

NORMA  
BRASILEIRA

ABNT NBR  
5738

Segunda edição  
28.01.2015

Válida a partir de  
28.02.2015

---

---

**Concreto — Procedimento para moldagem e cura  
de corpos de prova**

*Concrete — Procedure for molding and curing concrete test specimens*

ICS 91.100.30

ISBN 978-85-07-05405-4

---

Número de referência  
ABNT NBR 5738:2015  
9 páginas

**Sumário**

Página

Prefácio .....	iv
1 Escopo .....	1
2 Referências normativas .....	1
3 Termos e definições .....	1
4 Aparelhagem.....	2
4.1 Moldes .....	2
4.1.1 Cilíndricos.....	2
4.1.2 Prismáticos .....	2
4.1.3 Características gerais .....	2
4.1.4 Controle geométrico .....	3
4.2 Haste de adensamento .....	3
4.3 Vibradores.....	3
5 Amostragem .....	3
6 Abatimento.....	3
7 Procedimento de moldagem .....	4
7.1 Dimensões dos corpos de prova.....	4
7.2 Preparação dos moldes.....	4
7.3 Moldagem dos corpos de prova .....	4
7.4 Adensamento dos corpos de prova .....	4
7.4.1 Escolha do método de adensamento.....	4
7.4.2 Adensamento manual .....	5
7.4.3 Adensamento mecânico .....	6
7.5 Rasamento .....	6
7.6 Manuseio e transporte .....	7
8 Cura .....	7
8.1 Cura inicial .....	7
8.2 Corpos de prova moldados para comprovar a qualidade e a uniformidade do concreto durante a construção.....	7
8.3 Corpos de prova moldados para verificar as condições de proteção e cura do concreto .....	8
9 Preparação das bases dos corpos de prova cilíndricos para ensaio à compressão axial .....	8
<b>Tabelas</b>	
Tabela 1 – Dimensões do corpo de prova e vão de ensaio .....	2
Tabela 2 – Classes de consistência.....	4
Tabela 3 – Número de camadas para moldagem dos corpos de prova <sup>a</sup> .....	5

## **Prefácio**

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da Diretiva ABNT, Parte 2.

A ABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Ressalta-se que Normas Brasileiras podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os Órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar outras datas para exigência dos requisitos desta Norma, independentemente de sua data de entrada em vigor.

A ABNT NBR 5738 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados (ABNT/CB-18), pela Comissão de Estudos de Métodos de ensaio de Concreto (CE-18:300.02). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 09, de 25.09.2014 a 26.11.2014, com o número de Projeto ABNT NBR 5738.

Esta segunda edição cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 5738:2003 e Emenda 1:2008), a qual foi tecnicamente revisada.

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

### **Scope**

*This Standard prescribes the procedure for molding and curing cylindrical and prismatic concrete test specimens.*

*This Standard does not apply to concrete zero slump or relatively dry mixtures, such as those used for production of pipes and blocks, concrete for dams and roller compacted concrete.*

## Concreto — Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova

### 1 Escopo

**1.1** Esta Norma prescreve o procedimento para moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos e prismáticos de concreto.

**1.2** Esta Norma não se aplica a concretos com abatimento igual a zero ou misturas relativamente secas, como as empregadas para a produção de tubos e blocos, para a preparação de concreto para barragens, e concreto compactado com rolo.

### 2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 9833, *Concreto fresco – Determinação da massa específica e do teor de ar pelo método gravimétrico*

ABNT NBR 12142, *Concreto – Determinação da resistência à tração na flexão de corpos de prova prismáticos*

ABNT NBR 12655, *Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação*

ABNT NBR 15146-1, *Controle tecnológico de concreto – Qualificação de pessoal. Parte 1: Requisitos gerais*

ABNT NBR NM 33, *Concreto – Amostragem de concreto fresco*

ABNT NBR NM 36, *Concreto fresco – Separação de agregados grandes por peneiramento*

ABNT NBR NM 47, *Concreto – Determinação do teor de ar em concreto fresco – Método pressométrico*

ABNT NBR NM 67, *Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone*

### 3 Termos e definições

Para o efeito deste documento, aplica-se o seguinte termo e definição.

#### 3.1

##### **dimensão básica dos corpos de prova**

dimensão utilizada como referência para os corpos de prova, sendo utilizado o diâmetro, no caso de corpos de prova cilíndricos, e a menor aresta, no caso de corpos de prova prismáticos

## 4 Aparelhagem

### 4.1 Moldes

#### 4.1.1 Cilíndricos

4.1.1.1 Devem ter altura igual ao dobro do diâmetro. O diâmetro deve ser de 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm, 30 cm ou 45 cm. As medidas diamétricas têm tolerância de 1 % e a altura, 2 %. Os planos das bordas circulares extremas do molde devem ser perpendiculares ao eixo longitudinal do molde.

#### 4.1.2 Prismáticos

4.1.2.1 Devem ter seção transversal quadrada, com superfícies lisas e livres de saliências.

4.1.2.2 As dimensões dos corpos de prova e os respectivos vãos de ensaio devem cumprir com os requisitos da Tabela 1.

**Tabela 1 – Dimensões do corpo de prova e vão de ensaio**

Dimensão básica mm	Comprimento mínimo mm	Vão de ensaio <sup>a</sup> mm
100	350	300
150	500	450
250	800	750
450	1400	1350

<sup>a</sup> Conforme ABNT NBR 12142

4.1.2.3 A dimensão transversal do corpo de prova deve ser de no mínimo 100 mm e a tolerância das dimensões deve ser inferior a 2 % e nunca maior do que 2 mm.

#### 4.1.3 Características gerais

4.1.3.1 As laterais e a base do molde devem ser de aço ou outro material não absorvente, que não reaja com o cimento Portland, e suficientemente resistentes para manter sua forma durante a operação de moldagem. O molde deve ser aberto em seu extremo superior e permitir fácil desmoldagem, sem danificar os corpos de prova. A base, colocada no extremo inferior do molde, deve ser rígida e plana e ter dimensões suficientes para manter a sua estabilidade quando da moldagem, com tolerância de planeza de 0,05 mm.

4.1.3.2 O conjunto constituído pelo molde e sua base deve ser estanque. Quando as juntas não forem estanques, devem ser vedadas com um material de características adequadas que não reaja com o cimento Portland, para evitar perda de água.

4.1.3.3 Não podem ser aceitos moldes cilíndricos com geratrizes abertas desencontradas. Para evitar esse problema, os moldes podem ter um dispositivo que evite o desencontro das geratrizes abertas.

#### 4.1.4 Controle geométrico

Periodicamente, dependendo das condições e frequência de uso dos moldes, ou sempre que se verificar alguma anomalia, deve ser realizado o controle geométrico, sendo verificadas as dimensões, com exatidão de 0,1 mm, e as condições de perpendicularidade e planeza das laterais e base dos moldes, respectivamente, com exatidão de 0,05 mm.

#### 4.2 Haste de adensamento

Deve ser de aço, cilíndrica, com superfície lisa, de  $(16,0 \pm 0,2)$  mm de diâmetro e comprimento de 600 mm a 800 mm, com um ou os dois extremos em forma semiesférica, com diâmetro igual ao da haste.

#### 4.3 Vibradores

**4.3.1** Os vibradores de imersão (internos) podem ter eixo rígido ou flexível e devem ser acionados por um motor elétrico. A frequência de vibração não pode ser inferior a 100 Hz (6 000 vibrações por minuto), medida quando o elemento vibrante estiver submerso no concreto.

**4.3.2** O diâmetro ou o lado exterior da seção transversal do elemento vibrante de vibradores internos não pode ser inferior a 19 mm nem superior a  $1/4$  da dimensão básica ( $d$ ) para os corpos de prova cilíndricos e  $1/3$  da dimensão básica ( $d$ ) para os corpos de prova prismáticos. O comprimento total da parte flexível e do elemento vibrante deve ser pelo menos 80 mm maior que a altura do molde.

**4.3.3** Os vibradores externos podem ser do tipo de compartimento fechado, e a frequência de vibração deve ser superior a 50 Hz (3 000 vibrações por minuto).

Qualquer que seja o tipo de vibrador externo utilizado, deve dispor de meios para fixar firmemente o molde ao vibrador. Deve dispor ainda de aparelhagem para controlar a frequência de vibração.

### 5 Amostragem

**5.1** A amostra de concreto destinada à preparação de corpos de prova deve ser obtida de acordo com a ABNT NBR NM 33.

**5.2** Registrar, para posterior referência, a data, a hora de adição da água de mistura, o local de aplicação do concreto, a hora da moldagem e o abatimento obtido.

### 6 Abatimento

**6.1** Determinar o abatimento da amostra de concreto de acordo com a ABNT NBR NM 67 ou, no caso de concreto autoadensável, conforme a ABNT NBR 15823.

NOTA Quando necessário, determinar o teor de ar na amostra de concreto de acordo com a ABNT NBR NM 47 ou, no caso de concretos que contenham agregados de elevada porosidade, de acordo com a ABNT NBR 9833.

**6.2** As amostras empregadas nos ensaios de abatimento e teor de ar devem ser descartadas.

## 7 Procedimento de moldagem

### 7.1 Dimensões dos corpos de prova

A dimensão básica do corpo de prova deve ser no mínimo três vezes maior que a dimensão nominal máxima do agregado graúdo do concreto. As partículas de dimensão superior à máxima nominal, que ocasionalmente sejam encontradas na moldagem dos corpos de prova, devem ser eliminadas por peneiramento do concreto, de acordo com a ABNT NBR NM 36.

### 7.2 Preparação dos moldes

**7.2.1** Antes de proceder à moldagem dos corpos de prova, os moldes e suas bases devem ser convenientemente revestidos internamente com uma fina camada de óleo mineral ou outro lubrificante que não reaja com o cimento.

**7.2.2** A superfície de apoio dos moldes deve ser rígida, horizontal, livre de vibrações e outras perturbações que possam modificar a forma e as propriedades do concreto dos corpos de prova durante sua moldagem e início de pega.

### 7.3 Moldagem dos corpos de prova

**7.3.1** Proceder a uma prévia remistura da amostra para garantir a sua uniformidade e colocar o concreto dentro dos moldes em número de camadas que corresponda ao que determina a Tabela 3, utilizando uma concha de seção U.

**7.3.2** Ao introduzir o concreto, deslocar a concha ao redor da borda do molde, de forma a assegurar uma distribuição simétrica e, imediatamente, com a haste em movimento circular, nivelar o concreto antes de iniciar seu adensamento.

NOTA Recomenda-se que o moldador seja qualificado, conforme a ABNT NBR 15146-1

### 7.4 Adensamento dos corpos de prova

#### 7.4.1 Escolha do método de adensamento

**7.4.1.1** A escolha do método de adensamento deve ser feita em função do abatimento, determinado de acordo com a ABNT NBR NM 67, seguindo a classificação da Tabela 2.

**Tabela 2 – Classes de consistência**

Classe	Abatimento mm	Método de adensamento
S10	$10 \leq A < 50$	Mecânico
S50	$50 \leq A < 100$	Mecânico ou manual
S100	$100 \leq A < 160$	
S160	$160 \leq A < 220$	Manual
S220	$A \geq 220$	

NOTA Para concretos especiais, o procedimento de moldagem pode ser modificado de modo a simular o adensamento a ser empregado na obra, de acordo com o responsável pela obra.

7.4.1.2 Para definição do número de camadas e golpes, devem ser atendidos os requisitos da Tabela 3.

7.4.1.3 Para concreto autoadensável, deve ser dispensada esta etapa.

**Tabela 3 – Número de camadas para moldagem dos corpos de prova<sup>a</sup>**

Tipo de corpo de prova	Dimensão básica (d) mm	Número de camadas em função do tipo de adensamento		Número de golpes para adensamento manual
		Mecânico	Manual	
Cilíndrico	100	1	2	12
	150	2	3	25
	200	2	4	50
	250	3	5	75
	300	3	6	100
	450	5	–	–
Prismático	100	1	1	75
	150	1	2	75
	250	2	3	200
	450 <sup>b</sup>	3	–	–

<sup>b</sup> Para concretos com abatimento superior a 160 mm, a quantidade de camadas deve ser reduzida à metade da estabelecida nesta Tabela. Caso o número de camadas resulte fracionário, arredondar para o inteiro superior mais próximo.

<sup>c</sup> No caso de dimensão básica de 450 mm, somente é permitido adensamento mecânico.

## 7.4.2 Adensamento manual

7.4.2.1 Introduzir o concreto no molde em camadas de volume aproximadamente igual e adensar cada camada utilizando a haste, que deve penetrar no concreto com seu extremo em forma de semiesfera o número de vezes definido na Tabela 3.

7.4.2.2 A primeira camada deve ser atravessada em toda a sua espessura quando adensada com a haste, evitando-se golpear a base do molde. Os golpes devem ser distribuídos uniformemente em toda a seção transversal do molde. Cada uma das camadas seguintes também deve ser adensada em toda sua espessura, fazendo com que a haste penetre aproximadamente 20 mm na camada anterior.

7.4.2.3 Deve-se bater levemente na face externa do molde, até o fechamento de eventuais vazios.

7.4.2.4 A última camada deve ser moldada com quantidade em excesso de concreto, de forma que, ao ser adensada, complete todo o volume do molde e seja possível proceder ao seu rasamento, eliminando o material em excesso. Em nenhum caso, é aceito completar o volume do molde com concreto após o adensamento da última camada.



### **7.4.3 Adensamento mecânico**

**7.4.3.1** Para cada classe de concreto, tipo de vibrador e de molde, é requerido um tempo particular de vibração, que deve ser mantido uniforme. Esse tempo depende da consistência do concreto e da eficiência do vibrador. A vibração deve ser finalizada quando a superfície do concreto apresentar um aspecto relativamente liso e praticamente não houver mais o aparecimento de bolhas de ar na superfície. Deve-se evitar vibrar demasiadamente o concreto, pois isso pode produzir segregação.

**7.4.3.2** Colocar o concreto no molde em camadas de volumes aproximadamente iguais, de acordo com a Tabela 3. Antes de iniciar a vibração de cada camada, o molde deve conter a quantidade total de concreto correspondente a essa camada. Somente quando o adensamento for realizado por vibração interna, o concreto da última camada deve ser colocado de modo que sua superfície fique no máximo 5 mm abaixo da altura do molde, preenchendo totalmente o molde com concreto ao vibrar.

NOTA É permitido o emprego do complemento do molde (colarinho), previsto na ABNT NBR NM 67, com dimensões compatíveis com o diâmetro do corpo de prova a ser moldado.

**7.4.3.3** Para o adensamento mecânico com vibrador de imersão deve se atentar para o previsto em 7.4.3.3.1 a 7.4.3.3.4

**7.4.3.3.1** Para corpos de prova cilíndricos, a razão entre o diâmetro do corpo de prova e o diâmetro ou o lado externo do elemento vibrante não pode ser inferior a três. Ao vibrar cada camada, o elemento vibrante deve ser introduzido apenas uma vez, no centro da superfície do corpo de prova, ao longo de seu eixo.

**7.4.3.3.2** Para corpos de prova prismáticos, a razão entre a largura do molde e o diâmetro ou o lado externo do elemento vibrante não pode ser inferior a três. O elemento vibrante deve ser introduzido em direção perpendicular à superfície do corpo de prova, em pontos afastados entre si de uma distância aproximadamente igual à menor aresta do corpo de prova, evitando vibrar no centro do corpo de prova.

**7.4.3.3.3** Ao adensar a camada inferior, evitar que o vibrador toque suas paredes laterais ou sua base; ao adensar a segunda camada, o vibrador pode penetrar aproximadamente 20 mm na camada anterior.

**7.4.3.3.4** A retirada do vibrador deve ser realizada com todo o cuidado possível, com ele em funcionamento, evitando que fiquem vazios em cada local de inserção, na massa do concreto adensado. Após o adensamento de cada camada, bater levemente na face externa do molde até o fechamento dos vazios deixados pelo elemento vibrante.

**7.4.3.4** No caso de uso de adensamento mecânico com vibrador externo do tipo mesa vibratória, vibrador de parede e outros, devem ser tomadas todas as precauções para que o molde se mantenha fixo à superfície ou ao elemento vibrante

### **7.5 Rasamento**

Independentemente do método de adensamento utilizado, após o adensamento da última camada, deve ser feito o rasamento da superfície com a borda do molde, empregando para isso uma régua metálica ou uma colher de pedreiro adequada.

## 7.6 Manuseio e transporte

**7.6.1** Sempre que possível, os corpos de prova devem ser moldados no local onde devem ser armazenados. Evitar manusear e transportar os corpos de prova recém-moldados.

**7.6.2** Quando não for possível realizar a moldagem no local de armazenamento, os corpos de prova devem ser levados imediatamente após o rasamento, indicado em 7.5, até o local onde devem permanecer durante a cura inicial. Ao manusear os corpos de prova, evitar trepidações, golpes, inclinações e, de forma geral, qualquer movimento que possa perturbar o concreto ou a superfície superior do corpo de prova.

**7.6.3** Após endurecimento do concreto, os corpos de prova devem ser transportados dentro das respectivas fôrmas. Caso não seja possível, após a desforma, os corpos de prova devem ser transportados em caixas rígidas contendo serragem ou areia molhada ou similar.

## 8 Cura

### 8.1 Cura inicial

**8.1.1** Após a moldagem, colocar os moldes sobre uma superfície horizontal rígida, livre de vibrações e de qualquer outra ação que possa perturbar o concreto. Durante pelo menos as primeiras 24 h, para corpos de prova cilíndricos, e 48 h, para corpos de prova prismáticos, todos os corpos de prova devem ser armazenados em local protegido de intempéries, sendo devidamente cobertos com material não reativo e não absorvente, com a finalidade de evitar perda de água do concreto. Em casos especiais, os corpos de prova podem ser desmoldados em idades mais recentes, e esse fato, pode constar no relatório do ensaio.

**8.1.2** Após cumprido o período de cura inicial, os corpos de prova devem ser submetidos ao tipo de cura correspondente, conforme 8.2 ou 8.3.

### 8.2 Corpos de prova moldados para comprovar a qualidade e a uniformidade do concreto durante a construção

**8.2.1** Os corpos de prova a serem ensaiados com a finalidade de verificar a qualidade e a uniformidade do concreto utilizado na obra ou para decidir sobre sua aceitação, de acordo com o estabelecido na ABNT NBR 12655, devem ser desmoldados após o período de cura inicial.

**8.2.2** Antes de serem armazenados, os corpos de prova devem ser identificados.

**8.2.3** Imediatamente após sua identificação, os corpos de prova devem ser armazenados até o momento do ensaio em solução saturada de hidróxido de cálcio a  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  ou em câmara úmida à temperatura de  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  e umidade relativa do ar superior a 95 %. Os corpos de prova não podem ficar expostos ao gotejamento nem à ação de água em movimento. Evitar empilhamento de corpos de prova

NOTA A temperatura do ar da câmara úmida ou da água do tanque de cura pode ser mantida no intervalo de  $(21 \pm 2)^\circ\text{C}$ ,  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$  ou  $(27 \pm 2)^\circ\text{C}$  e registrada no relatório de ensaio.

**8.2.4** Impedir a secagem das superfícies dos corpos de prova entre o momento em que são retirados do local de cura e a realização do ensaio.

**8.2.5** Os corpos de prova preparados com concreto leve devem ser retirados do local de cura aos sete dias e conservados ao ar a  $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  e a uma umidade relativa de  $(50 \pm 15) \%$  até o momento do ensaio.

NOTA A temperatura do ar pode ser mantida no intervalo de  $(21 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ,  $(25 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  ou  $(27 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  e registrada no relatório de ensaio.

### **8.3 Corpos de prova moldados para verificar as condições de proteção e cura do concreto**

**8.3.1** Os corpos de prova devem ser desmoldados e identificados como descrito em 8.2.1 e 8.2.2, sendo imediatamente armazenados sobre a estrutura, no local mais próximo possível de onde foi extraída a amostra de concreto.

**8.3.2** Esses corpos de prova devem receber as mesmas proteções contra as ações climáticas e a mesma cura em toda sua superfície que a estrutura de concreto que representam.

**8.3.3** Após o período de cura especificado para as estruturas, os corpos de prova devem permanecer no mesmo local e expostos às mesmas condições climáticas que as estruturas, até que sejam enviados ao laboratório para serem ensaiados.

**8.3.4** Se os corpos de prova forem ensaiados aos 28 dias, devem permanecer na obra nas condições indicadas em 8.3.3 pelo menos durante 21 dias. No caso de outras idades, devem permanecer na obra pelo menos durante três quartas partes da idade de ensaio.

**8.3.5** Ao chegar ao laboratório, os corpos de prova devem ser mantidos em câmara úmida até o momento do ensaio.

## **9 Preparação das bases dos corpos de prova cilíndricos para ensaio à compressão axial**

**9.1** Antes de ensaiar os corpos de prova, é imprescindível preparar suas bases, de modo que se tornem superfícies planas e perpendiculares ao eixo longitudinal do corpo de prova.

**9.2** A preparação das bases dos corpos de prova cilíndricos, de forma a adequá-las para a realização dos ensaios de compressão, deve ser feita de acordo com o estabelecido em 9.3.

**9.3** A preparação das bases pode ser feita por retificação ou capeamento.

### **9.3.1 Retificação**

**9.3.1.1** Consiste na remoção, por meios mecânicos, de uma fina camada de material das bases a serem preparadas. Esta operação é normalmente executada em máquinas especialmente adaptadas para essa finalidade, com a utilização de ferramentas abrasivas. A retificação deve ser feita de tal forma que se garanta a integridade estrutural das camadas adjacentes à camada removida e proporcione uma superfície lisa e livre de ondulações e abaulamentos. Deve ser utilizado um dispositivo auxiliar, que garanta a perpendicularidade da superfície obtida com a geratriz do corpo de prova.

**9.3.1.2** Não pode haver falha de planicidade em qualquer ponto da superfície tratada que possa interferir na resistência potencial do concreto.

### 9.3.2 Capeamento

**9.3.2.1** Consiste no revestimento dos topos dos corpos de prova com uma fina camada de material apropriado, com as seguintes características:

- a) aderência ao corpo de prova;
- b) compatibilidade química com o concreto;
- c) fluidez, no momento de sua aplicação;
- d) acabamento liso e plano após endurecimento;
- e) resistência à compressão compatível com os valores normalmente obtidos em concreto.

**9.3.2.2** Deve ser utilizado um dispositivo auxiliar, denominado capeador, que garanta a perpendicularidade da superfície obtida com a geratriz do corpo de prova.

**9.3.2.3** A espessura da camada de capeamento não pode exceder 3 mm em cada base.

**9.3.2.4** Outros processos podem ser adotados, desde que estes sejam submetidos à avaliação prévia por comparação estatística, com resultados obtidos de corpos de prova retificados por processo tradicional, e os resultados obtidos apresentem-se compatíveis.