



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL

# Eurocódigos Estruturais. Ponto da situação em Portugal

**Carlos Pina**

CT 115 - ONS/LNEC  
ct115@lneec.pt

**Seminário “Eurocódigos Estruturais:  
o início da sua aplicação em Portugal”**

Porto, 27 a 29 de Setembro de 2010

© LNEC 2006

# Eurocódigos Estruturais. Ponto da situação em Portugal

Guião

- 1 – O que são os Eurocódigos?
- 2 – Ponto da situação em Portugal
- 3 – Considerações finais

# 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

O conteúdo dos Eurocódigos cobre, em grande parte, a matéria regulada em Portugal pelos seguintes regulamentos:

- > **Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA), 1983**
- > **Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (REBAP), 1983**
- > **Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (REAE), 1986**



# 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 – Bases para o projecto de estruturas

- EN 1990: Bases para o projecto de estruturas
  - Anexo A1 – Aplicação a edifícios (incluído na EN 1990)
  - Anexo A2 – Aplicação a pontes (incluído numa Emenda da EN já publicada)

**Abrange matéria regulamentada na 1ª Parte do RSA**

## 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**

**Abrange matéria regulamentada na 2ª Parte do RSA**



## 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**

***Abrange matéria regulamentada no REBAP***

## Eurocódigo 3 – Projecto de estruturas de aço

- > Partes gerais:
- EN 1993-1-1: Regras gerais e regras para **edifícios**
- EN 1993-1-2: Regras gerais – Verificação da resistência ao **fogo**
- EN 1993-1-3: Regras gerais – Regras adicionais para elementos **enformados a frio**
- EN 1993-1-4: Regras gerais – Regras adicionais para aço **inoxidável**
- EN 1993-1-5: **Elementos em placa**
- EN 1993-1-6: Regras gerais - Resistência e estabilidade de **cascas**
- EN 1993-1-7: Elementos **laminares com carregamento transversal**
- EN 1993-1-8: Projecto de **ligações**
- EN 1993-1-9: **Fadiga**
- EN 1993-1-10: **Tenacidade** dos materiais e propriedades no sentido da espessura
- EN 1993-1-11: Projecto de estruturas com **elementos tensionados**
- EN 1993-1-12: Regras adicionais para aços de alta resistência (**até classes S 700**)

## Eurocódigo 3 – Projecto de estruturas de aço

> (*Continuação*)

- EN 1993-2: **Pontes**
- EN 1993-3-1: **Torres e mastros**
- EN 1993-3-2: **Chaminés**
- EN 1993-4-1: **Silos**
- EN 1993-4-2: **Reservatórios**
- EN 1993-4-3: **Conduitas**
- EN 1993-5: **Estacas**
- EN 1993-6: Caminhos de rolamento de **gruas e pontes rolantes**

***Abrange matéria regulamentada no REAE***  
*(embora tenha um conteúdo muito mais alargado)*

## Eurocódigo 7 – Projecto geotécnico

- EN 1997-1: **Regras gerais**
- EN 1997-2: Caracterização e ensaios do terreno

## Eurocódigo 8 – Projecto de estruturas para resistência aos sismos

- EN 1998-1: Regras gerais, **acção sísmica** e regras para **edifícios**
- EN 1998-2: **Pontes**
- EN 1998-3: Avaliação e **reforço de edifícios**
- EN 1998-4: Silos, reservatórios e condutas
- EN 1998-5: **Fundações**, estruturas de suporte e aspectos geotécnicos
- EN 1998-6: Torres, mastros e chaminés

***Abrange matéria regulamentada na 2ª Parte do RSA***

## 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

# 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 16 já foram publicadas pelo IPQ.



## Comissão Técnica CT 115

- Presidente: Eng.º Vitor Monteiro
- A CT 115 é composta actualmente por 37 vogais, estando representados Organismos da Administração Pública, Universidades, Associações profissionais, Associações de projectistas e de empresas de construção civil, incluindo igualmente a participação, a título individual, de técnicos de reconhecida competência.
- Um número sensivelmente idêntico de técnicos participa em dez Grupos de Trabalho, especialmente dedicados a cada um dos Eurocódigos.

# 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)*



<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***

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

## Outros materiais

NP EN	Título (simplificado)
1994-1-1	Mistas – Regras gerais
1994-1-2	Mistas – Fogo
1995-1-1	Madeira – Regras gerais
1995-1-2	Madeira – Fogo
1996-1-1	Alvenaria – Regras gerais
1996-1-2	Alvenaria – Fogo
1999-1-1	Alumínio – Regras gerais
1999-1-2	Alumínio – Fogo
1999-1-3	Alumínio – Fadiga

*Conjunto de NP EN que irá permitir o projecto das estruturas de edifícios: mistas de betão e aço; de madeira; de alvenaria e de alumínio.*

*A enviar ao IPQ para publicação até meados de 2011*

## Pontes

NP EN	Título (simplificado)
1990/A1	Bases para o projecto. Anexo A2: Pontes
1991-2	Acções – Pontes
1992-2	Betão – Pontes
1993-2	Aço – Pontes
1994-2	Mistas – Pontes
1995-2	Madeira – Pontes
1998-2	Sismos – Pontes

*Conjunto de NP EN  
que irá permitir o  
projecto das  
estruturas de  
pontes.*

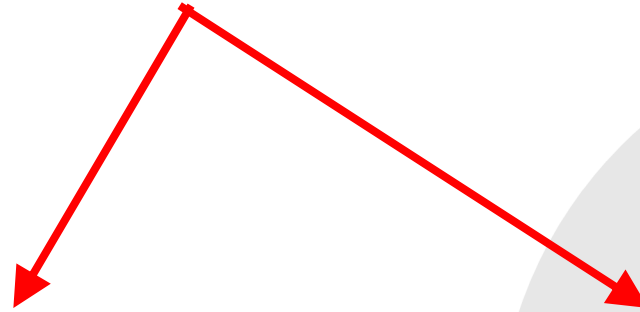
*A enviar ao IPQ para  
publicação em 2011*

## Diversos

<b>NP EN</b>	<b>Título (simplificado)</b>
<b>1991-1-6</b>	<b>Acções – Acções durante a construção</b>
<b>1991-1-7</b>	<b>Acções – Acções de acidente</b>
<b>1992-3</b>	<b>Betão – Estruturas de suporte e reservatórios</b>
<b>1993-1-5</b>	<b>Aço – Elementos em placa</b>
<b>1996-2</b>	<b>Alvenaria – Selecção e execução</b>
<b>1997-2</b>	<b>Projecto geotécnico – Caracterização e ensaios do terreno</b>
<b>1998-3</b>	<b>Sismos – Reforço e reparação de estruturas</b>

A enviar ao IPQ para publicação em 2011

# Elaboração das NP EN



Tradução (fiel) do texto e  
incorporação de Erratas e  
Emendas

Formatação

Elaboração do Anexo Nacional  
(Decisão sobre os NDP, estatuto  
dos Anexos, informações  
complementares)

Trabalho "pesado"

58 Partes (EN): ~ 5000 páginas / ~ 1500 NDP

38 Partes previstas traduzir (NP EN): ~ 4000 páginas / ~ 1150 NDP

16 NP EN já publicadas: ~ 1700 páginas / ~ 500 NDP

## CT 115 - Acções a desenvolver a curto prazo

- Aprovação e publicação das restantes NP EN.
- Clarificação do estatuto dos Eurocódigos (período de coexistência).
- Realização de sessões de apresentação geral dos Eurocódigos.
- Apoio a todas as entidades que promovam acções de divulgação e formação.
- Supletivamente, realização de cursos.



## Projecto de estruturas de edifícios

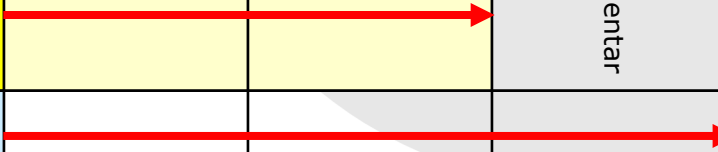
### Betão e Aço

	2010	2011	2012	2013
Regulamentos	RSA REBAP REAE	RSA REBAP REAE	RSA REBAP REAE	Novo contexto legislativo
Normas				

## Projecto de estruturas de edifícios

### Mistas, Madeira, Alvenaria e Alumínio

	2010	2011	2012	2013
Regulamentos	RSA	RSA	RSA	Novo contexto regulamentar
Normas	EN's			





## Projecto de estruturas de pontes

### Betão, Aço, Mistas e Madeira

	2010	2011	2012	2013
Regulamentos	RSA REBAP	RSA REBAP	RSA REBAP	Novo contexto regulamentar
Normas	EN's			

## Considerações finais

### > Os Eurocódigos Estruturais:

- Representam, no seu todo, uma evolução positiva da regulamentação europeia e portuguesa, complementando, actualizando e suprimindo lacunas da regulamentação existente.
- Facilitam as trocas de serviços de engenharia entre Estados-Membros.
- Favorecem o desenvolvimento de ferramentas de projecto (manuais, tabelas, software).
- Criam condições para o aumento da competitividade internacional do sector da construção europeia.

## 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](#)



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL



Obrigado pela atenção dispensada.