



**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©1994,  
ABNT-Associação Brasileira de  
Normas Técnicas  
Printed in Brazil/  
Impresso no Brasil  
Todos os direitos reservados

ABR 1994

**NBR 5738**

# Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto

## Procedimento

Origem: Projeto NBR 5738/1993  
CB-18 - Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados  
CE-18:301.03 - Comissão de Estudo de Ensaios Físicos para Concreto Fresco  
NBR 5738 - Molding and curing of concrete cylindrical or prismatic test  
specimens - Procedure  
Descriptor: Concrete  
Esta Norma substitui a NBR 5738/1984  
Válida a partir de 30.05.1993

Palavra-chave: Concreto

9 páginas

## 1 Objetivo

Esta Norma fixa as condições exigíveis para moldagem, desforma, preparação de topos, transporte e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto, destinados a ensaios para determinação das propriedades intrínsecas desse material.

## 2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 5734 - Peneiras para ensaio com telas de tecido metálico - Especificação

NBR 5750 - Amostragem de concreto fresco - Método de ensaio

NBR 7211 - Agregados para concreto - Especificação

NBR 7223 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone - Método de ensaio

NBR 9479 - Câmaras úmidas para cura de corpos-de-prova de cimento e concreto - Especificação

## 3 Definições

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição 3.1.

### 3.1 Dimensão básica dos corpos-de-prova (d)

Medida expressa em milímetros, utilizada como referên-

cia para os corpos-de-prova, sendo empregadas a dimensão do diâmetro no caso de corpos-de-prova cilíndricos e a dimensão da menor aresta para os corpos-de-prova prismáticos.

## 4 Condições gerais

### 4.1 Aparelhagem

#### 4.1.1 Moldes

4.1.1.1 Devem ser confeccionados em aço ou outro material não absorvente e quimicamente inerte com os componentes constituintes do concreto.

4.1.1.2 Não devem sofrer deformações durante a moldagem dos corpos-de-prova.

4.1.1.3 Devem ter as superfícies internas lisas e sem defeitos.

4.1.1.4 Os moldes cilíndricos e os prismáticos devem possuir dispositivos de fixação às respectivas placas da base.

4.1.1.5 Devem atender às espessuras e tolerâncias fixadas na Tabela 1 e nas Figuras 1 e 2.

Nota: Moldes confeccionados em chapa metálica reforçada ou perfis estruturais podem ter espessuras diferentes das fixadas na Tabela 1, desde que sejam mantidas a rigidez necessária ao molde e as tolerâncias especificadas nesta Norma.

Tabela 1 - Espessuras e tolerâncias para moldes de corpos-de-prova de concreto

Unid.: mm

| Espessuras mínimas das paredes |        |      | Dimensão  | Tolerâncias       |       |
|--------------------------------|--------|------|---|-------------------|-------|
|                                |        |      |   | Dimensões básicas |       |
|                                |        |      |   | 100               | ≥ 150 |
| Moldes<br>cilíndricos          | Base   | 4,5  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensões nominais (diâmetro e altura)</li> <li>- Diferença máxima entre as dimensões de dois diâmetros ortogonais, um deles passando pela geratriz cortada do molde</li> <li>- Desvio máximo da placa de base do molde em relação a um plano</li> <li>- Desvio máximo de qualquer geratriz em relação a um plano</li> </ul> | ± 1,0             | ± 1,5 |
|                                | Parede | 3,0  |   | 1,0               | 1,5   |
|                                |        |      |   | 0,05              | 0,05  |
|                                |        |      |   | 0,03              | 0,3   |
| Moldes<br>prismáticos          | Base   | 12,0 | - Dimensões nominais (dimensão básica e altura)   | -                 | ± 1,5 |
|                                | Parede | 12,0 |   |                   |       |

/FIGURA 1

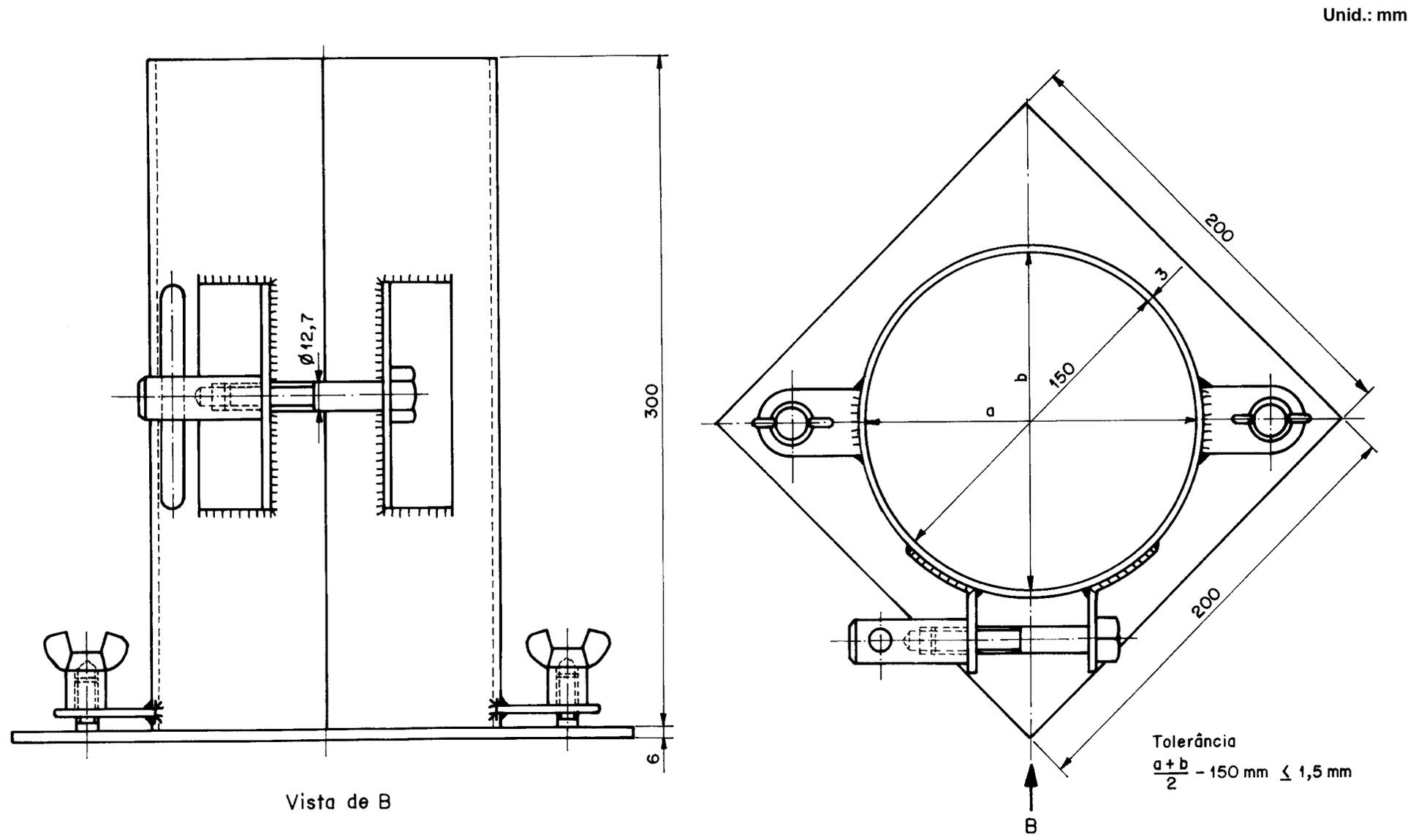
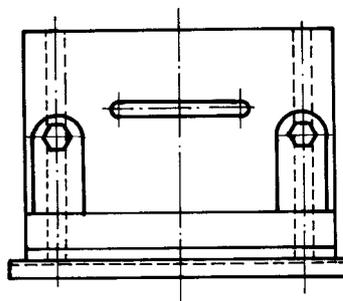
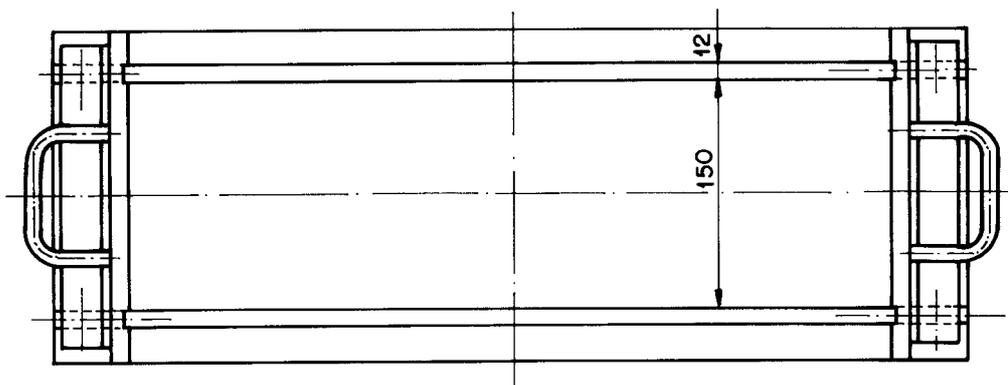
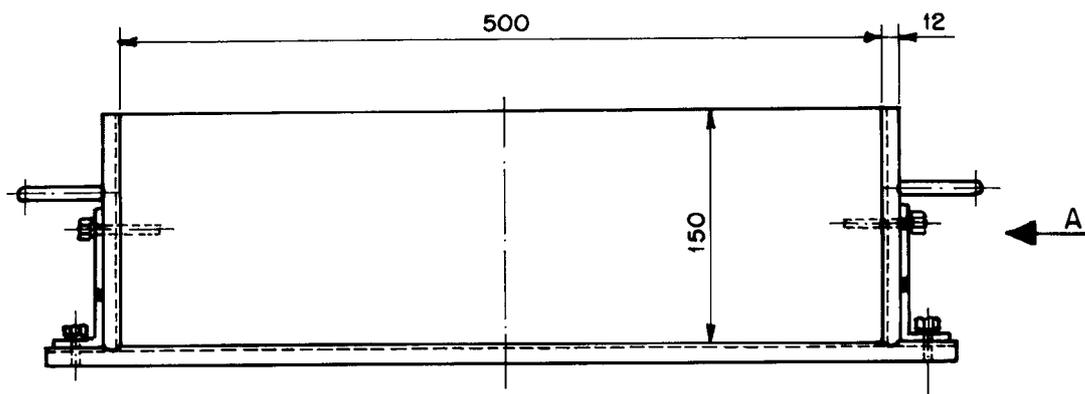


Figura 1 - Molde cilíndrico de dimensão básica 150 mm

Unid.: mm



Vista de A

Figura 2 - Molde prismático de dimensão básica 150 mm

#### 4.1.2 Equipamentos de adensamento

##### 4.1.2.1 Haste de socamento

Barra de aço, com 600 mm de comprimento e 16 mm de

diâmetro, com superfície lisa, seção transversal circular e extremidade de socamento semi-esférica, de acordo com a Figura 3.

Unid.: mm

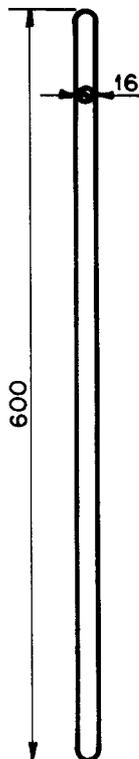


Figura 3 - Haste de socamento

##### 4.1.2.2 Vibrador de imersão

4.1.2.2.1 Deve ter frequência de, no mínimo, 7200 vibrações /min.

4.1.2.2.2 O diâmetro externo da agulha vibrante deve ser de no mínimo 25 mm e no máximo 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.

##### 4.1.2.3 Mesa vibratória

Deve ter frequência mínima de 2400 vibrações /min.

##### 4.1.3 Concha

4.1.3.1 Deve ser confeccionada em aço ou outro material rígido e não absorvente.

4.1.3.2 Deve ser empregada a concha esquematizada na Figura 4, que apresenta dimensões baseadas no molde cilíndrico de dimensão básica (d) igual a 150 mm.

Nota: O formato da concha não deve permitir a segregação do concreto durante a operação de moldagem.

/FIGURA 4

Unid.: mm

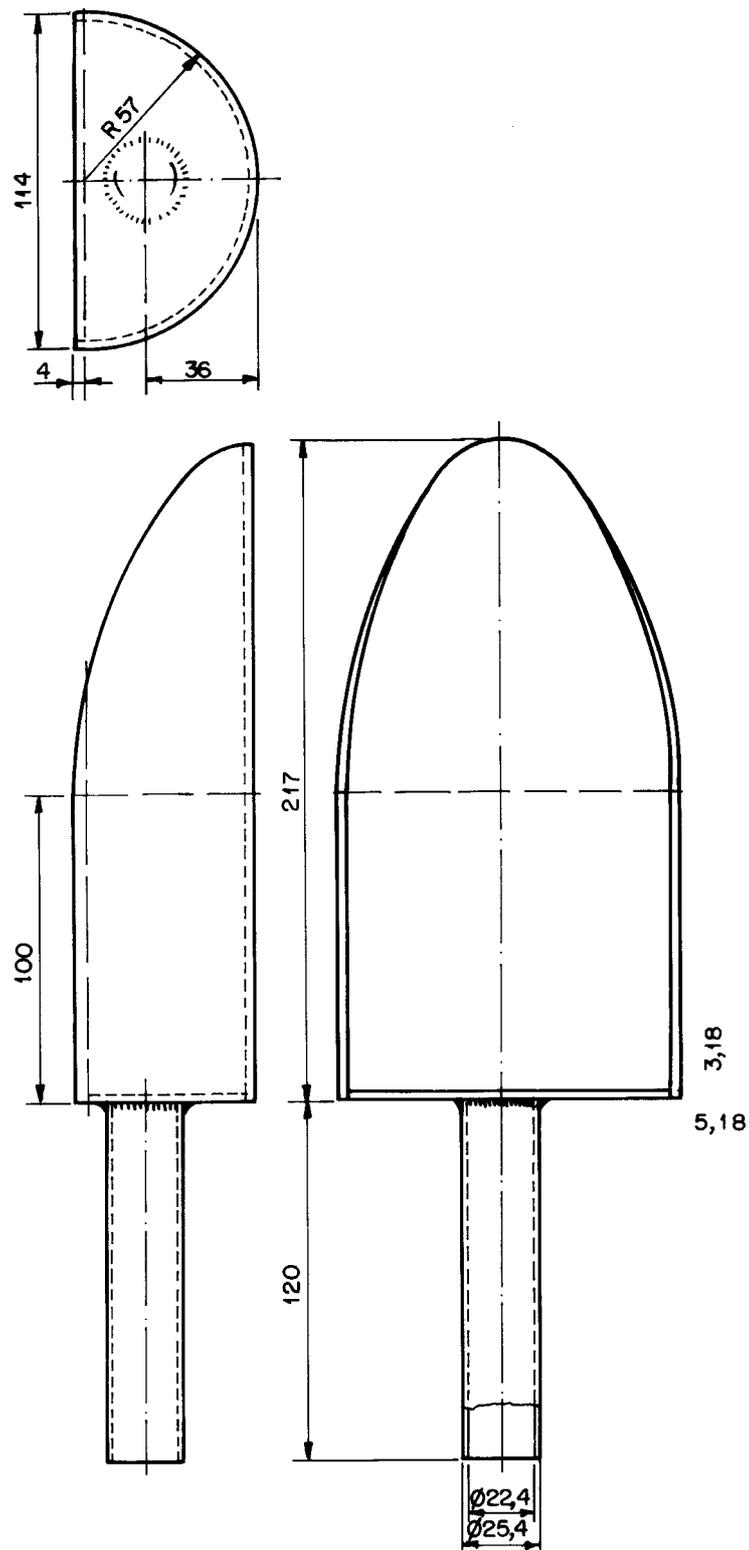


Figura 4 - Concha metálica

**4.1.4 Gola**

Dispositivo de aço ou outro material rígido e não corrosível, que deve ser acoplado ao molde e tem a finalidade de evitar que o concreto transborde dele, quando empregado adensamento vibratório.

**4.2 Preparação dos moldes**

**4.2.1** Deve ser feita vedação das juntas com mistura de cera virgem e óleo mineral para evitar vazamentos.

**4.2.2** Após a montagem, os moldes devem ser untados internamente com uma fina camada de óleo mineral.

**4.3 Amostragem**

**4.3.1** A amostra destinada à moldagem de corpos-de-prova deve ser retirada de acordo com NBR 5750 e com o processo de produção do concreto utilizado.

**4.3.2** Devem ser anotados:

- a) data;
- b) hora de adição da água de amassamento;
- c) local de aplicação do concreto.

**4.4 Local da moldagem**

**4.4.1** Os moldes devem ser colocados sobre uma base nivelada, livre de choques e vibrações.

**4.4.2** Os corpos-de-prova devem ser moldados em local próximo àquele em que serão armazenados nas primeiras 24 h.

**4.5 Moldagem dos corpos-de-prova**

**4.5.1** O concreto deve ser colocado no molde, com o emprego de concha, em camadas de alturas aproximadamente iguais, conforme a Tabela 2.

**Tabela 2 - Número de camadas e golpes de socamento**

| Tipo de molde | Tipo de adensamento                               | Dimensão básica d (mm) | Número de camadas | Número de golpes por camada                    |
|---------------|---|------------------------|-------------------|--|
| Cilíndrico    | Manual  | 100                    | 2                 | 15   |
|               |   | 150                    | 4                 | 30   |
|               |   | 250                    | 5                 | 75   |
|               | Vibratório<br>(penetração da agulha até 200 (mm)) | 100                    | 1                 | -  |
|               |   | 150                    | 2                 | -  |
|               |   | 250                    | 3                 | -  |
| Prismático    | Manual  | 150                    | 2                 | 17 golpes a cada 10000 mm <sup>2</sup> de área |
|               |   | 250                    | 3                 |  |
|               |   | 450                    | 3                 |  |
|               | Vibratório  | 150                    | 1                 | -  |
|               |   | 250                    | 2                 | -  |
|               |   | 450                    | 3                 | -  |

Notas: a) A altura das camadas não deve exceder 100 mm, quando o adensamento for manual, e 200 mm, quando o adensamento for vibratório.

b) dados, aplicando-se 17 golpes para cada 10000 mm<sup>2</sup> de área.

**4.5.2** Antes do adensamento de cada camada, o concreto deve ser uniformemente distribuído dentro da fôrma.

**4.5.3** A última camada deve sobrepassar ligeiramente o topo do molde, para facilitar o respaldo.

**4.5.4** A moldagem dos corpos-de-prova não deve sofrer interrupções.

**4.6 Processo de adensamento**

Deve ser compatível com a consistência do concreto, medida pelo abatimento do tronco de cone, conforme a NBR 7223 e de acordo com a Tabela 3. Após o adensa-

mento do concreto, qualquer que seja o processo adotado, a superfície do topo dos corpos-de-prova deve ser alisada com colher de pedreiro.

**Tabela 3 - Processo de adensamento**

| Abatimento a (mm) | Processo de adensamento |
|-------------------|-------------------------|
| a < 20            | vibratório              |
| 20 ≤ a < 60       | manual ou vibratório    |
| 60 ≤ a < 180      | manual                  |
| a > 180           | manual                  |

## 4.7 Cura inicial ao ar

Após a moldagem, os corpos-de-prova devem ser imediatamente cobertos com material não reativo e não absorvente, com a finalidade de evitar a perda de água do concreto e protegê-lo da ação das intempéries.

## 5 Condições específicas

### 5.1 Dimensões dos corpos-de-prova

#### 5.1.1 Cilíndricos

5.1.1.1 A dimensão básica escolhida deve ser: 100 mm, 150 mm, 250 mm ou 450 mm, de forma que obedeça à seguinte relação:

$$d \geq 3D$$

Onde:

d = dimensão básica

D = dimensão máxima característica do agregado, determinado conforme a NBR 7211.

5.1.1.2 Os corpos-de-prova cilíndricos devem ter diâmetro igual a d e altura igual a 2d.

#### 5.1.2 Prismáticos

Devem ter seção quadrada de aresta igual à dimensão básica d e comprimento igual ou superior a 3d + 50 mm, de forma que obedeçam à relação de 5.1.1.1.

Nota: Os corpos-de-prova de dimensão básica igual a 150 mm podem ser usados, mesmo quando a dimensão máxima característica do agregado for superior a 38 mm, desde que a amostra de concreto fresco seja passada previamente pela peneira com abertura de malha de 38 mm, de acordo com a NBR 5734. Nesse caso, devem ser correlacionados os resultados dos ensaios de corpos-de-prova moldados com concreto peneirado e aqueles obtidos em ensaios de corpos-de-prova moldados com concreto integral. As dimensões dos corpos-de-prova de concreto integral devem obedecer às condições de 5.1.1 e 5.1.2.

### 5.2 Moldagem dos corpos-de-prova

#### 5.2.1 Adensamento manual

5.2.1.1 No adensamento de cada camada devem ser aplicados golpes de socamento, uniformemente distribuídos em toda a seção transversal do molde, conforme Tabela 2.

5.2.1.2 No adensamento de cada camada, a haste de socamento não deve penetrar na camada já adensada.

5.2.1.3 Se a haste de socamento criar vazios na massa do concreto, deve-se bater levemente na face externa do molde até o fechamento deste.

5.2.1.4 Quando o abatimento do tronco de cone for superior a 180 mm, a moldagem deve ser feita com a metade das camadas indicadas na Tabela 2.

#### 5.2.2 Adensamento vibratório

5.2.2.1 Colocar todo o concreto de cada camada antes de iniciar a vibração.

5.2.2.2 A vibração deve ser aplicada, em cada camada, apenas o tempo necessário para permitir o adensamento conveniente do concreto no molde. Esse tempo é considerado suficiente, no instante em que o concreto apresente superfície relativamente plana e brilhante.

5.2.2.3 Quando empregado vibrador de imersão, deixar a ponta deste penetrar aproximadamente 25 mm na camada imediatamente inferior.

5.2.2.4 Durante o adensamento, o vibrador de imersão não deve encostar nas laterais e no fundo do molde, devendo ser retirado lenta e cuidadosamente do concreto. Após a vibração de cada camada, bater nas laterais do molde, de modo a eliminar as bolhas de ar e eventuais vazios criados pelo vibrador.

5.2.2.5 No caso de corpo-de-prova cilíndrico, de dimensão básica igual a 100 mm ou 150 mm, o vibrador de imersão deve ser inserido ao longo do eixo do molde.

5.2.2.6 No caso de corpo-de-prova prismático de dimensão básica igual a 150 mm, o vibrador de imersão deve ser inserido perpendicularmente à superfície do concreto, em três pontos equidistantes ao longo do eixo maior do molde. A vibração deve ser procedida inicialmente no ponto central e posteriormente em cada um dos pontos extremos, que devem distar um quarto do comprimento do molde em relação às extremidades deste.

### 5.3 Desforma

Os corpos-de-prova devem permanecer nas formas, nas condições de cura inicial conforme 4.7, durante o tempo a seguir definido, desde que as condições de endurecimento do concreto permitam a desforma sem causar danos ao corpo-de-prova:

- a) 24 h, para corpos-de-prova cilíndricos;
- b) 48 h, para corpos-de-prova prismáticos.

### 5.4 Transporte

Após a desforma, os corpos-de-prova destinados a um laboratório devem ser transportados em caixas rígidas, contendo serragem ou areia molhadas.

### 5.5 Cura final

Até o início do ensaio, os corpos-de-prova devem ser conservados imersos em água saturada de cal ou permanecer em câmara úmida que apresente, no mínimo, 95% de umidade relativa do ar, atingindo toda a sua superfície livre, ou ficar enterrados em areia completamente saturada de água. Em qualquer dos casos, a temperatura deve ser de  $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  até o instante do ensaio, conforme a NBR 9479.

### 5.6 Preparação dos topos dos corpos-de-prova

Os corpos-de-prova que não satisfaçam às condições

de tolerância devem ser submetidos ao preparo dos topos, conforme 5.6.1 e 5.6.2.

#### **5.6.1 Remate com pasta de cimento (procedimento opcional para corpos-de-prova cilíndricos)**

**5.6.1.1** Decorridas 6 h a 15 h do momento da moldagem, passar uma escova de aço sobre o topo do corpo-de-prova e rematá-lo com uma fina camada de pasta de cimento consistente, com espessura menor ou igual a 3 mm.

**5.6.1.2** A pasta deve ser preparada de 2 h a 4 h antes de seu emprego.

**5.6.1.3** O acabamento dos topos dos corpos-de-prova deve ser feito com o auxílio de uma placa de vidro plana, com no mínimo 12 mm de espessura e dimensões que ultrapassem em pelo menos 25 mm a dimensão transversal do molde.

**5.6.1.4** A pasta de cimento colocada sobre o topo do corpo-de-prova deve ser trabalhada com a placa até que a face inferior desta fique em contato firme com a borda superior do molde em todos os pontos.

**5.6.1.5** A aderência da pasta à placa de capeamento deve ser evitada, lubrificando-se esta última com uma fina película de óleo mineral.

**5.6.1.6** A placa deve permanecer sobre o topo do corpo-de-prova até a desforma.

#### **5.6.2 Retificação ou capeamento**

Os corpos-de-prova que não tenham sido rematados conforme 5.6.1 devem ser capeados ou retificados.

##### **5.6.2.1 Retificação**

**5.6.2.1.1** Consiste na remoção, por meios mecânicos, de uma fina camada de material do topo a ser preparado. 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.

**5.6.2.1.2** As falhas de planicidade, em qualquer ponto da superfície obtida, não devem ser superiores a 0,05 mm.

##### **5.6.2.2 Capeamento**

**5.6.2.2.1** 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.

Nota: Em caso de dúvida, a adequabilidade do material de capeamento utilizado deve ser testada por uma comparação estatística, com resultados obtidos de corpos-de-prova cujos topos foram preparados por retificação.

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

**5.6.2.2.3** A superfície resultante deve ser lisa, isenta de riscos ou vazios e não ter falhas de planicidade superiores a 0,05 mm em qualquer ponto.

**5.6.2.2.4** A espessura da camada de capeamento não deve exceder 3 mm em cada topo.

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