



**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 eletrônico:  
www.abnt.org.br

Copyright © 1999,  
ABNT–Associação Brasileira  
de Normas Técnicas  
Printed in Brazil/  
Impresso no Brasil  
Todos os direitos reservados

24 OUT 2007

**Projeto revisão  
NBR 6487**

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

Origem: NBR 6487:1989  
ABNT/CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil  
ABNT/CE-02:136.38 - Comissão de Estudo de Desempenho de Edificações –  
Janelas  
NBR 6487:2000 - Windows – Windows, curtain walls and external doors – Structural  
performance by uniform static air pressure difference – Test method  
Descriptors: Windows. Curtain walls. External doors  
Esta Norma substituí a(s) NBR 6487:1989

Palavra(s)-chave:

Caixilho. Janela. Fachada-cortina. Porta

9 páginas

## **Sumário**

- Prefácio
- 1** Objetivo
- 2** Referências normativas
- 3** Definições
- 4** Aparelhagem
- 5** Execução do ensaio
- 6** Resultados
- 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 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 de 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.

## 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  $\pm 0,1$  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 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 ao caixilho que está sendo avaliado, executado com os mesmos detalhes de projeto, acessórios de operação, selantes e outros dispositivos de vedação daquele que será entregue em obra.~~

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.

### 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 pelo 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** 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.

**5.2.6** 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.

**5.2.7** 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.~~

**5.2.8** 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 5.2.6 e 5.2.7.

## 6 Resultados

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).

c) conformidade com o projeto.

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

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

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

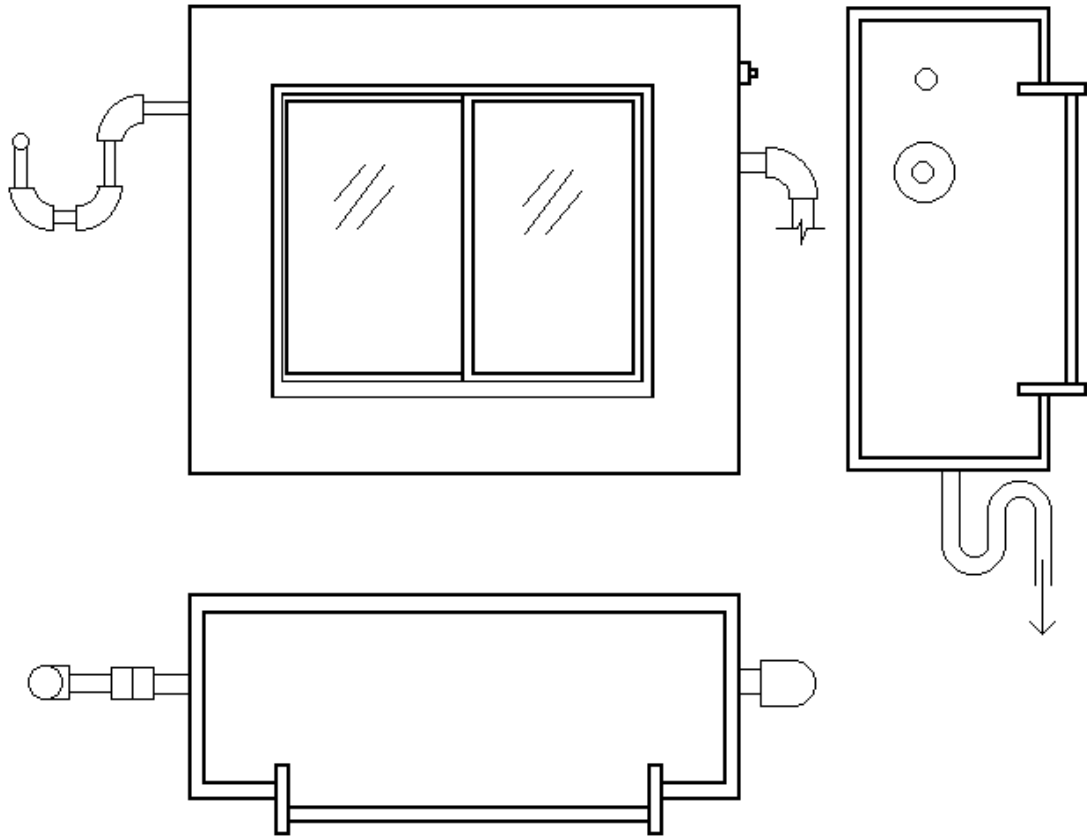
g) descrição e identificação dos equipamentos e procedimentos de ensaio, ~~de modo a possibilitar:~~

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

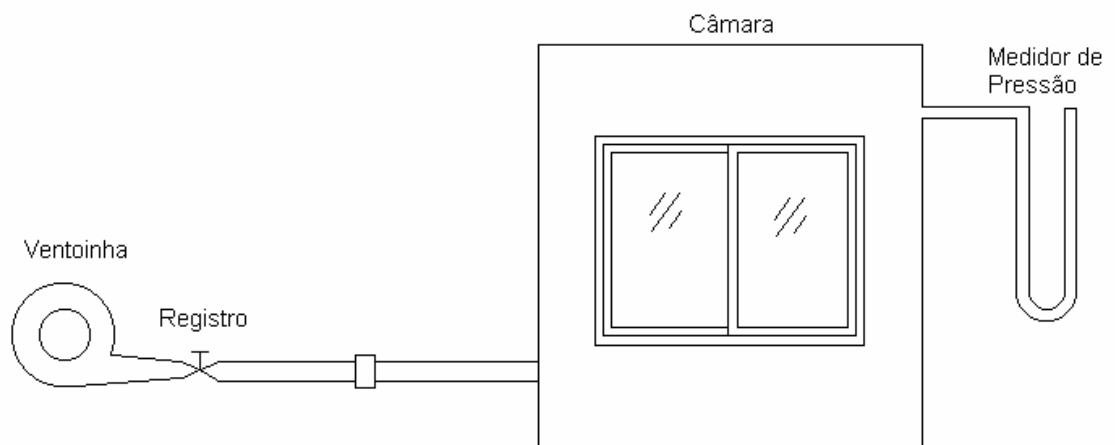
~~- determinar a curva característica de deformação do corpo de prova em função da carga uniformemente distribuída aplicada.~~

h) 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**

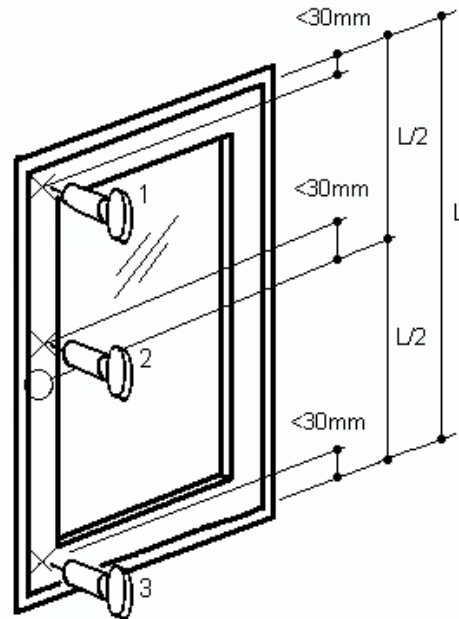


Figura A.3 - Posicionamento dos relógios comparadores para janela do tipo de abrir e pivotante

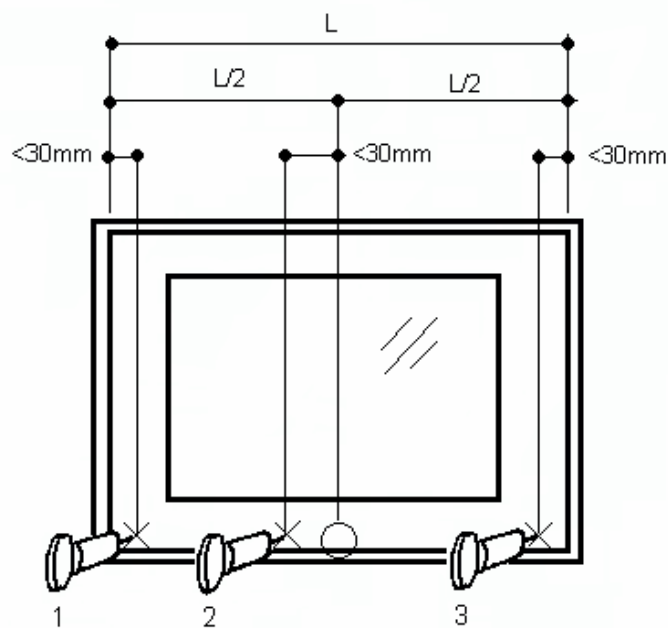


Figura A.4 - Posicionamento dos relógios comparadores para janela do tipo projetante e projetante-deslizante

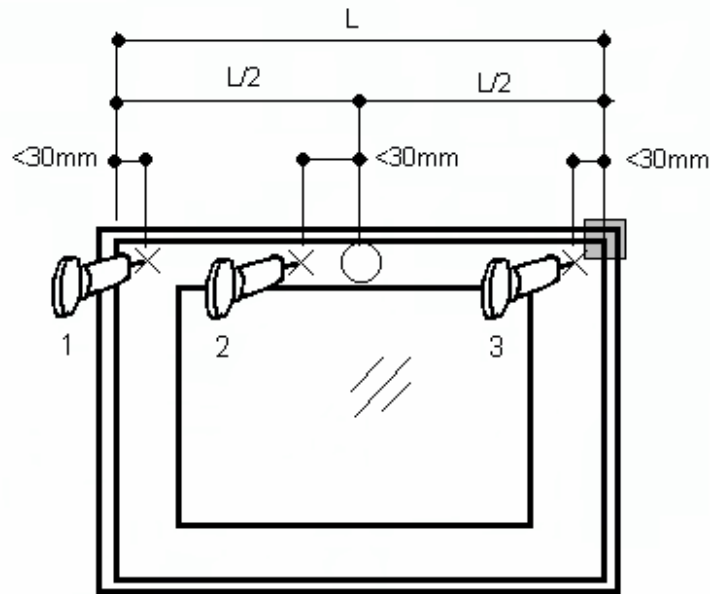


Figura A.5 - Posicionamento dos relógios comparadores para janela do tipo de tombar

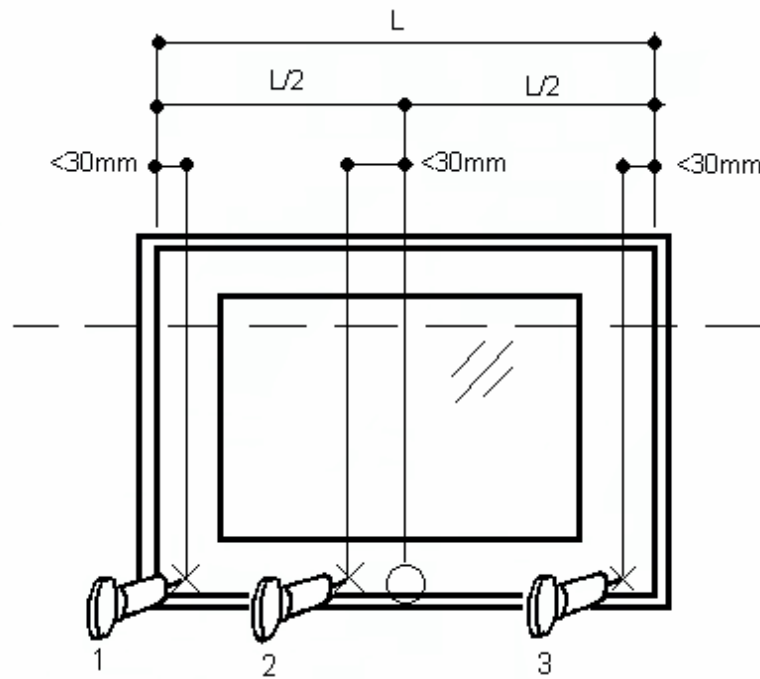


Figura A.6 - Posicionamento dos relógios comparadores para janela do tipo basculante

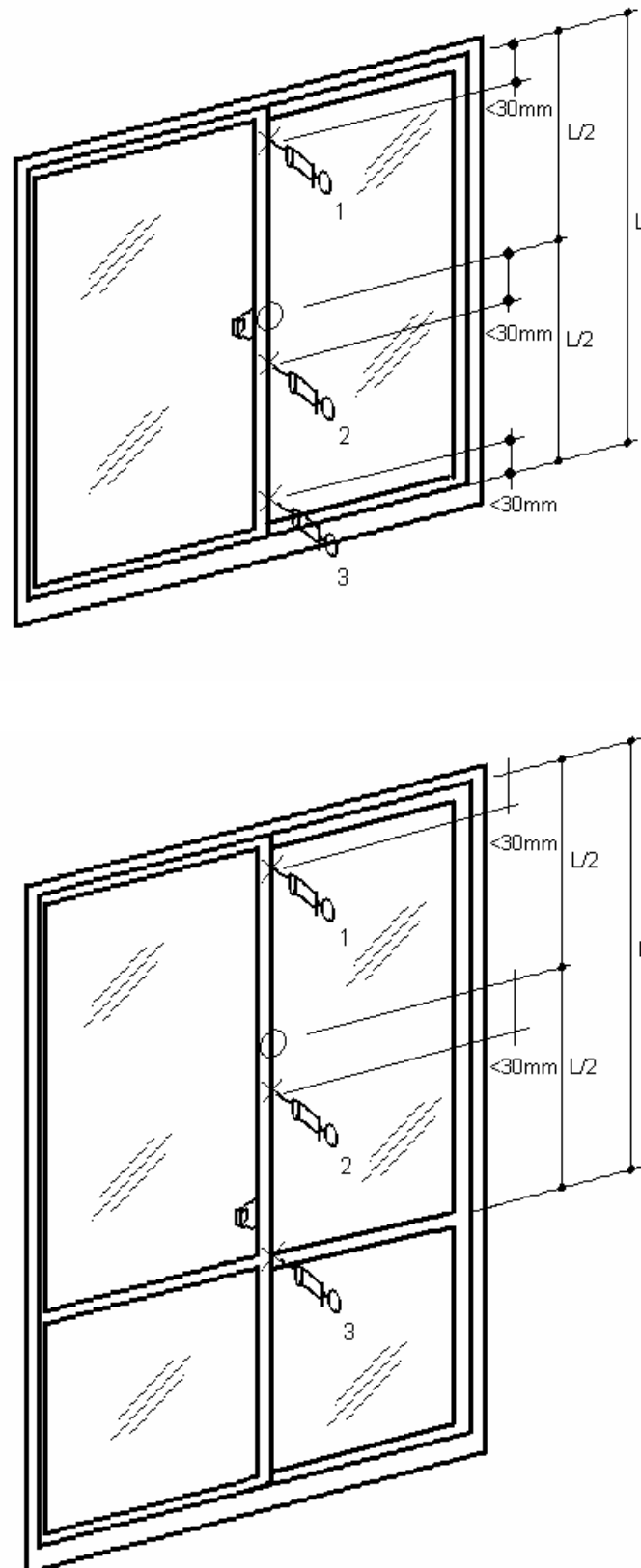


Figura A.7 - Posicionamento dos relógios comparadores para janela do tipo de correr

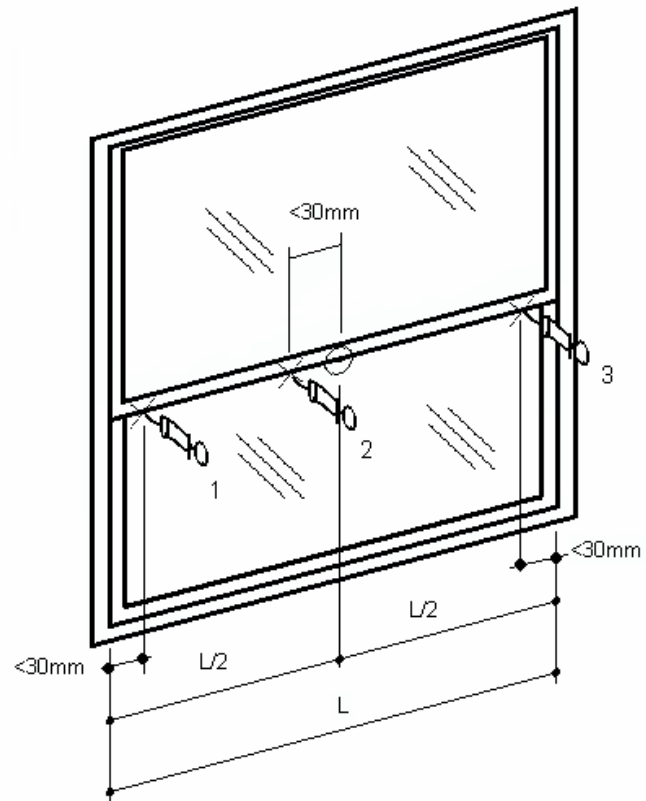


Figura A.8 - Posicionamento dos relógios comparadores para janela do tipo guilhotina