

Projeto de revisão NBR 6486

Setembro de 2008

Esquadrias ~~Caixilho~~ para edificações - ~~Janela, fachada-cortina e porta externa~~ –

Verificação da estanqueidade à água

Windows - Verification of water permeability - Test method
Descriptors: Windows. Curtain walls. External doors

SUMÁRIO

Prefácio
1 Objetivo
2 Referências normativas
3 Definições
4 Aparelhagem
5 Execução do ensaio
6 Relatório de ensaio
Anexo
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 a resistência à penetração de água em ~~esquadrias caixilhos~~ - janela, fachada-cortina e porta externa, em edificações-, quando uma vazão de água é aplicada na face externa do corpo-de-prova, simultaneamente à aplicação de uma pressão estática nesta mesma face, maior que a pressão de face interna, de acordo com a NBR 10821.

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

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 Impermeabilidade à água: ausência de vazamento de água para o ambiente interno com a esquadria fechada e travada sob as condições de teste até uma determinada pressão (Pa).

3.3 PI – Permeabilidade inicial: início de vazamento de água no interior da esquadria ou partes, ocorrido a qualquer tempo, desde que a água não ultrapasse o plano do marco da esquadria, garantindo a impermeabilidade à água (Figura 1).

3.4 PE – Permeabilidade excessiva: toda e qualquer vazamento de água que ultrapasse o plano do marco da esquadria (Figura 1).

Nota: Desde que não especificado em contrato e ou não seja instalada em ambientes condicionados (entra na NBR 10821) é permitida a ocorrência de PI,

~~3.3 Perda de impermeabilidade~~

~~Caracterizada pela ocorrência de qualquer um dos fatores a seguir:~~

~~Borbulhamento — Bolhas de água que ocasionam respingos. Aceitável desde que contido no plano interno da esquadria.~~

~~...~~

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

3.6 vazão de ensaio: vazão de água especificada, medida por unidade de tempo e de área (L/min. m²).

~~3.3 vazamento de água: escoamento de água pelas paredes ou componentes sobre os quais estejam os corpos de prova fixados sob as condições especificadas de vazão e pressão de ensaio, durante 15 minutos~~

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 figura A.1, 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 ± 20 Pa.

4.4 Sistema de aspersão de água

~~O sistema deve possuir dispersores de água ajustáveis de forma a permitir a aplicação da vazão de ensaio especificada, distribuindo-a uniformemente na face externa do corpo de prova e garantindo que todas as suas partes sejam atingidas (ver figura A.2, no anexo A).~~

Um sistema de pulverização capaz de aplicar uma lâmina de água contínua regularmente aspergida por toda a superfície sujeita a ser molhada em condições de exposição reais, através de bicos cônicos circulares completos com as seguintes características:

- a) ângulo de pulverização: $(120 \pm 10)^\circ$
- b) variação da pressão de trabalho: 2 bar a 3 bar, de acordo com as especificações do fabricante
- c) vazão do bico: fileira superior 2 l/min \pm 0,2 l/min por bico;
fileiras adicionais 1 l/min \pm 0,1 l/min por bico;
e 2 l/min \pm 0,2 l/min por bico (vide 5.2.4).

4.5 Aparelhagem utilizada para aferir a vazão de ensaio

~~Consiste em uma caixa de (61 x 61)cm, quadrialveolada, com fundo inclinado, que é colocada em relação ao sistema de dispersão à mesma distância em que se situa o corpo de prova. A precipitação recolhida em cada alvéolo é conduzida por um tubo, determinando-se a vazão por unidade de área de cada alvéolo (30,5 x 30,5) cm. A soma das vazões por unidade de área dos quatro alvéolos deve ser igual à vazão de ensaio especificada. Por outro lado, a variação do valor de cada vazão por unidade de área, obtida por alvéolo, não deve ser maior que 20% do valor médio das quatro vazões por unidade de área obtidas (ver figura A.3, no anexo A).~~

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 Instalação do sistema de pulverização

A localização da esquadria na obra, quando informada, será levada em consideração ao selecionar o método de pulverização (A ou B).

O Método A é adequado para produtos totalmente expostos e o Método B é adequado para produtos parcialmente protegidos.

Será realizado um teste utilizando apenas uma configuração. Caso não exista esta informação, ou existam ambas as condições, a esquadria deve ser ensaiada pelo método A.

5.2.1 Posicionamento da linha que conecta as pontas dos bicos

A linha de bicos será localizada no máximo a 150 mm acima da linha mais alta do protótipo da esquadria, para oferecer um umedecimento completo do(s) componente(s) da esquadria horizontal adjacente. A linha de bicos será localizada a uma distância de (250 ± 10) mm da face externa da esquadria, conforme definido pelo plano mais afastado de junta externa das partes móveis ou do plano do vidro das partes fixas.

5.2.2 Posicionamento relativo à largura do modelo

Os bicos serão espaçados em 400 mm +/- 10mm ao longo do eixo da barra de pulverização, sendo que um bico sempre deve estar posicionado no centro da largura da esquadria, vide Figura A.3.

5.2.3 Direção da pulverização dos bicos

O eixo dos bicos ficará numa linha $(25 \pm 2)^\circ$ abaixo da linha horizontal de teste de acordo com o Método A, e $(85 \pm 2)^\circ$ para teste, de acordo com o Método B; vide Figura A.1.

5.2.4 Número de fileiras de bicos

5.2.4.1 Para modelos com altura de até 2,5m medidos da linha mais alta de junta horizontal de qualquer esquadria móvel ou da linha de vidro de qualquer vidro fixo até a próxima junta, vide Figura 1, uma única fileira de bicos será utilizada, com cada bico pulverizando, em média, 2 l/min para o Método de pulverização A e B.

NOTA: As taxas de pulverização prescritas acima são adequadas para modelos de teste com altura de 2,5m. Para modelos de teste menores, os bicos pulverizam água além do peitoril e, portanto, o fluxo real sobre a área pulverizada é de aproximadamente:

- 2 l/min/m² quando o teste é realizado de acordo com o Método A;
- 1 l/min/m² quando o teste é realizado de acordo com o Método B.

5.2.4.2 Para modelos que ultrapassam 2,5m de altura, vide Figura A.2, uma fileira superior de bicos será fixada conforme descrito em 5.2.4.1. Fileiras adicionais de bicos serão fixadas em intervalos verticais de 1,5m (dentro de uma tolerância de +-150 mm) abaixo da linha superior de bicos. Quando ocorrer alguma projeção horizontal, essas fileiras adicionais serão instaladas num nível de forma que água alguma seja pulverizada para cima sob a projeção. O fluxo de cada bico será, em média:

- 1 l/min para o Método de pulverização A;
- 2 l/min para o Método de pulverização B.

5.2.4.3 Para modelos que contém uma ou mais pingadeiras horizontais que se projetam além de 50mm. Vide Figura A.4; uma fileira adicional de bicos, conforme descrito no item 5.2.4.2 será disposta para cada pingadeira, conforme exibido na Figura A.2.

5.3 Ensaio

5.3.1 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.

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

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

5.3.4 Caso não tenha sido realizado o ensaio de permeabilidade ao ar, na últimas 24h, 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 ± 3) s.

5.3.5 Operar o sistema de dispersão de água até atingir a vazão de ensaio, por 15 min, sem aplicação de pressão. Finalizado este intervalo de tempo aplicar as pressões de ensaio gradativamente, aumentando a cada 5 min. A duração total do ensaio depende da pressão de ensaio (Pa) a que a esquadria será submetida. A duração de cada fase de pressão estará dentro de uma tolerância de +1/0 min.

5.3.6 A pressão de teste será aplicada em fases de 20 Pa até 120 Pa e em fase de 30 Pa a partir de 120 Pa.

5.3.7 Verificar a existência de vazamento de água no corpo-de-prova, PI e PE, registrar o local e a pressão à qual qualquer quantidade de água tenha penetrado e o tempo durante o qual a pressão máxima foi mantida antes de a água ter penetrado. Fotografar as ocorrências e marcar estes dados num desenho da vista da esquadria ensaiada.

5.3.8 Ao final do ensaio anular a diferença de pressão e **em seguida** interromper a aspersão de água.

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~~;**
 - **detalhes dos cortes horizontais, escala 1:1 ;**
 - **detalhes dos 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 dos desenhos 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 de~~ pressões e vazões de ensaio utilizadas.**
- f) registro de todos os vazamentos ocorridos na face interna do corpo-de-prova (PI e PE), **com fotografias**, assim como seu tempo de aparecimento durante o ensaio e localização.
- g) **Classificação ou atendimento à especificação do projeto da esquadria, conforme ABNT NBR 10821.**
- h) Identificação das normas adotadas para ensaio.

**Anexo A (informativo)
Figuras**

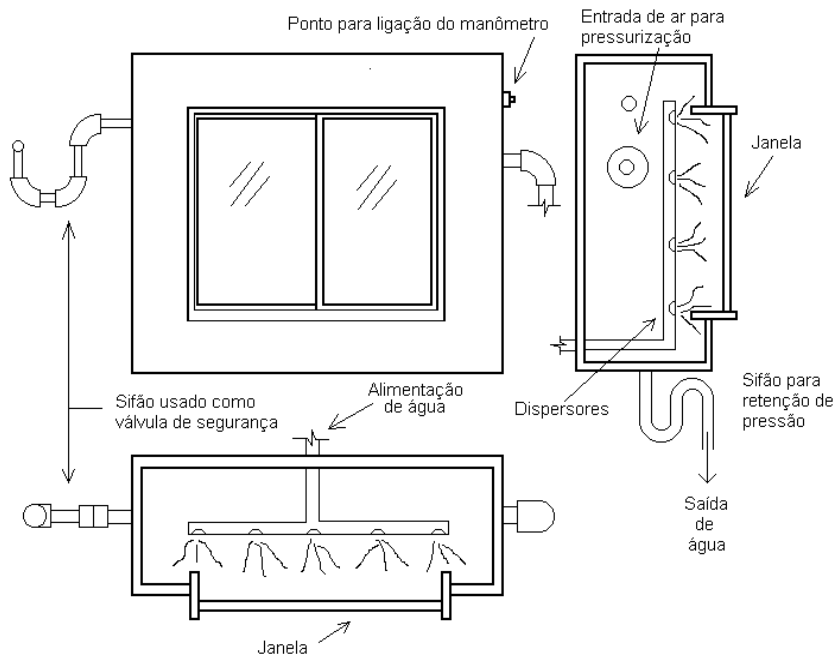


Figura A.1 – Vistas esquemáticas de uma câmara de ensaio

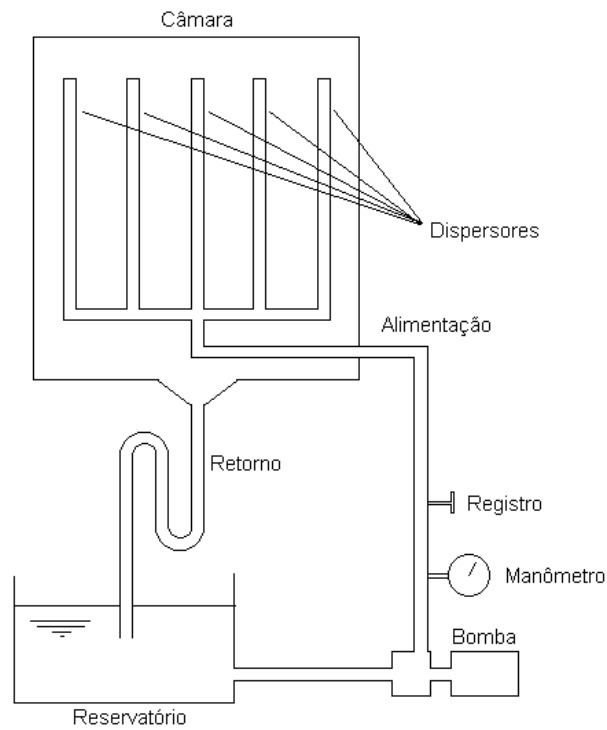


Figura A.2 – Esquema geral do sistema de aspersão de água

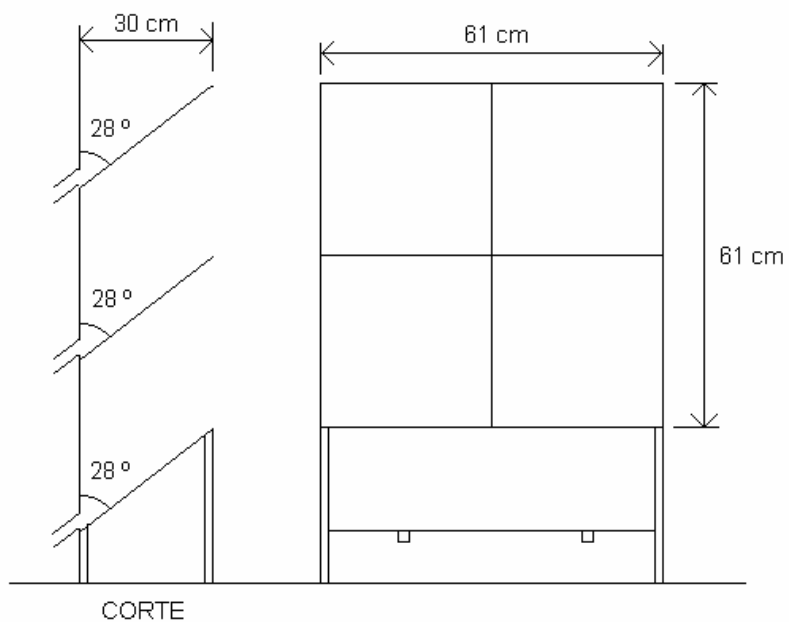
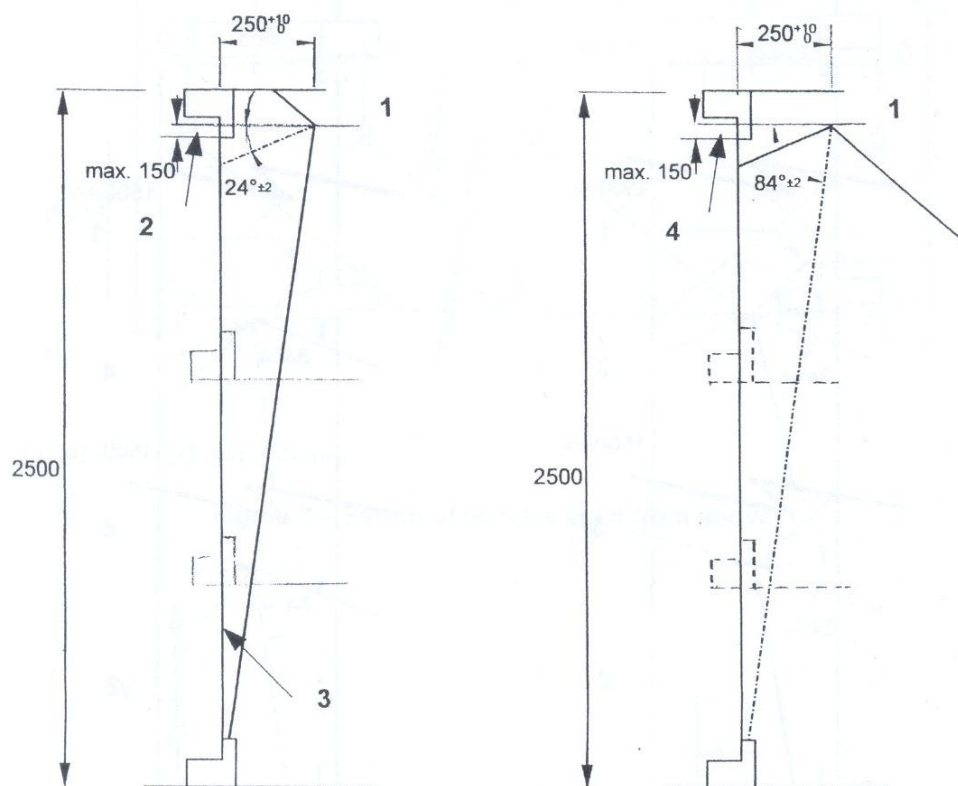


Figura A.3 – Esquema do equipamento utilizado para calibração da vazão de água aspergida



Método 1A

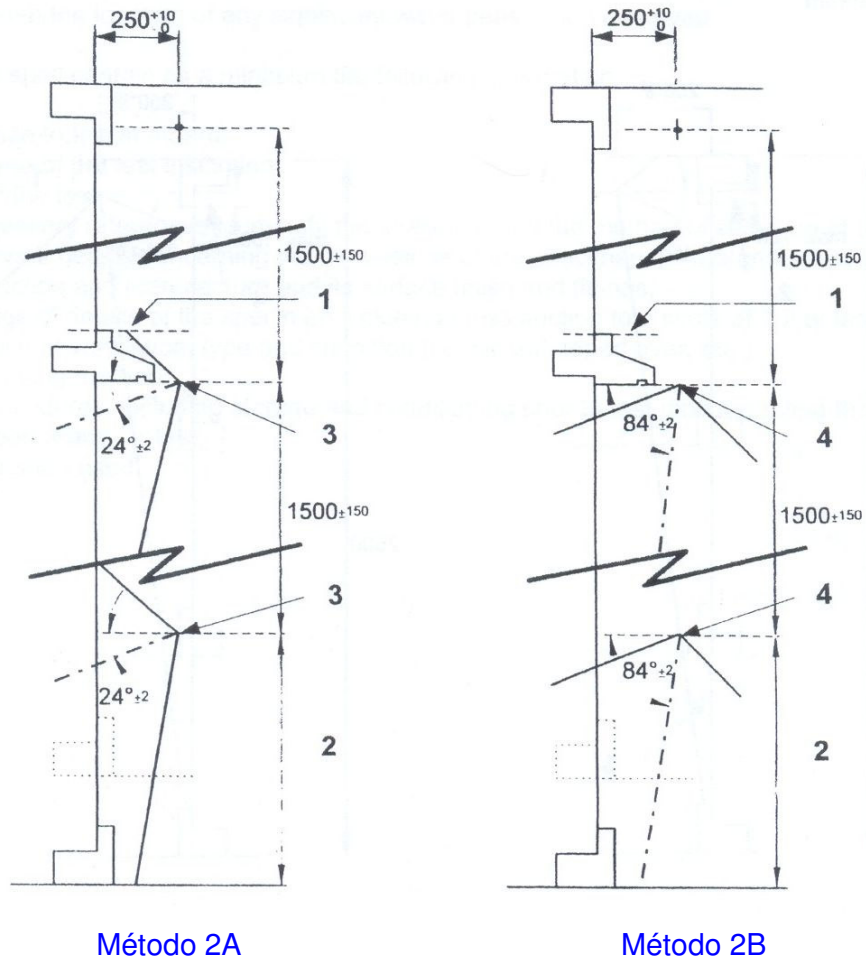
Método 1B

Legenda:

Dimensões em mm;

- 1 Vazão de $(2 \pm 0,2)$ l/min por bico
- 2 A ponta do bico deve estar acima deste nível e pulverizar os componentes da parte superior por completo
- 3 Plano mais afastado da junta externa ou do plano do vidro
- 4 A ponta do bico deve estar acima deste nível

Figura A.1 – Corpos e prova com altura de até 2500mm.

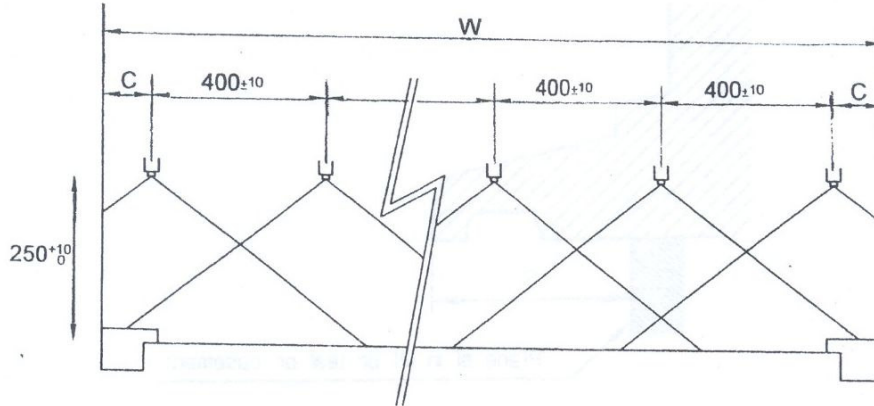


Legenda:

Dimensões em mm

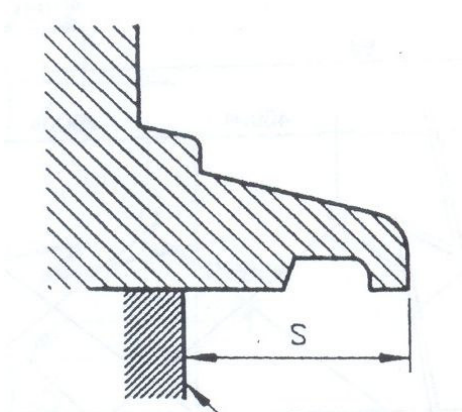
- 1 limite de pulverização
- 2 1500 ou menos
- 3 Vazão de $(1 \pm 0,1)$ l/min por bico
- 4 Vazão de $(2 \pm 0,2)$ l/min por bico

Figura A.2 – Corpos de prova com altura superior a 2500mm ou com pingadeiras horizontais se projetando além de 50 mm (vide Figura A.4).



C deve ser de 50 a 250 mm.

Figura A.3 – Configuração dos bicos vista de cima



Se $S > 50\text{mm}$, uma linha adicional de bicos de pulverização é necessária abaixo da pingadeira.

Se $S \leq 50\text{mm}$, nenhuma linha adicional de bicos de pulverização é necessária.

Figura A.4 – Definição de projeção horizontal