

# Projeto de revisão NBR 6487

Fevereiro de 2008

## **Esquadrias ~~Caixilho~~ para edificações - ~~Janela, fachada-cortina e porta externa~~ - Verificação do comportamento, quando submetido a cargas uniformemente distribuídas**

Windows - Structural performance by uniform static air pressure difference – Test method

Desciptors: Windows. Curtain walls. External doors

### **Sumário**

Prefácio

1 Objetivo

2 Referências normativas

3 Definições

4 Aparelhagem

5 Execução do ensaio

6 Relatório de Ensaio

**Anexos**

A Figuras

### **Prefácio**

A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (ABNT/CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

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

Esta Norma inclui o anexo A, de caráter informativo.

### **1 Objetivo**

Esta Norma prescreve o método para verificar o comportamento de **esquadrias caixilhos** - janelas, fachadas-cortina e porta externa, em edificações, quando submetidas a cargas uniformemente distribuídas, sendo as cargas aplicadas por meio de uma diferença de pressão estática entre a face externa e a face interna do corpo-de-prova.

## 2 Referências normativas

A(s) norma(s) relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes da(s) norma(s) citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

[NBR 7199:...](#)

NBR 8037:1983 - Porta de madeira de edificação - Terminologia

NBR 10820:1989 - Caixilho para edificação - janela - Terminologia

NBR 10821:1988 - Caixilhos para edificação – Janela

[Talvez mencionar ISO](#)

## 3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as definições das NBR 8037 e NBR 10820 e as seguintes:

**3.1 corpo-de-prova:** amostra ~~protótipo da esquadria do componente~~ a ensaiar, conforme 5.1.

**3.2 pressão de ensaio (P):** diferença de pressão especificada entre a face externa e a face interna do corpo-de-prova, expressa em Pascal (Pa).

~~**3.3 pressão de ruptura (Pr):** diferença de pressão para a qual se dá a ruptura total ou parcial do corpo-de-prova, expressa em Pascal (Pa).~~

**3.4 deformação máxima:** a maior deformação de uma parte do corpo-de-prova (travessa, montante, etc.), quando ele estiver submetido à pressão de ensaio.

**3.5 deformação residual:** a maior deformação remanescente no corpo-de-prova, após um período não inferior a três minutos da retirada da pressão de ensaio especificada.

**3.6 Pressão de acomodação**

**3.7 Pressão de ensaio**

**3.8 Ciclos de pressão**

**3.9 Pressão de segurança**

## 4 Aparelhagem

### 4.1 Câmara de ensaio

Câmara com abertura em uma de suas faces que permite a fixação do corpo-de-prova a ensaiar. A câmara deve possuir um medidor de pressão em posição tal que a medida não seja afetada pela velocidade do ar. A entrada de ar na

câmara deve impedir a incidência direta do ar sobre o corpo-de-prova (ver figuras A.1 e A.2, no anexo A). A fixação do corpo de prova deve ser tal que garanta a perfeita estanqueidade e estabilidade entre caixilho e câmara, e a não interferência no resultado do ensaio. ~~Como exemplo pode ser utilizado: placas de madeira, alvenaria, etc..~~

#### 4.2 Sistema de aplicação de pressão

O sistema deve ser tal que garanta a estabilização da pressão estática especificada, durante o período de ensaio.

#### 4.3 Aparelhos de medida de pressão

Os aparelhos devem ser tais que permitam a medida das diferenças de pressão estática com exatidão de medição de  $\pm 20$  Pa.

#### 4.4 Aparelhos de medida de deformação

Os aparelhos devem ser tais que permitam a medida de deformações máximas e residuais com exatidão de medição de  $+ 0,1$  mm. A localização dos aparelhos para as medidas das deformações máximas e residuais deve ser tal, que possibilite caracterizar as partes críticas do corpo-de-prova sujeitas às maiores deformações, não levando em conta as eventuais translações das partes móveis. ~~As figuras A.3 a A.8 (rever figuras)~~ ilustram a posição dos aparelhos para cada tipo de caixilho. Para as janelas do tipo reversível a posição dos aparelhos deve ser a indicada nos tipos de abrir e tomar.

O cálculo das deformações deve ser efetuado segundo a expressão:

$$D_{\text{máx}} = D_2 - (D_1 + D_3) / 2$$

### 5 Execução do ensaio

#### 5.1 Corpo-de-prova

O corpo-de-prova deve ser idêntico à ~~esquadria ao caixilho~~ que está sendo avaliada, executada e instalada com os mesmos detalhes de projeto ou do manual do fabricante, componentes ~~acessórios de operação~~, selantes e outros dispositivos de vedação daquela que será entregue ao consumidor em obra.

A espessura, tipo de vidro e o método de colocação dos vidros deverão atender a especificação do fabricante. Quando não houver especificação ou quando houver possibilidade da esquadria ser utilizada com diferentes vidros os testes devem ser realizados com um vidro de espessura mínima em relação à área, conforme NBR 7199.

#### 5.2 Ensaio para determinar o comportamento do corpo-de-prova.

**5.2.1** Fixar o corpo-de-prova à câmara de ensaio ~~com a sua face externa voltada para o interior da câmara~~, sendo seladas as junções corpo-de-prova/ câmara, garantindo a não deformação dos elementos estruturais da esquadria, na instalação.

A instalação para o ensaio deve ser realizada conforme condições de projeto ou manual de instalação.

~~Selar internamente, toda a área do caixilho, com filme impermeável e flexível.~~

**5.2.2** Selar o corpo-de-prova, caso não seja atingida a pressão de ensaio necessária, com um filme plástico ~~pele-lado-interno-da-câmara~~ que garanta perfeita aderência somente na área do corpo-de-prova, ~~na-sua-área~~, quando aplicada a pressão de ensaio e que não interfira no resultado do ensaio.

**5.2.3** Ajustar os componentes ~~acessórios~~, colocando-os em condições de operação, conforme as recomendações do fabricante.

**5.2.4** Submeter todas as partes móveis do corpo-de-prova a cinco ciclos completos de abertura, fechamento e travamento.

**5.2.5** Aplicar a pressão de acomodação (Pac), equivalente a metade da pressão de ensaio, por 3 vezes. O tempo para atingir a pressão Pac deverá ser superior a 5s e inferior a 20s e deve ser mantida por  $(7 \pm 3)$ s.

**5.2.6** Instalar no mínimo três aparelhos de medida de deformações, nos perfis sujeitos a maiores deformações (ver indicação das figuras), de tal modo que permitam apenas as medidas de deformações do perfil, não sendo consideradas as eventuais movimentações e deslocamentos das folhas.

**5.2.7** Aplicar a primeira pressão de ensaio, com um valor de 30% em relação à pressão especificada e mantê-la até a estabilização dos aparelhos de medida: registrar as leituras. Anular a diferença de pressão e, após um período não inferior a 3 minutos, registrar as leituras residuais.

**5.2.8** Aplicar subsequente todas as outras pressões de ensaio, sendo no mínimo a 60% e 100% da pressão especificada, de acordo com 5.2.6. Finalizando o ensaio na pressão indicada, quando extrapolar a máxima deformação admissível ou quando ocorrer prejuízo funcional ou de montagem da esquadria.

~~Nota: Quando o comportamento do corpo-de-prova indicar que pode ocorrer uma súbita ruptura, danificando os aparelhos de medida de deformações, retirar tais aparelhos e aumentar a pressão continuamente até a máxima pressão especificada na NBR 10821.~~

**5.2.9** Aplicar as pressões de sucção ~~Dependendo da câmara de ensaio, a aplicação de pressões de sucção só será possível após a colocação inversa do caixilho na câmara, ou seja, retirando-se o caixilho e reposicionando-o na câmara de tal maneira que a face interna esteja voltada para o interior da câmara. e seguir~~ os procedimentos descritos em 5.2.7 e 5.2.8.

## 6 Relatório de ensaio

O relatório deve conter as seguintes informações:

a) identificação do corpo-de-prova ~~componente~~ ensaiado, constando de:

- nome do fabricante;
- dimensões;
- modelo e tipologia;
- material predominante da esquadria;
- tipo de vidro utilizado e sua espessura;

- a descrição da forma de ~~dos dispositivos utilizados para a~~ instalação  
fixação da ~~esquadria de caixilho~~ na câmara; e

- outras informações pertinentes;

b) desenhos detalhados do corpo-de-prova ensaiado, constando de:

- elevação, em escala normatizada ~~vista geral~~;

- cortes horizontais, escala 1:1 ;

- cortes verticais, escala 1:1;

- detalhes característicos e discriminação de todos os materiais e componentes constantes na ~~esquadria, em escala normatizada de componente.~~

Nota: Em casos especiais onde o contratante não tenha acesso ao projeto, isto deve ser informado. O laboratório deverá incluir em suas atividades a elaboração do projeto com detalhes construtivos e dimensionais, não sendo necessário especificação dos materiais. No relatório deve ser encaminhado juntamente com o projeto, documentação fotográfica da esquadria .

c) manual de instalações (quando não estiver especificado no projeto).

d) conformidade com o projeto.

e) ~~tabelas das~~ pressões de ensaio utilizadas e as respectivas deformações máximas e deformações residuais

f) registro de todas as observações visuais feitas quando da eventual ocorrência de ruptura do corpo-de-prova ou de suas partes.

g) Classificação ou atendimento à especificação do projeto da esquadria, conforme ABNT NBR 10821.

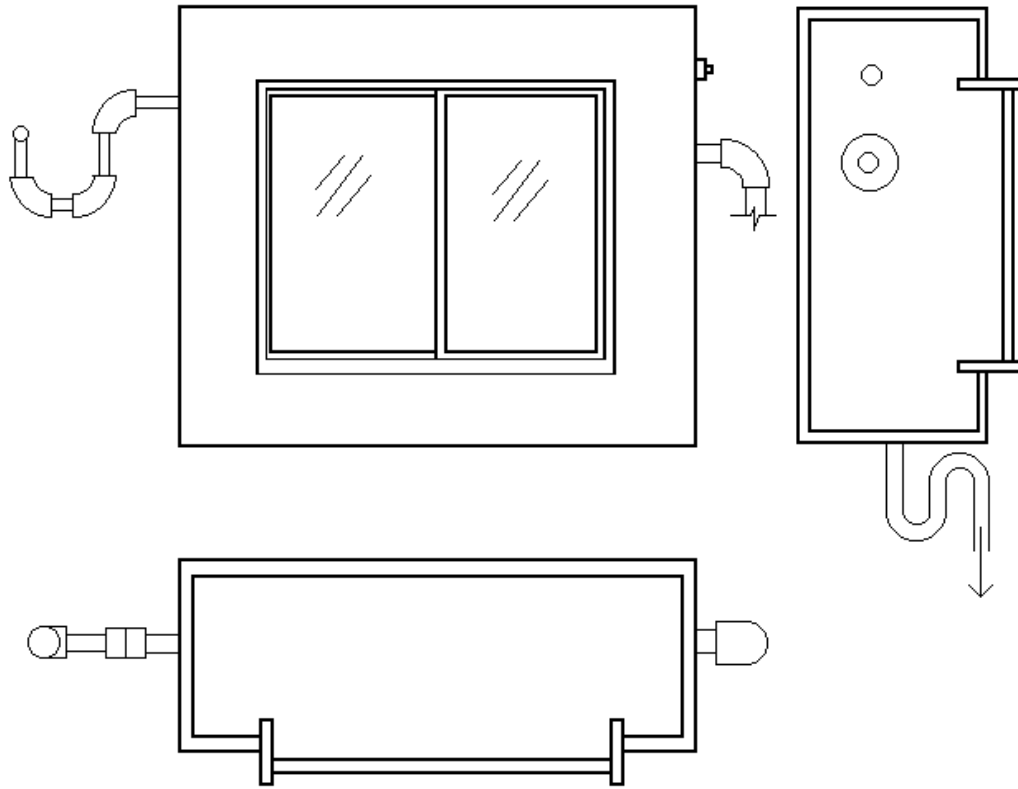
~~h)~~ descrição e identificação dos equipamentos e procedimentos de ensaio, ~~de modo a possibilitar:~~

~~- determinar o comportamento de corpo-de-prova, quando submetido a uma carga uniformemente distribuída;~~

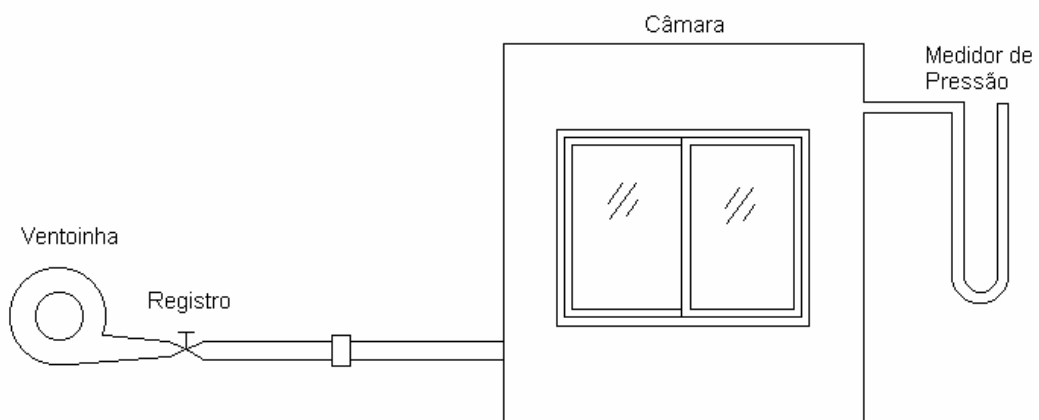
~~- determinar a curva característica de deformação do corpo-de-prova em função da carga uniformemente distribuída aplicada.~~

i) Identificação das normas adotadas para ensaio.

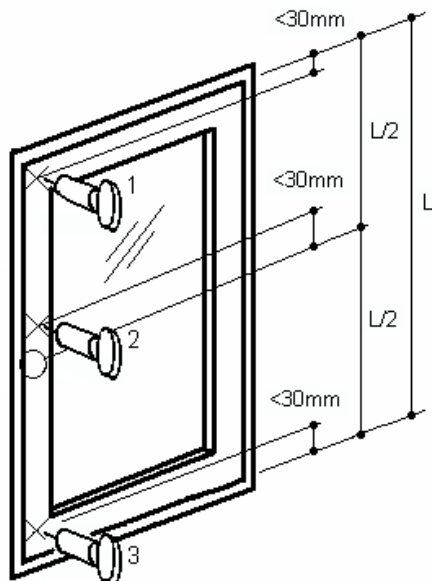
**Anexo A (informativo)**  
**Figuras**



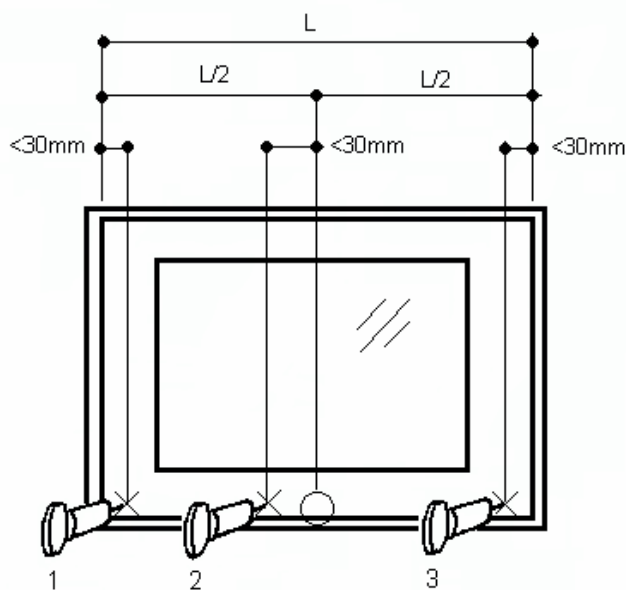
**Figura A.1 - Vistas esquemáticas de uma câmara de ensaio**



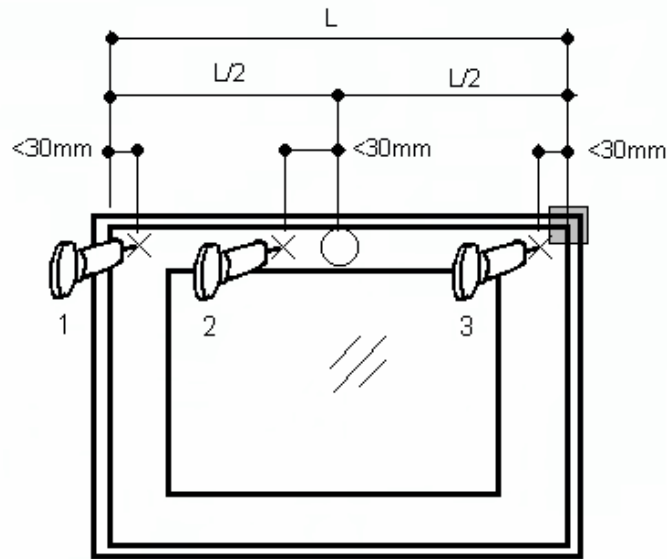
**Figura A.2 - Esquema geral do sistema de pressurização**



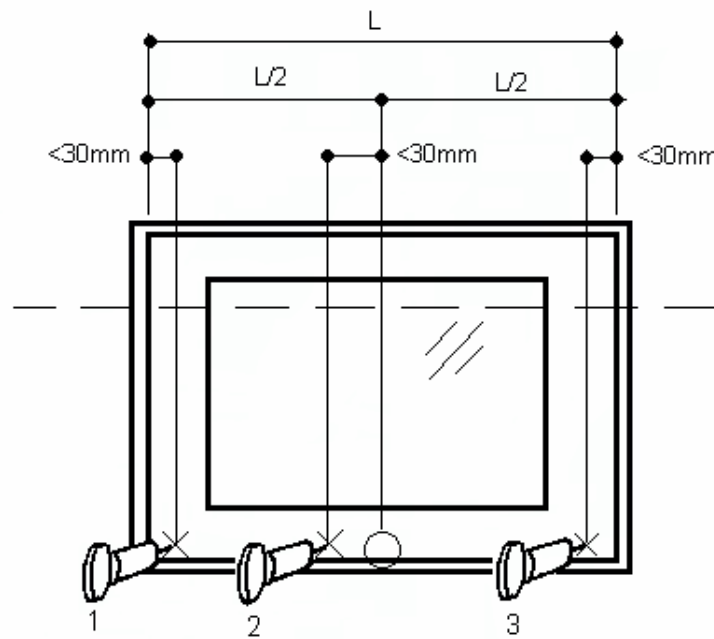
**Figura A.3 - Posicionamento dos relógios comparadores para janela do tipo de abrir e pivotante**



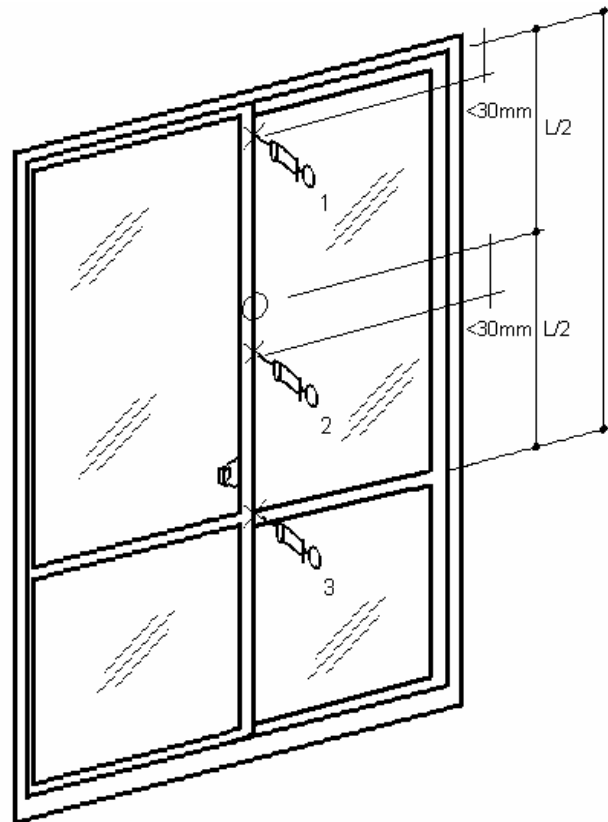
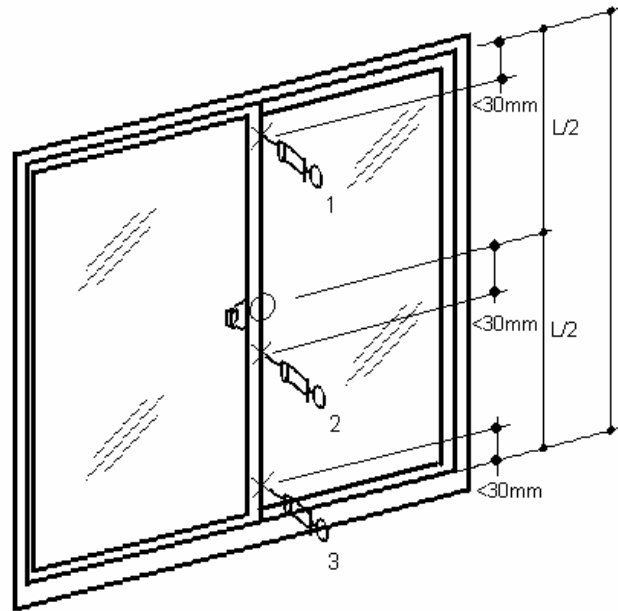
**Figura A.4 - Posicionamento dos relógios comparadores para janela do tipo projetante e projetante-deslizante**



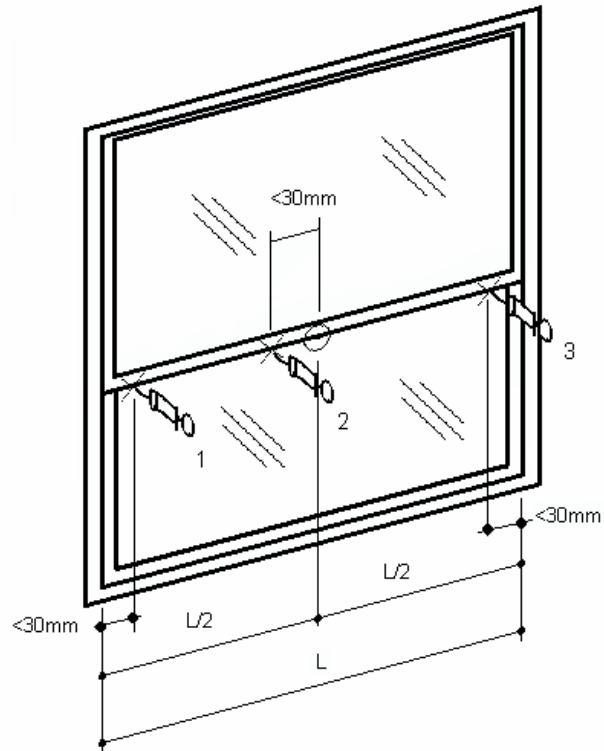
**Figura A.5 - Posicionamento dos relógios comparadores para janela do tipo de tombar**



**Figura A.6 - Posicionamento dos relógios comparadores para janela do tipo basculante**



**Figura A.7 - Posicionamento dos relógios comparadores para janela do tipo de correr**



**Figura A.8 - Posicionamento dos relógios comparadores para janela do tipo guilhotina**