

# Norma Portuguesa

---

NP  
EN 197-1:2001/A1  
2005

## Cimento

### Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes

#### Ciment

Partie 1: Composition, spécifications et critères de conformité de ciments courants

#### Cement

Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements

#### ICS

91.100.10

#### DESCRITORES

Materiais de construção; cimentos; composição química; propriedades químicas; propriedades mecânicas dos materiais; propriedades físicas dos materiais; resistência dos materiais; cálculos matemáticos; conformidade; especificações; marcação; definições; bibliografia

#### CORRESPONDÊNCIA

Versão portuguesa da EN 197-1:2000/A1:2004

#### HOMOLOGAÇÃO

Termo de Homologação N.º 223/2005, de 2005-12-09

#### ELABORAÇÃO

CT 105 (ATIC)

#### EDIÇÃO

Janeiro de 2006

#### CÓDIGO DE PREÇO

X004

© IPQ reprodução proibida

---

Instituto Português da  Qualidade

Rua António Gião, 2  
PT - 2829-513 CAPARICA PORTUGAL

Tel. (+ 351) 21 294 81 00 *E-mail: [ipq@mail.ipq.pt](mailto:ipq@mail.ipq.pt)*  
Fax. (+ 351) 21 294 81 01 *URL: [www.ipq.pt](http://www.ipq.pt)*

em branco

ICS: 91.100.10

**Versão portuguesa**

Cimento

Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes

Zement  
Teil 1: Zusammensetzung,  
Anforderungen, und  
Konformitätskriterien von  
Normalzement

Ciment  
Partie 1 : Composition,  
spécifications et critères de  
conformité de ciments  
courants

Cement  
Part 1: Composition,  
specifications and conformity  
criteria for common cements

A presente Emenda A1 é a versão portuguesa da Emenda à Norma Europeia EN 197-1:2000/A1:2004, e tem o mesmo estatuto que as versões oficiais. A tradução é da responsabilidade do Instituto Português da Qualidade.

Esta Emenda A1 à Norma Europeia foi ratificada pelo CEN em 2004-01-16.

Os membros do CEN são obrigados a submeter-se ao Regulamento Interno do CEN/CENELEC que define as condições de adopção desta Emenda, como norma nacional, sem qualquer modificação.

Podem ser obtidas listas actualizadas e referências bibliográficas relativas às normas nacionais correspondentes junto do Secretariado Central ou de qualquer dos membros do CEN.

A presente Emenda A1 à Norma Europeia existe nas três versões oficiais (alemão, francês e inglês). Uma versão noutra língua, obtida pela tradução, sob responsabilidade de um membro do CEN, para a sua língua nacional, e notificada ao Secretariado Central, tem o mesmo estatuto que as versões oficiais.

Os membros do CEN são os organismos nacionais de normalização dos seguintes países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Estónia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Letónia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Baixos, Polónia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suécia e Suíça.

**CEN**

Comité Européen de Normalization  
Europäisches Komitee für Normung  
Comité Européen de Normalisation  
European Committee for Standardization

**Secretariado Central: rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelas**

**NP**

**EN 197-1:2000/A1**

**2005**

p. 4 de 13

---

## **Preâmbulo**

Este documento EN 197-1:2000/A1:2004 foi elaborado pelo Comité Técnico CEN/TC 51 “Cement and building lime”, cujo secretariado é assegurado pelo IBN.

A esta Emenda à Norma Europeia EN 197-1:2000 deve ser dado o estatuto de Norma Nacional, quer por publicação de um texto idêntico, quer por adopção, o mais tardar até Outubro de 2004, e as Normas Nacionais divergentes devem ser anuladas o mais tardar até Outubro de 2004.

Esta Emenda alarga o objectivo da Norma Europeia EN 197-1:2000 para cobrir a propriedade opcional do baixo calor de hidratação dos cimentos correntes. O conteúdo técnico da EN 197-1:2000 não foi alterado.

Os cimentos especiais de muito baixo calor de hidratação são tratados na EN 14216.

Este documento foi elaborado no âmbito de um mandato atribuído ao CEN pela Comissão Europeia e pela Associação Europeia de Comércio Livre, e vem apoiar requisitos essenciais da(s) Directiva(s) da UE.

Para o relacionar com a(s) Directiva(s) da UE, ver o Anexo ZA informativo, que é uma parte integrante deste documento.

De acordo com o Regulamento Interno do CEN/CENELEC, esta Norma Europeia deve ser implementada pelos organismos nacionais de normalização dos seguintes países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Estónia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Letónia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Baixos, Polónia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suécia e Suíça.

## **Preâmbulo**

*Juntar (a modificação está sublinhada):*

4º parágrafo:

A emenda A1:2003 inclui os cimentos correntes de baixo calor de hidratação.

11º parágrafo:

Em virtude do grande número de diferentes cimentos envolvidos, considerou-se necessário separar os “cimentos correntes” dos cimentos especiais, isto é, aqueles com propriedades adicionais ou especiais. O objectivo da EN 197-1 é especificar a composição, os requisitos e os critérios de conformidade para os cimentos correntes. Isto inclui todos os cimentos correntes e os cimentos correntes de baixo calor de hidratação que são designados pelos respectivos organismos nacionais de normalização dentro do CEN como tradicionais e bem experimentados. Para ter em conta os diferentes cimentos considerados, foram introduzidos tipos de cimento baseados na composição e uma classificação baseada na resistência. O endurecimento destes cimentos depende principalmente da hidratação dos silicatos de cálcio. Cimentos correntes com propriedades especiais assim como cimentos com diferentes processos de endurecimento serão incluídos em futuras partes da presente Norma Europeia ou em futuras Normas Europeias, respectivamente.

12º parágrafo

Os requisitos na EN 197-1 são baseados nos resultados de ensaios em cimento, de acordo com a EN 196-1, -2, -3, -5, -6, -7, -8\*, -9\* e -21<sup>1)</sup>. O plano para a avaliação da conformidade dos cimentos correntes e dos cimentos correntes de baixo calor de hidratação é especificado na EN 197-2.

---

\* Ver Anexo Nacional NA (informativo).

<sup>1)</sup> Nota Nacional (informativa): À data da publicação desta Norma Portuguesa, a EN 196-21 encontra-se incorporada na EN 196-2:2005.

## **Introdução**

*Juntar (a modificação está sublinhada):*

É sabido que cimentos diferentes têm propriedades e desempenhos diferentes. Os ensaios de desempenho de momento disponíveis (isto é, tempo de presa, resistência, expansibilidade e calor de hidratação), foram incluídos na EN 197-1. Além disso, está a ser desenvolvido trabalho pelo CEN/TC 51 para definir ensaios adicionais que sejam necessários para especificar outras características de desempenho do cimento. Até que esses ensaios de desempenho estejam disponíveis, é necessário que a escolha do cimento, especialmente o tipo e ou classe de resistência, em relação aos requisitos de durabilidade que dependem da classe de exposição e do tipo de construção onde é utilizado, obedeça a normas apropriadas e ou aos regulamentos para betão ou argamassa, válidos no local de aplicação.

## **1 Objectivo e campo de aplicação**

*Juntar (a modificação está sublinhada):*

A EN 197-1 define e apresenta as especificações de 27 cimentos correntes distintos e os seus constituintes. A definição de cada cimento inclui as percentagens em que os constituintes são combinados para produzir estes diferentes produtos numa série de seis classes de resistência. A definição também inclui os requisitos a satisfazer pelos constituintes e os requisitos mecânicos, físicos e químicos, incluindo, onde apropriado, os do calor de hidratação, dos 27 produtos e classes de resistência. A EN 197-1 também estabelece os critérios de conformidade e as regras correspondentes. São também indicados os requisitos de durabilidade necessários.

*NOTA 1:* Além dos requisitos especificados, pode ser útil uma troca de informações adicionais entre o fabricante de cimento e o utilizador. Os procedimentos para essa troca não estão dentro do campo de aplicação da EN 197-1, mas é conveniente que sejam tratados de acordo com normas ou regulamentos nacionais ou então acordados entre as partes interessadas.

*NOTA 2:* Salvo indicação em contrário, a palavra “cimento” é usada na EN 197-1 apenas para referir os cimentos correntes.

## **2 Referências normativas**

*Juntar:*

- EN 196-8\* Methods of testing cement – Part 8: Heat of hydration – Solution method
- EN 196-9\* Methods of testing cement – Part 9: Heat of hydration – Semi-adiabatic method
- EN 13639 Determination of total organic carbon in limestone

*Eliminar:*

prEN 13639:1999, Determination of total organic carbon in limestone.

## **3 Definições**

*Juntar:*

### **3.15 calor de hidratação**

Quantidade de calor desenvolvida pela hidratação do cimento num dado período de tempo.

---

\* Ver Anexo Nacional NA (informativo).

### **3.16 cimento de baixo calor de hidratação**

Cimento corrente com um limitado calor de hidratação.

## **7 Requisitos mecânicos, físicos, químicos e de durabilidade**

*Juntar:*

### **7.2.3 Calor de hidratação**

O calor de hidratação dos cimentos correntes de baixo calor de hidratação não deve exceder o valor característico de 270 J/g, determinado de acordo com a EN 196-8\* aos 7 dias ou com a EN 196-9\* às 41 h.

Os cimentos correntes de baixo calor de hidratação são indicados pelas letras LH.

*NOTA 1:* Um projecto de investigação pré-normativa demonstrou a equivalência dos resultados dos ensaios aos 7 dias de acordo com a EN 196-8\* com os obtidos às 41 h de acordo com a EN 196-9\*. Contudo, em caso de litígio entre laboratórios, o método a aplicar deverá ser acordado.

*NOTA 2:* Um cimento com calor de hidratação de valor mais alto é apropriado para algumas aplicações. É necessário que este valor seja acordado entre o produtor e o utilizador e que este cimento não seja identificado como cimento corrente de baixo calor de hidratação (LH).

## **8 Designação normalizada**

*Juntar (1º parágrafo):*

Os cimentos correntes de baixo calor de hidratação devem ser identificados pela notação LH.

*Juntar:*

E para cimentos correntes de baixo calor de hidratação:

### **EXEMPLO 5**

Um cimento de alto-forno conforme com a EN 197-1, contendo entre 66 % e 80 % em massa de escória de alto-forno granulada (S), da classe de resistência 32,5 com uma resistência aos primeiros dias normal e um baixo calor de hidratação é identificado por:

**Cimento de alto-forno EN 197-1 – CEM III/B 32,5 N – LH**

---

\* Ver Anexo Nacional NA (informativo).

**NP**  
**EN 197-1:2000/A1**  
**2005**

p. 8 de 13

## 9 Critérios de conformidade

Quadro 4 – Propriedades, métodos de ensaio e frequências mínimas de ensaio para o ensaio de autocontrole do fabricante e procedimento de avaliação estatística

*Juntar:*

			Ensaio de autocotrolo			
Propriedade	Cimentos a ensaiar	Método de ensaio <sup>a b</sup>	Frequência mínima de ensaio		Procedimento de avaliação estatística	
			Situação de rotina	Período inicial para um novo tipo de cimento	Variáveis <sup>e</sup>	Atributos
1	2	3	4	5	6	7
Calor de hidratação	Cimentos correntes de baixo calor de hidratação	EN 196-8* ou EN 196-9*	1/mês	1/semana		x <sup>f</sup>

Quadro 8 – Valores limite para resultados individuais

*Juntar:*

Propriedade		Valores-limite para resultados individuais					
		Classe de resistência					
		32,5N	32,5R	42,5N	42,5R	52,5N	52,5R
Calor de hidratação (J/g) valor-limite superior	LH	300					

\* Ver Anexo Nacional NA (informativo).



## **Anexo A**

(informativo)

*Juntar (As modificações estão sublinhadas):*

### **Crómio hexavalente solúvel em água**

Alguns membros do CEN têm regulamentações para o teor de crómio hexavalente solúvel em água.

A alteração a estas regulamentações nacionais está por agora fora da competência dos membros do CEN/CENELEC. Nos países membros do CEN estas regulamentações são válidas complementarmente aos requisitos aplicáveis da EN 197-1 até serem eliminadas.

Para esta Norma Europeia as seguintes regulamentações nacionais têm sido aplicadas de acordo com a Directiva CE 90/531, pela Alemanha, Dinamarca, Finlândia, Islândia, Noruega e Suécia:

Alemanha: Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) together with TRGS 613 “Ersatzstoffe, Ersatzverfahren und Verwendungsbeschränkungen für chromathaltige Zemente und chromathaltige zementhaltige Zubereitungen, April 1993 (BArbBl Nr. 4.1993)”.

Dinamarca: Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 661 af 28 November 1983 om vandopløseligt chromat i cement.

Finlândia: Decision of the Council of State concerning the content of chromate in cement for concrete and masonry cement, N° 593, July 24, 1986.

Islândia: Reglur nr. 330/1989 um króm i sementi, Order N° 330 of 19 June 1989.

Noruega: Directorate of Labour Inspection: Regulations relating to the Working Environment, laid down on 23 October 1987.

Suécia: Kemikalieinspektionens föreskrifter om kemiska produkter och biotekniska organismer, KIFS 1998:8, 9 kapitlet §§ 10-13, Kemikalieinspektionens allmänna råd till föreskrifterna om krom i cement, 1989:1.

## Anexo ZA

(informativo)

### ZA.1 Secções da EN 197-1 relativas às disposições da Directiva dos Produtos de Construção da UE

*Juntar (As modificações estão sublinhadas)*

3º parágrafo

A conformidade com estas secções confere uma presunção de aptidão dos cimentos correntes e dos cimentos correntes de baixo calor de hidratação abrangidos pela EN 197-1 para o(s) uso(s) previsto(s) no quadro ZA.2.

Quadro ZA.1 – Secções harmonizadas

*Juntar:*

<b>Produtos da construção:</b>	<b>27 diferentes cimentos correntes e cimentos correntes de baixo calor de hidratação (ver Quadro 1)</b>			
<b>Uso(s) pretendidos:</b>	<b>Preparação do betão, argamassa, caldas de injeção e outras misturas para o fabrico de produtos da construção (ver notas neste Quadro)</b>			
Requisitos/características de desempenho	Secções harmonizadas na EN 197-1		Artigo 3.2 da DPC nível(is) ou classes(s)	Notas
	Secções <sup>a</sup>	Descrição geral dos requisitos		
<u>Calor de hidratação</u>	<u>7.2.3</u> <u>9</u>	<u>Requisitos expressos em termos de limites superiores<sup>b</sup></u>	<u>Nenhum</u>	<u>Somente para cimentos correntes de baixo calor de hidratação</u>

### ZA.2 Procedimento para a comprovação da conformidade dos produtos

*Juntar (as modificações estão sublinhadas):*

O sistema de comprovação da conformidade para os 27 produtos de cimento corrente ou de cimento corrente de baixo calor de hidratação mencionados no Quadro ZA.1 é apresentado no Quadro ZA.2 para o(s) uso(s) previsto(s) indicado(s), de acordo com a Decisão da Comissão de 14 de Julho de 1997 (97/555/CE), publicada no Jornal Oficial das Comunidades Europeias e indicada no Anexo 3 do Mandato para a família do produto “Cimentos”.

Quadro ZA.2 – Sistema de comprovação da conformidade

*Juntar (as modificações estão sublinhadas):*

<b>Produto(s)</b>	<b>Uso(s) previsto(s)</b>	<b>Nível(is) ou classe(s)</b>	<b>Sistema(s) de comprovação da conformidade</b>
Cimentos correntes <u>ou cimentos correntes de baixo calor de hidratação</u> , incluindo: – Cimentos Portland – Cimentos Portland compostos Cimento Portland de escória Cimento Portland de sílica de fumo Cimento Portland de pozolana Cimento Portland de cinza volante Cimento Portland de xisto cozido Cimento Portland de calcário Cimento Portland composto – Cimentos de alto-forno – Cimentos pozolânicos – Cimentos compostos	Preparação de betão, argamassa, caldas de injeção e outras misturas para a construção e para o fabrico de produtos de construção	.....	1+
Sistema 1+: Ver Anexo III, Secção 2, ponto (i) da Directiva 89/106/CEE, com ensaio de acompanhamento sobre amostras colhidas na fábrica.			

**ZA.4 Marcação CE**

**ZA.4.1 Cimento ensacado**

*Juntar (As modificações estão sublinhadas):*


	Marcação de conformidade CE, consistindo no símbolo - “CE” indicado na Directiva 93/68/CEE
<b>0123</b>	Número de identificação do organismo de certificação
<b>Empresa</b>	Nome ou marca de identificação do produtor
<b>Morada registada</b>	Morada registada do produtor
<b>Fábrica <sup>4)</sup></b>	Nome ou marca de identificação da fábrica onde o cimento foi produzido <sup>4)</sup>
<b>Ano 01</b> (ou posição do carimbo da data)	Os dois últimos dígitos do ano no qual a marcação foi afixada <sup>5)</sup>
<b>0123-DPC-0456</b>	Número do certificado de conformidade CE
<b>EN 197-1</b>	Número da Norma Europeia
<b>CEM I 42,5 R</b>	Exemplo de designação normalizada, indicando o produto cimento e a classe de resistência, ( <u>e, onde aplicável, a notação indicando baixo calor de hidratação</u> ) como especificado na secção 8 da EN 197-1
<b>Informação adicional</b>	Limite de cloretos, em % <sup>6)</sup> Limite da perda ao fogo da cinza volante, em % <sup>7)</sup> Notação normalizada do adjuvante <sup>8)</sup>

Figura ZA.1 – Exemplo de informações relativas à marcação CE

<sup>4)</sup> Considerado necessário para os requisitos da EN 197-2\*, mas não obrigatoriamente.

<sup>5)</sup> É conveniente que o ano da marcação diga respeito à data da ensacagem ou ao momento da expedição da fábrica ou do entreposto.

<sup>6)</sup> Somente quando o cimento corrente é produzido para satisfazer um teor limite de cloretos diferente do valor especificado no Quadro 3 da EN 197-1.

<sup>7)</sup> Somente quando é utilizada uma cinza volante cujo teor limite da perda ao fogo está compreendido entre 5,0 % e 7,0 %, de acordo com 5.2.4.1 da EN 197-1.

<sup>8)</sup> Somente quando é utilizado um adjuvante conforme com a série de normas EN 934, de acordo com 5.5 da EN 197-1.

## **Anexo Nacional NA**

(informativo)

### **Correspondência entre documentos normativos europeus e nacionais**

Norma Europeia (EN)	Norma Nacional (NP ou NP EN)	Título
EN 196-8:2004	NP EN 196-8: *	Métodos de ensaio de cimentos. – Parte 8: Calor de hidratação – Método da dissolução
EN 196-9:2004	NP EN 196-9: *	Métodos de ensaio de cimentos. – Parte 9: Calor de hidratação – Método semi-adiabático

---

\* Em preparação