



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210-3122
Fax: (021) 220-1762/220-6436
Endereço Telegráfico:
NORMATECNICA

Copyright © 1991,
ABNT - Associação Brasileira de
Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

CDU: 666.942.2

JUL 1991

NBR 5732

Cimento Portland comum

Especificação

Origem: Projeto EB-1:1991
CB-18 - Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados
CE-18:101.01 - Comissão de Estudo de Especificações de Cimentos
NBR 5732 - Portland cement - Specification
Esta Norma substitui a NBR 5732:1990
Reimpressão da EB-1 de JUL 1991

Palavra-chave: Cimento Portland

5 páginas

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Documentos complementares
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Inspeção
- 7 Aceitação e rejeição
- ANEXO - Critério de conformidade

1 Objetivo

Esta Norma fixa as condições exigíveis no recebimento dos cimentos Portland comuns (CP I e CP I-S), de classes 25, 32 e 40.

2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 5735 - Cimento Portland de alto-forno - Especificação

NBR 5736 - Cimento Portland pozolânico - Especificação

NBR 5741 - Cimento Portland - Extração e preparação de amostras - Método de ensaio

NBR 5742 - Análise química de cimento Portland - Processos de arbitragem para determinação de dióxido de silício, óxido férrico, óxido de alumínio, óxido de cálcio e óxido de magnésio - Método de ensaio

NBR 5743 - Cimento Portland - Determinação de perda ao fogo - Método de ensaio

NBR 5744 - Cimento Portland - Determinação de resíduo insolúvel - Método de ensaio

NBR 5745 - Cimento Portland - Determinação de anidrido sulfúrico - Método de ensaio

NBR 5752 - Pozolanas - Determinação do índice de atividade pozolânica com cimento Portland - Método de ensaio

NBR 5754 - Determinação do teor de escória granulada em cimento Portland de alto-forno - Método de ensaio

NBR 7215 - Cimento Portland - Determinação da resistência à compressão - Método de ensaio

NBR 7224 - Cimento Portland e outros materiais em pó - Determinação da área específica - Método de ensaio

NBR 8347 - Cimento Portland pozolânico - Análise química - Método de ensaio

NBR 9203 - Cimento Portland comum e clínquer - Análise química por complexometria - Método de ensaio

NBR 11579 - Cimento Portland - Determinação da finura por meio da peneira 75µm (nº 200) - Método de ensaio

NBR 11583 - Cimento Portland e matérias-primas - Determinação de anidrido carbônico (CO₂) por gasometria - Método de ensaio

NBR 11580 - Cimento Portland - Determinação da água da pasta de consistência normal - Método de ensaio

NBR 11581 - Cimento Portland - Determinação dos tempos de pega - Método de ensaio

NBR 11582 - Cimento Portland - Determinação da expansibilidade de Le Chatelier - Método de ensaio

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.3.

3.1 Cimento Portland comum

Aglomerante hidráulico obtido pela moagem de clínquer Portland ao qual se adiciona, durante a operação, a quantidade necessária de uma ou mais formas de sulfato de cálcio. Durante a moagem é permitido adicionar a esta mistura materiais pozolânicos, escórias granuladas de alto-forno e/ou materiais carbonáticos, nos teores especificados em 4.2.

3.2 Clínquer Portland

Produto constituído em sua maior parte de silicatos de cálcio com propriedades hidráulicas.

3.3 Adições

3.3.1 Materiais pozolânicos

De acordo com a NBR 5736.

3.3.2 Escória granulada de alto-forno

De acordo com a NBR 5735.

3.4 Materiais carbonáticos

Materiais finamente divididos, constituídos em sua maior parte de carbonato de cálcio.

4 Condições gerais

4.1 Designação

Os cimentos Portland comuns são designados pelas siglas abaixo, que correspondem às adições presentes, ou não, e às suas classes de resistência conforme indicadas na Tabela 1.

CP I - Cimento Portland comum

CP I-S - Cimento Portland comum com adição

Nota: As classes 25, 32 e 40 representam os mínimos de resistência à compressão aos 28 dias de idade, em MPa (ver 5.2).

4.2 Composição

A composição do cimento deve estar compreendida entre os limites fixados na Tabela 1.

4.3 Embalagem, marcação e entrega

4.3.1 O cimento pode ser entregue em sacos, contêiner ou a granel.

4.3.2 Quando o cimento é entregue em sacos, estes devem ter impressos de forma bem visível, em cada extremidade, as siglas e as classes correspondentes (CP I-25, CP I-32, CP I-40 ou CP I-S-25, CP I-S-32, CP I-S-40), com 60 mm de altura no mínimo e, no centro, a denominação normalizada - nome e marca do fornecedor.

4.3.3 Os sacos devem conter 50 kg líquidos de cimento e devem estar íntegros na ocasião da inspeção e recebimento.

4.3.4 No caso de entrega a granel ou contêiner, a documentação que acompanha a entrega deve conter a sigla correspondente (CP I ou CP I-S), a classe (25, 32 ou 40), a denominação normalizada - nome e marca do fornecedor e a massa líquida do cimento entregue.

4.4 Armazenamento em sacos

Os sacos de cimento devem ser armazenados em locais bem secos e bem protegidos para preservação da qualidade, e de forma que permita fácil acesso à inspeção e

Tabela 1 - Teores dos componentes do cimento Portland comum

Componentes (% em massa)					
Sigla	Classe de resistência	Clínquer + sulfatos de cálcio	Escória granulada de alto-forno	Material pozolânico	Material carbonático
CP I	25	100		0	
	32				
	40				
CP I-S	25	99-95		1-5	
	32				
	40				

à identificação de cada lote. As pilhas devem ser colocadas sobre estrados secos e não devem conter mais de dez sacos de altura.

5 Condições específicas

5.1 Exigências químicas

5.1.1 Os cimentos Portland comuns, mencionados em 3.1, devem atender às exigências químicas indicadas na Tabela 2.

5.1.2 O material carbonático utilizado como adição deve ter no mínimo 85% de CaCO_3 .

5.1.3 A escória de alto-forno utilizada como adição deve atender aos requisitos da NBR 5735.

5.1.4 A atividade do material pozolânico utilizado como adição, determinada conforme NBR 5752, deve ser no mínimo de 75% aos 28 dias de idade.

5.1.5 Nos casos em que o cimento se destine a emprego em concreto com agregados potencialmente reativos, são necessários estudos específicos para o uso de materiais pozolânicos ou de escória granulada de alto-forno para a inibição da reação, visando garantir a durabilidade do concreto.

5.2 Exigências físicas e mecânicas

5.2.1 Os cimentos Portland comuns mencionados em 4.1 (CP I e CP I-S) devem atender às exigências indicadas nas Tabelas 3 e 4, sendo que as desta última apenas quando solicitadas.

5.2.2 A contribuição do teor de cloretos do cimento no teor total de cloretos do concreto solúveis em água deve ser determinada quando se comprovar que o teor total desse componente venha a comprometer a durabilidade da peça ou da estrutura de concreto.

5.2.3 A determinação do teor de material pozolânico deve ser realizada mediante ensaio de determinação de resíduo insolúvel, conforme a NBR 8347, levando-se em consideração a insolubilidade parcial do clínquer e a solubilidade parcial do material pozolânico.

5.2.4 Sempre que solicitado, deve ser efetuada a determinação do índice de consistência da argamassa normal, cujos valores-limites devem ser estabelecidos de comum acordo pelas partes interessadas.

5.2.5 Pode ser exigida a limitação do tempo máximo de início de pega.

Tabela 2 - Exigências químicas

Determinações químicas	Limites (% da massa)	
	CP I	CP I-S
Resíduo insolúvel (RI)	≤ 1,0	≤ 5,0
Perda ao fogo (PF)	≤ 2,0	≤ 4,5
Óxido de magnésio (MgO)	≤ 6,5	
Trióxido de enxofre (SO ₃)	≤ 4,0	
Anidrido carbônico (CO ₂)	≤ 1,0	≤ 3,0

Tabela 3 - Exigências físicas e mecânicas

Características e propriedades		Unidade	Limites de classe		
			25	32	40
Finura	Resíduo na peneira 75µm	%	≤ 12,0		≤ 10,0
	Área específica	m ² /kg	≥ 240	≥ 260	≥ 280
Tempo de início de pega		h	≥ 1		
Expansibilidade a quente		mm	≤ 5		
Resistência à compressão	3 dias de idade	MPa	≥ 8,0	≥ 10,0	≥ 15,0
	7 dias de idade	MPa	≥ 15,0	≥ 20,0	≥ 25,0
	28 dias de idade ^(A)	MPa	≥ 25,0	≥ 32,0	≥ 40,0

(A) Ver Anexo.

Tabela 4 - Exigências físicas e mecânicas (facultativas)

Características e propriedades	Unidade	Limites	
		CP I	CP I-S
Expansibilidade a frio	mm	≤ 5	
Tempo de fim de pega	h	≤ 10	
Teor de material pozolânico + escória + material carbonático	%	0	≤ 5

6 Inspeção

6.1 Devem ser dadas ao consumidor todas as facilidades para uma cuidadosa inspeção e amostragem do cimento a ser entregue.

6.2 O cimento a ser ensaiado pelo consumidor deve ser amostrado de acordo com a metodologia expressa na NBR 5741, ressalvando-se o disposto em 6.3, 6.4 e 6.5.

6.3 Considera-se um lote a quantidade máxima de 30 t, referente ao cimento oriundo de um mesmo fornecedor, entregue na mesma data e mantido nas mesmas condições de armazenamento.

6.4 Cada lote deve ser representado por uma amostra composta de dois exemplares, com aproximadamente 25 kg cada um, pré-homogeneizados.

6.5 Cada um dos exemplares deve ser acondicionado em recipiente hermético e impermeável, de material não-reagente com o cimento, devidamente identificado, sendo um enviado ao laboratório para ensaios e outro mantido em local seco e protegido, como testemunha para eventual comprovação de resultados.

6.6 Quando a amostra não for retirada da fábrica, deve ser acompanhada de informações do fornecedor, data de recebimento e condições de armazenamento.

6.7 O prazo decorrido entre a coleta e a chegada do exemplar ao laboratório de ensaio deve ser, no máximo, de 10 dias.

6.8 A contar da data de amostragem, os resultados do ensaio de resistência à compressão devem ser fornecidos ao solicitante dentro dos seguintes prazos:

Idade do ensaio	Prazo máximo
03 dias	13 dias
07 dias	17 dias
28 dias	38 dias

6.9 O prazo para entrega dos demais ensaios de caracterização do produto não deve ultrapassar o fixado em 6.8 para o fornecimento dos resultados do ensaio de resistência à compressão aos 28 dias.

6.10 Os ensaios devem ser realizados de acordo com os seguintes métodos:

- a) resíduo insolúvel - NBR 5744;
- b) resíduo insolúvel quando adiciona-se material pozolânico - NBR 8347

c) perda ao fogo - NBR 5743;

d) trióxido de enxofre - NBR 5745;

e) óxido de magnésio - NBR 5742 ou NBR 9203;

f) área específica - NBR 7224;

g) finura - NBR 11579;

h) expansibilidade - NBR 11582;

i) tempo de pega - NBR 11581;

j) resistência à compressão - NBR 7215;

k) determinação do teor de escória - NBR 5754;

l) índice de consistência da argamassa normal - NBR 7215;

m) anidrido carbônico - NBR 11583;

n) água de consistência da pasta - NBR 11580;

o) atividade do material pozolânico - NBR 5752.

7 Aceitação e rejeição

7.1 O lote é automaticamente aceito sempre que os resultados dos ensaios atenderem às exigências desta Norma.

7.2 Quando os resultados não atenderem às condições específicas constantes desta Norma, o impasse deve ser resolvido por meio da utilização do exemplar reservado para a repetição dos ensaios, que devem ser efetuados em laboratório escolhido por consenso entre as partes.

7.3 Independentemente das exigências anteriores, não devem ser aceitos os cimentos entregues em sacos rasgados, molhados ou avariados durante o transporte. Do mesmo modo, não devem ser aceitos cimentos transportados a granel ou contêiner, quando houver sinais evidentes de contaminação.

7.4 O cimento armazenado a granel ou contêiner por mais de seis meses, ou armazenado em sacos por mais de três meses, deve ser reensaiado, podendo ser rejeitado se não satisfizer a qualquer exigência desta Norma.

7.5 Sacos que apresentem variação superior a 2%, para mais ou para menos, dos 50 kg líquidos, devem ser rejeitados. Se a massa média dos sacos, em qualquer lote, obtida pela pesagem de 30 unidades tomadas ao acaso, for menor que 50 kg, todo o lote deve ser rejeitado.

ANEXO - Critérios de conformidade**A-1 Classes de resistência**

A-1.1 Os cimentos Portland comuns CP I e CP I-S são definidos, para efeito da verificação de conformidade, nas três classes apresentadas na Tabela 5 segundo a resistência à compressão obtida aos 28 dias de idade, conforme método descrito na NBR 7215.

A-1.2 A conformidade do cimento produzido deve ser verificada regularmente, através de amostras médias diárias,

por ensaios efetuados pelo fornecedor, segundo o regulamento específico do órgão certificador.

A-1.3 As resistências à compressão devem ser objeto de um controle estatístico, dentro da hipótese de uma distribuição gaussiana, assegurando-se os limites indicados na Tabela 5, com 97% de probabilidade, isto é, a probabilidade do limite inferior não ser atingido é de 3%, assim como do limite superior ser superado é, também, de 3%.

Tabela 5 - Classe de resistência dos cimentos Portland comuns

Classe de resistência	Resistência à compressão aos 28 dias de idade (MPa)	
	Limite inferior	Limite superior
25	25,0	42,0
32	32,0	49,0
40	40,0	-



Licença de uso exclusiva para Petrobrás S.A.