b>
<b>1993-1-1</b>	<b>Aço – Regras gerais</b>
<b>1993-1-2</b>	<b>Aço – Fogo</b>
<b>1993-1-8</b>	<b>Aço – Ligações</b>
<b>1993-1-9</b>	<b>Aço – Fadiga</b>
<b>1993-1-10</b>	<b>Aço – Tenacidade</b>
<b>1997-1</b>	<b>Projecto geotécnico – Regras gerais</b>
<b>1998-1</b>	<b>Sismos – Regras gerais</b>
<b>1998-5</b>	<b>Sismos – Fundações</b>

***NP EN já publicadas  
(2009 e 2010)***

***Conjunto de 16  
NP EN que permite  
o projecto de  
estruturas de  
edifícios de betão e  
de aço.***

## Outras Normas

NP EN	Título (simplificado)
1993-1-5	Aço – Elementos em placa
1994-1-1	Mistas – Regras gerais
1994-1-2	Mistas – Fogo

*NP EN já publicadas  
(2011 e 2012)*

*Permite o projecto  
de estruturas de  
edifícios mistas de  
betão e de aço.*

# Proposta de Decreto-Lei

## Artigo 1.º Projectos de estruturas para edifícios

Na elaboração dos projectos de estruturas para edifícios devem ser cumpridas as normas portuguesas a seguir indicadas:

- a) NP EN 1990:2009 – Eurocódigo – Bases para o projecto de estruturas;
- b) NP EN 1991-1-1:2009 – Eurocódigo 1 – Acções em estruturas – Parte 1-1: .....
- c) NP EN 1991-1-2:2010 – Eurocódigo 1 – Acções em estruturas – Parte 1-2: .....
- d) NP EN 1991-1-3:2009 – Eurocódigo 1 – Acções em estruturas – Parte 1-3: .....
- e) NP EN 1991-1-4:2010 – Eurocódigo 1 – Acções em estruturas – Parte 1-4: .....
- f) NP EN 1991-1-5:2009 – Eurocódigo 1 – Acções em estruturas – Parte 1-5: .....
- g) NP EN 1997-1:2010 – Eurocódigo 7 – Projecto geotécnico – Parte 1: .....
- h) NP EN 1998-1:2010 – Eurocódigo 8 – Projecto de estruturas para resistência aos sismos – Parte 1: .....
- i) NP EN 1998-5:2010 – Eurocódigo 8 – Projecto de estruturas para resistência aos sismos – Parte 5: .....

# Proposta de Decreto-Lei

## Artigo 2.º

### Projectos de estruturas de betão para edifícios

Na elaboração dos projectos de estruturas de betão para edifícios devem ser cumpridas, para além das normas portuguesas indicadas no artigo 1.º, as normas portuguesas seguidamente indicadas:

- a) NP EN 1992-1-1:2010 – Eurocódigo 2 – Projecto de estruturas de betão – Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios;
- b) NP EN 1992-1-2:2010 – Eurocódigo 2 – Projecto de estruturas de betão – Parte 1-2: Regras gerais – Verificação da resistência ao fogo.

# Proposta de Decreto-Lei

## Artigo 2.º

### Projectos de estruturas de betão para edifícios

Na elaboração dos projectos de estruturas de betão para edifícios devem ser cumpridas, para além das normas portuguesas indicadas no artigo 1.º, as normas portuguesas seguidamente indicadas:

- a) NP EN 1992-1-1:2010 – Eurocódigo 2 – Projecto de estruturas de betão – Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios;
- b) NP EN 1992-1-2:2010 – Eurocódigo 2 – Projecto de estruturas de betão – Parte 1-2: Regras gerais – Verificação da resistência ao fogo.

# Proposta de Decreto-Lei

## Artigo 3.º

### Projectos de estruturas de aço para edifícios

Na elaboração dos projectos de estruturas de aço para edifícios devem ser cumpridas, para além das normas portuguesas indicadas no artigo 1.º, as normas portuguesas seguidamente indicadas:

- a) NP EN 1993-1-1:2010 - Eurocódigo 3 - Projecto de estruturas de aço - Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios;
- b) NP EN 1993-1-2:2010 - Eurocódigo 3 - Projecto de estruturas de aço - Parte 1-2: Regras gerais. Verificação da resistência ao fogo;
- c) NP EN 1993-1-5:2012 - Eurocódigo 3 - Projecto de estruturas de aço - Parte 1-5: Elementos em placa;
- d) NP EN 1993-1-8:2010 - Eurocódigo 3 - Projecto de estruturas de aço - Parte 1-8: Projecto de ligações;
- e) NP EN 1993-1-9:2010 - Eurocódigo 3 - Projecto de estruturas de aço - Parte 1-9: Fadiga;
- f) NP EN 1993-1-10:2010 - Eurocódigo 3: Projecto de estruturas de aço - Parte 1-10: Tenacidade dos materiais e propriedades segundo a espessura.



# Proposta de Decreto-Lei

## Revogações

Procede-se à revogação **parcial** dos Regulamentos de projecto estrutural em vigor.

- a) É revogado o **Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA, 1983)**, mas exclusivamente no que diz respeito a estruturas para edifícios.
- b) É revogado, mas exclusivamente no que diz respeito a estruturas de betão para edifícios, o **Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (REBAP, 1983)**, incluindo as disposições referentes à execução das estruturas, uma vez que está já em vigor legislação nacional com esse objecto (Decreto-Lei n.º 301/2007, de 23 de Agosto).
- c) É revogado o **Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (REAE, 1986)**, mantendo-se contudo em vigor as disposições referentes à execução e ao controlo de qualidade dessas estruturas, uma vez que os Eurocódigos Estruturais não contemplam essa área.
- d) Por se encontrarem desactualizadas e desenquadradas dos critérios de segurança consagrados nos Eurocódigos, são revogadas as disposições ainda vigentes do **Regulamento de Segurança das Construções contra os Sismos (RSCCS, 1958)**.

## Eurocódigos Estruturais

# Evolução a nível europeu

- Está a ser negociado entre o CEN e a Comissão um Mandato para a revisão/expansão dos Eurocódigos existentes:
  - a) Redução dos NDP, correção/revisão e simplificação dos Eurocódigos publicados;
  - b) Publicação de novas Partes para o EC 1 (por ex., ações de ondas e correntes em estruturas costeiras)
  - c) Publicação de regras para a avaliação e reforço de estruturas existentes
  - d) Eurocódigo (novo) para estruturas de vidro.

## Eurocódigos Estruturais

# Evolução a nível europeu

- O *Joint Research Centre* desenvolveu uma **"Helpdesk"** para os Eurocódigos, cujo arranque está previsto para muito em breve.
  - O objetivo da *"Helpdesk"* é o de permitir uma interface entre os utilizadores dos Eurocódigos, os Organismos de Normalização Nacionais e o Comité CEN/TC 250.
  - A *"Helpdesk"* permite aos utilizadores submeter questões aos Organismos de Normalização Nacionais, pesquisar questões já respondidas e consultar a lista de Erratas e Emendas aos Eurocódigos, publicadas e em preparação.
  - Portugal já indicou o seu Contacto Nacional e em breve divulgará os procedimentos que os utilizadores dos Eurocódigos deverão seguir para usar a *"Helpdesk"*.

# Informação na Internet

Sugere-se a consulta, entre outros, das seguintes páginas:

- <http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu>
- <http://www.lnec.pt/qpe/eurocodigos>

# <http://www.lnec.pt/qpe/eurocodigos>

## NOTA PRÉVIA

### SITUAÇÃO NA EUROPA

- Antecedentes e enquadramento
- Programa de publicação
- [Eurocódigos publicados pelo CEN. Ponto da situação](#)
- O papel de três actores a nível europeu: A Comissão Europeia, o Comité Técnico CEN/TC 250 e o Joint Research Centre (JRC)
- Desenvolvimentos futuros
- Datas relevantes

### SITUAÇÃO EM PORTUGAL

- Antecedentes e enquadramento
- [Eurocódigos publicados pelo IPQ. Ponto da situação](#)
- A Comissão Técnica de Normalização CT 115 - Eurocódigos Estruturais
- Os Eurocódigos e a regulamentação portuguesa de estruturas

## [ACÇÕES DE DIVULGAÇÃO E FORMAÇÃO](#)

## [PUBLICAÇÕES](#)



Obrigado