



# Argamassa de assentamento e revestimento de paredes e tetos - Caracterização reológica pelo método squeeze-flow

*Rendering mortar for walls and ceilings – Rheological evaluation by squeeze-flow*

Palavras-chave: Argamassa; Estado Fresco; Comportamento Reológico; Squeeze-flow  
Descriptors: Fresh Mortar; Rheology; Squeeze-flow

## Sumário

### Prefácio

- 1 Escopo
- 2 Referências normativas
- 3 Condições ambientais do laboratório
- 4 Termos e definições
- 5 Aparelhagem, ferramentas e materiais
- 6 Execução do ensaio
- 7 Resultados
- 8 Relatório do ensaio

## 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 por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras das Diretivas ABNT, Parte 2.

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos ABNT/CB e ABNT/ONS, circulam para Consulta Nacional entre os associados da ABNT e demais interessados.

### 1 Escopo

Esta Norma prescreve o método de ensaio para determinar o comportamento reológico de argamassas de assentamento e revestimento no estado fresco em solicitações de squeeze-flow.

### 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 completar

### 3 Condições ambientais do laboratório

O laboratório deve apresentar temperatura do ar de  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa do ar de  $(60\pm 5)\%$ .



## 4 Termos e definições

Para os efeitos desta Norma aplicam-se os seguintes termos e definições.

**4.1 Comportamento reológico:** Comportamento do fluxo e da deformação da matéria como fluidos e “sólidos moles”.

**4.2 Squeeze-flow:** Fluxo e deformação sob compressão axial de uma amostra cilíndrica, entre duas placas paralelas.

**4.3 Corpo-de-prova:** Amostra cilíndrica de argamassa fresca.

## 5 Aparelhagem, ferramentas e materiais

### 5.1 Máquina de ensaio de compressão

Máquina universal de ensaios Classe 1 (NBR NM ISO 7500-1) com controle de deslocamento e capacidade de pelo menos 1kN de carga compressiva com resolução mínima de 10N. A máquina tem que estar nivelada e, também, deve-se garantir o paralelismo entre a travessa móvel e a base do equipamento para a aplicação do deslocamento centrado e ortogonal ao plano em que se encontra o corpo-de-prova de argamassa fresca.

### 5.2 Placa inferior

Prato de metal com superfície não corrosível com no mínimo 160mm de diâmetro, 10 mm de espessura e rugosidade superficial igual ou inferior a Ra 0,2 (conforme NBR ISO 4287). A face inferior deve ter geometria adequada para encaixe na base metálica da máquina de ensaio de compressão e garantir seu paralelismo com a base.

### 5.3 Placa superior (punção)

Placa superior fixa (punção) em aço ferramenta com  $(101\pm 0,5)$ mm de diâmetro, rugosidade superficial igual ou inferior a Ra 0,2 e encaixe adequado para ser fixada na célula de carga. O dispositivo de encaixe da ferramenta deve ser feito de acordo com a célula de carga a ser utilizada e garantir seu paralelismo com a travessa móvel.

### 5.4 Molde

O molde para confecção do corpo-de-prova deve ter  $(101\pm 0,5)$ mm de diâmetro interno e  $(10\pm 0,1)$ mm de altura e deve ser posicionado no centro da placa inferior, concêntrico com o punção.

Para garantir o posicionamento do molde pode-se utilizar um gabarito. O molde e o gabarito podem ser uma só peça.

As Figuras 1 e 2 apresentam exemplos de moldes e gabaritos em uma e em duas peças, respectivamente.

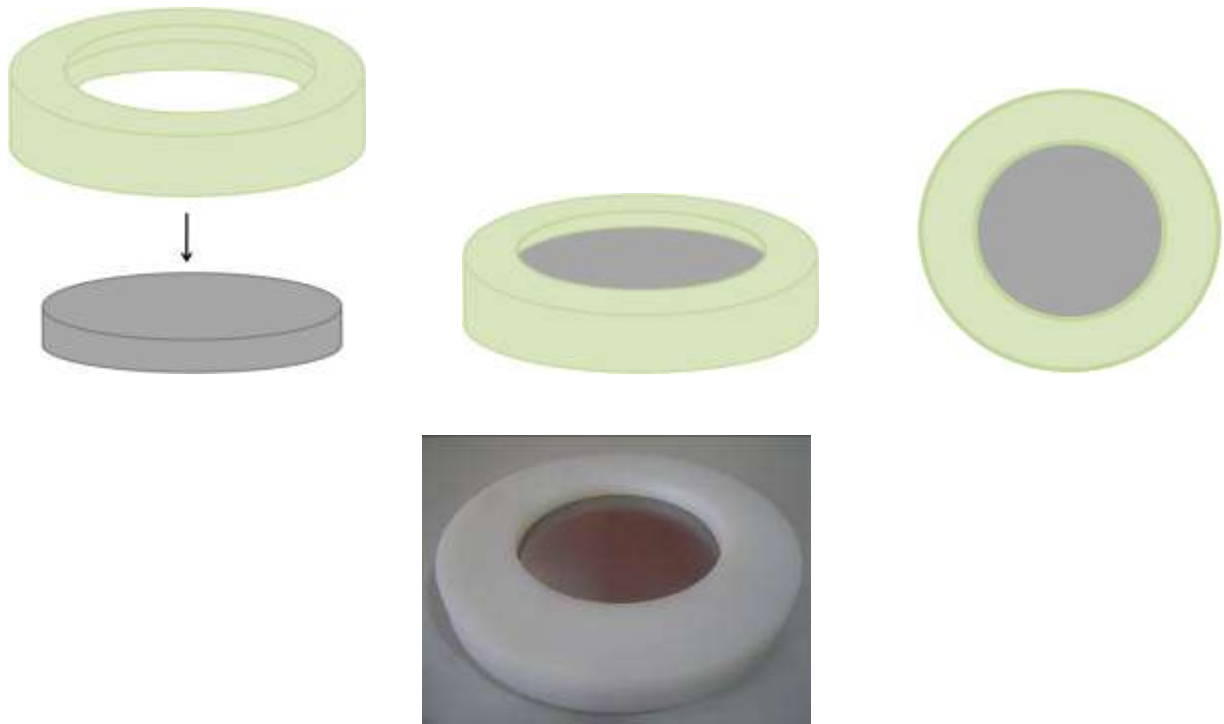


Figura 1 – Exemplo de molde e gabarito em uma única peça (montada sobre a placa inferior)

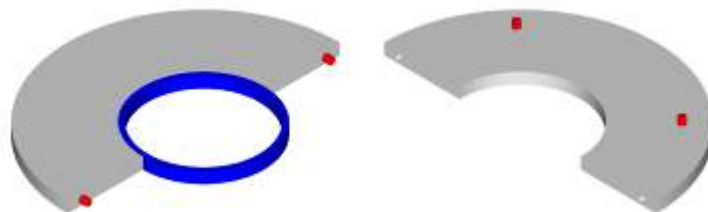


Figura 2 – Exemplo de conjunto de molde e gabarito em duas peças.

## 5.5 Espátula

Espátula metálica para preencher o molde e rasar a amostra, com lâmina de comprimento mínimo de 150mm e largura máxima de 20mm.

## 6 Execução do ensaio

### 6.1 Parâmetros de ensaio

#### 6.1.1 Deslocamento do punção

O deslocamento máximo induzido pelo punção ao corpo de prova deve ser de 9mm.

#### 6.1.2 Carga máxima

O limite máximo de carga a ser atingido no ensaio é de 1kN.



### 6.1.3 Velocidade de deslocamento

O ensaio deve ser executado em duas velocidades de deslocamento 0,1mm/s e 3mm/s, em corpos de prova diferentes.

### 6.1.4 Taxa de aquisição de dados

A taxa de aquisição de dados deve ser pelo menos de um ponto por segundo nos ensaios realizados a 0,1mm/s e de trinta pontos por segundo nos testes a 3mm/s.

### 6.1.5 Tempos para início da execução do ensaio (compressão)

O tempo decorrido desde o término do preparo da argamassa até o início efetivo do ensaio (compressão) deve ser de 10 minutos para a velocidade de 3mm/s e de 15 minutos para a de 0,1mm/s.

Se for de interesse a verificação do comportamento reológico da argamassa ao longo do tempo, devem-se executar novos ensaios, nas duas velocidades, decorridos, respectivamente, 60 e 65 minutos do preparo da argamassa. Neste caso deve-se realizar nova determinação de densidade e de teor de ar incorporado.

Nota: além dos intervalos de tempo definidos nesta norma, pode-se executar o ensaio em outros intervalos, a critério do solicitante, definindo claramente e em detalhes no relatório de ensaio.

## 6.2 Posicionamento das placas superior e inferior

Antes de iniciar os procedimentos do ensaio deve-se posicionar as placas superior e inferior na máquina e certificar-se de que estejam rigorosamente paralelas entre si.

## 6.3 Preparação da argamassa

Preparar a argamassa conforme a ABNT NBR 13276.

## 6.4 Determinação da densidade aparente e do teor de ar incorporado

Determinar a densidade aparente e o teor de ar incorporado conforme a ABNT NBR 13278 antes da execução do ensaio.

## 6.5 Preparação do molde

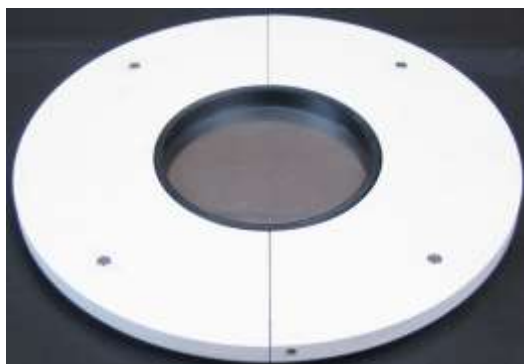
Previamente à execução do ensaio deve-se montar o molde sobre a placa inferior (Figura 3a), ambos devem estar totalmente limpos e secos, isentos de poeira, gordura, etc.

## 6.6 Moldagem do corpo-de-prova

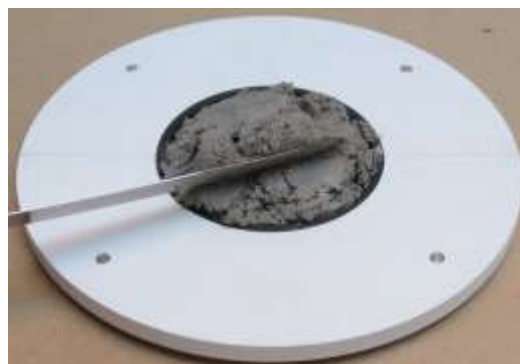
- A moldagem sempre deve ser feita momentos antes de efetuar o ensaio (compressão).
- Despejar, com colher ou espátula, porções de argamassa visando preencher uniformemente todo o volume do corpo de prova em quantidade suficiente para exceder a altura do molde em até 10mm da borda superior, conforme Figura 3b.
- Efetuar a acomodação da argamassa executando movimentos verticais com a espátula na posição horizontal e sua lâmina perpendicular ao plano superior do molde. O golpe não deve ultrapassar a superfície do molde, sendo suas bordas o limite do movimento. Deve-se aplicar 10 golpes paralelos e uniformemente distribuídos no diâmetro do corpo de prova. Em seguida girar o conjunto aproximadamente 90° e repetir a série de golpes. Conforme Figura 3c.



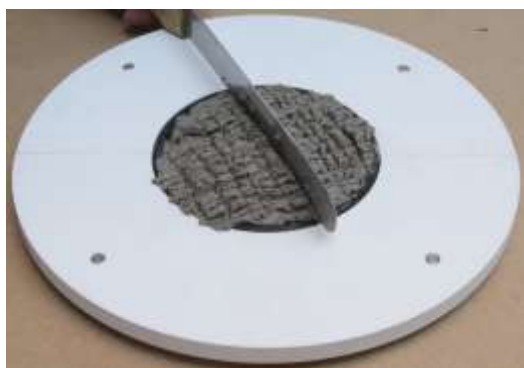
- Rasar o molde com a espátula, em duas passadas ortogonais entre si, fazendo movimentos de vai-e-vem, com inclinação de aproximadamente 45° em relação à superfície da argamassa. Caso necessário, repetir o procedimento até obter uma superfície plana e livre de imperfeições. Fig 3d.
- Retirar o molde com muito cuidado para não ocorrer descentralização nem deformação do corpo de prova.



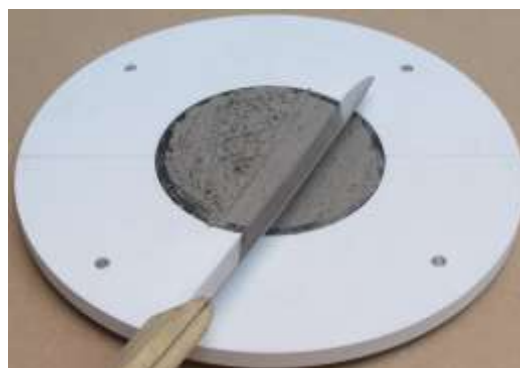
(a)



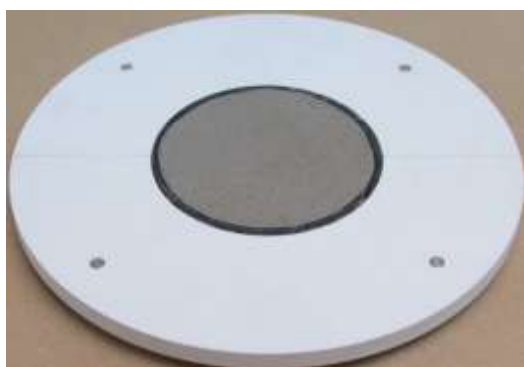
(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

**Figura 3 – Procedimento de moldagem**  
**(a) molde montado (vazio) pronto para ser utilizado;**  
**(b) preenchimento do molde com quantidade excessiva de argamassa;**  
**(c) acomodação da argamassa no molde com a espátula;**  
**(d) rasamento da argamassa com a espátula;**  
**(e) corpo de prova rasado;**  
**(f) corpo de prova deformado, centralizado e pronto para ser ensaiado.**

### 6.7 Posicionamento do corpo de prova

Transportar cuidadosamente a placa inferior com a o corpo de prova centralizado para a máquina de ensaio de compressão e acoplar a placa sobre a base.

### 6.8 Posicionamento do punção

Descer a placa superior (punção) até que esta se aproxime do corpo de prova. Encostar a placa superior (punção) no corpo de prova suavemente, sempre monitorando os valores de carga para evitar compactação do material antes do início efetivo do ensaio (Figura 4). Após zerar a carga e o deslocamento iniciar o ensaio.



Figura 4 – corpo de prova pronto para ser ensaiado (punção apenas encostado no corpo de prova).

### 6.9 Final do ensaio

O final do ensaio ocorre quando o deslocamento do punção atingir 9mm ou a carga máxima de 1kN.

## 7 Resultados

Os resultados devem ser expressos através de gráfico de Carga (N) vs. Deslocamento (mm), contendo as curvas obtidas em 0,1mm/s e 3mm/s.

## 8 Relatório do ensaio

O relatório do ensaio deve indicar expressamente os seguintes dados e informações:

- a) tipo da argamassa submetida ao ensaio;
- b) marca comercial e nome do fabricante em caso de argamassa industrializada ou o traço quando dosada em obra;
- c) data de fabricação e prazo de validade da argamassa (quando aplicável);
- d) Informações sobre as condições de ensaio: data de cada determinação, temperatura e umidade do laboratório;
- e) Gráfico Carga (N) vs. Deslocamento (mm);
- f) Densidade aparente da argamassa fresca;
- g) Teor de ar incorporado;
- h) Relação água / materiais secos;
- i) Referência a esta Norma.