



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

***Esquadrias Externas para
Edificações –
ABNT NBR 10821, sua revisão e a
Norma de desempenho***



Eng^a. Fabiola Rago Beltrame



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

**ESQUADRIAS EXTERNAS
PARA EDIFICAÇÕES
NBR 10821:2011**

- **Parte 1 – Terminologia**
- **Parte 2 – Classificação e desempenho**
- **Parte 3 – Métodos de ensaio**

Publicadas em 11/01/2011,
Válidas a partir de 11/02/2011



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

ESQUADRIAS EXTERNAS

PARA EDIFICAÇÕES

NBR 10821 - Revisão

- **Parte 4 – Requisitos de desempenhos adicionais – atenuação acústica, ventilação e sombreamento** (em elaboração pela CE)
- **Parte 5 – Instalação e manutenção** (texto finalizado pela CE em outubro, em análise pelo setor técnico aguardando complemento)



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

ESQUADRIAS EXTERNAS PARA EDIFICAÇÕES

NBR 10821 - Revisão

A Comissão de estudos CE-02:136.38, formada por:

- Fabricantes de esquadrias**
- Consultores**
- Consumidores (ANAMACO) e**
- Laboratórios**

**se reúne quinzenalmente as quartas-feiras pela manhã,
na AFEAL.**

Todos os interessados são convidados a participar !!!



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

Escopo

- Esta Norma especifica os requisitos exigíveis de desempenho de esquadrias externas para edificações, independentemente do tipo de material.
- Esta Norma visa assegurar ao consumidor o recebimento dos produtos com condições mínimas exigíveis de desempenho.
- Esta Norma não se aplica a divisórias e fechamentos internos.
- Para os conceitos de acessibilidade e para as condições de saídas de emergência, devem ser seguidas as ABNT NBR 9050 e ABNT NBR 9077.
- No caso de edificações que obedecem à coordenação modular, conforme ABNT NBR 15873, as dimensões das esquadrias devem estar compatíveis.



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

ESQUADRIAS ENTRE VÃOS





ABNT NBR 10821 – Revisão, versão 2010

FACHADAS CORTINAS



FACHADAS CORTINAS

FACHADAS E ESQUADRIAS DE GRANDE PORTE –

ENSAIO NO ITEC

- Largura: 5025 mm

Altura – 9735 mm



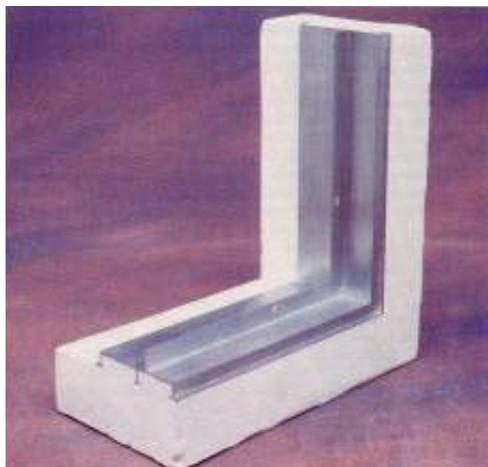
Sistema de funcionamento, método americano, a pressão é aplicada pelo lado interno da esquadria.



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

INSTALAÇÃO ADEQUADA

- **CHUMBADA NA ALVENARIA**
- **COM CONTRAMARCO**
- **VÃO ACABADO**



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

PENETRAÇÃO DE AR LOCAIS CLIMATIZADOS E NÃO CLIMATIZADOS

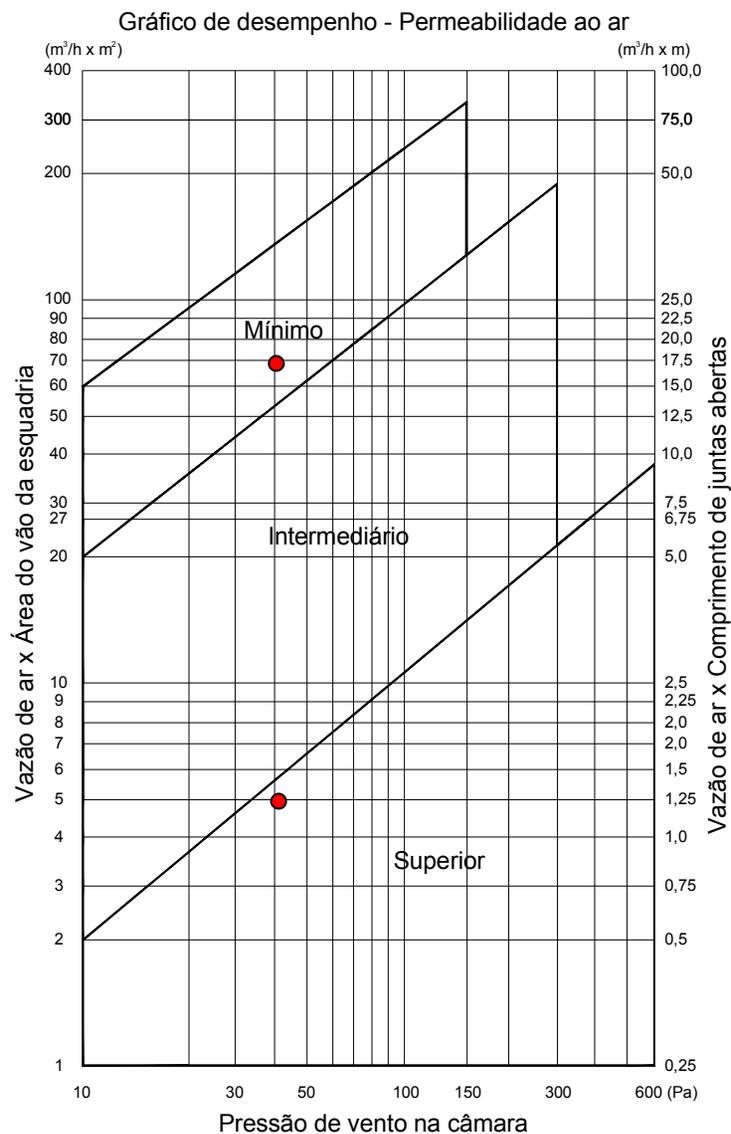
A penetração de ar através de uma janela submetida às pressões de ensaio correspondente a 50 Pa é analisada em função das juntas abertas e da área da esquadria



O nível de desempenho é obtido no gráfico do Anexo B, avaliando-se a vazão em $m^3/h.m$ e $m^3/h.m^2$



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

PESQUISA FABRICANTE

Em caso de reprovação no ensaio de permeabilidade ao ar, aplicada a pressão de 50 Pa, o fabricante pode verificar onde está ocorrendo o penetração de ar através de anemômetro:

- **Velocidade do vento que passa para a parte interna da esquadria $\leq 0,5$ m/s.**



VERIFICAÇÃO DA ESTANQUEIDADE À ÁGUA

A janela não deve apresentar vazamentos que provoquem o escoamento de água pelas paredes ou componentes sobre os quais esteja fixada, quando submetida à vazão de 2 L/min por bico e às pressões, conforme tabela da ABNT NBR 10821-2





ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

Alterações significativas no método de ensaio, são elas:

- Definição do tipo de bico, com ângulo de jato padronizado;
- Vazão mínima de água de 2L/min;
- Disposição definida dos bicos, uma única fileira, um a cada 40 cm da esquadria;
- Forma de aplicação da pressão: 15 min sem pressão, 05 minutos em cada pressões citada na Tabela anterior;
- Avaliação de Permeabilidade Inicial e Excessiva, local de ocorrência e forma de passagem de água, para classificar a esquadria;
- Pressão de água - $P_a = P_p \times 0,20$

GRÁFICO DAS ISOPLETAS DE VELOCIDADE BÁSICA DO VENTO, EM m/s NO BRASIL

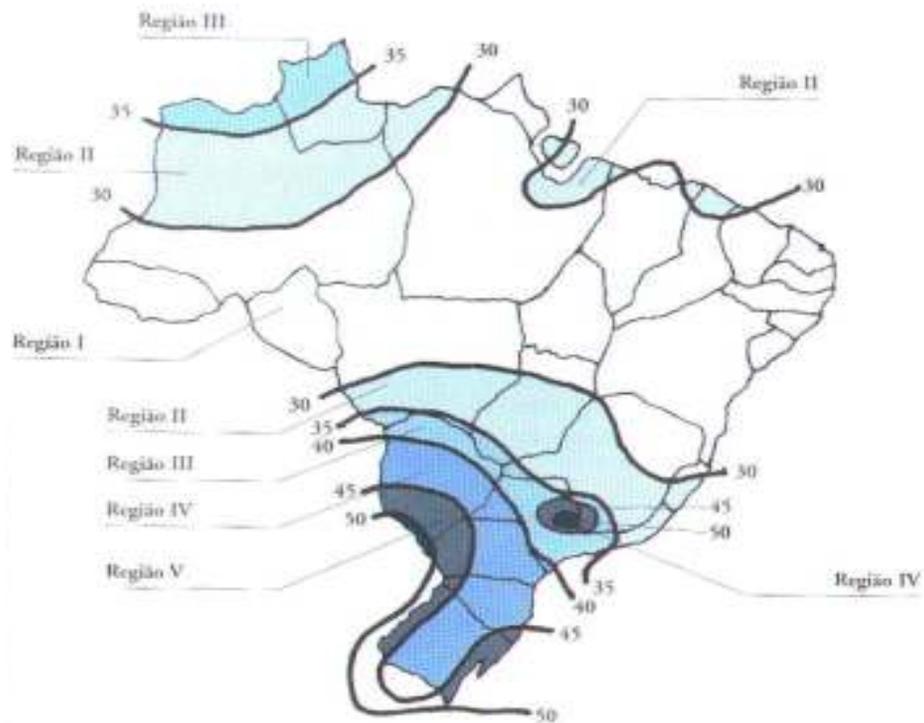


Gráfico das isopletas da velocidade básica do vento: "v_s" em m/s no Brasil

VERIFICAÇÃO DA ESTANQUEIDADE À ÁGUA





ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

Quantidade de pavimentos	Altura máxima	Região do País	Pressão de ensaio (Pa) Positiva e negativa $P_e = P_p \times 1,2$	Pressão de segurança (Pa) - Positiva e negativa $P_s = P_e \times 1,5$	Pressão de água (Pa) $P_a = P_p \times 0,20$
02	6 m	I	350	520	60
		II	470	700	80
		III	610	920	100
		IV	770	1 160	130
		V	950	1 430	160
05	15 m	I	420	640	70
		II	580	860	100
		III	750	1 130	130
		IV	950	1 430	160
		V	1 180	1 760	200
10	30 m	I	500	750	80
		II	680	1 030	110
		III	890	1 340	150
		IV	1 130	1 700	190
		V	1 400	2 090	230
20	60 m	I	600	900	100
		II	815	1 220	140
		III	1 060	1 600	180
		IV	1 350	2 020	220
		V	1 660	2 500	280
30	90 m	I	660	980	110
		II	890	1 340	150
		III	1 170	1 750	200
		IV	1 480	2 210	250
		V	1 820	2 730	300



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

DEFINIÇÃO DE:

Permeabilidade inicial (PI)

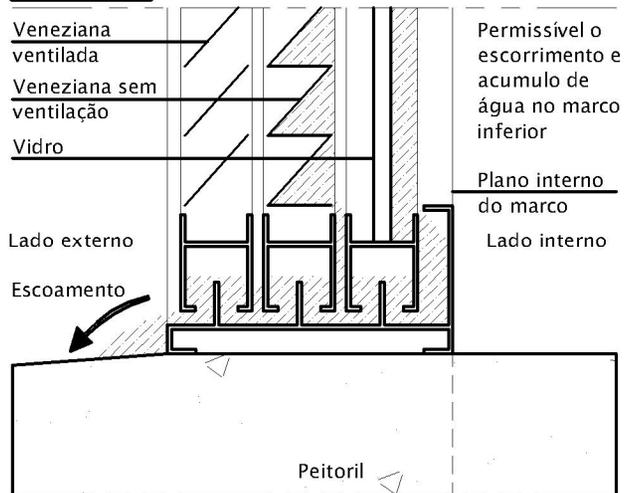
vazamento, escoamento ou borbulhamento de água no interior da esquadria ou das partes, ocorrido a qualquer tempo, desde que a água não ultrapasse o plano interno do marco da esquadria, sem molhar o peitoril da alvenaria ou a face interna da parede (ver Figura 1). O PI determina o nível de desempenho da esquadria, não aprova ou reprova.

Permeabilidade excessiva (PE)

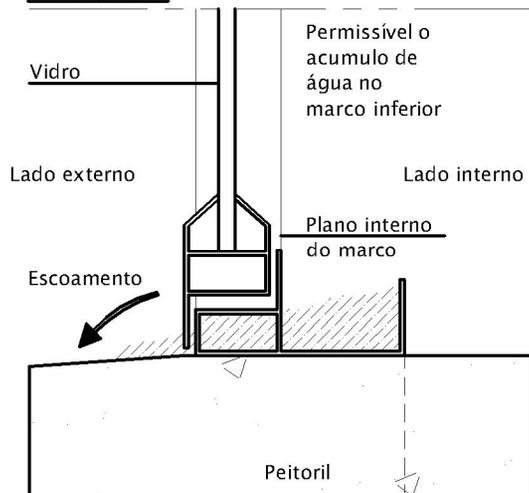
todo e qualquer vazamento de água que ultrapasse o plano interno do marco da esquadria. Neste caso a esquadria é reprovada

ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

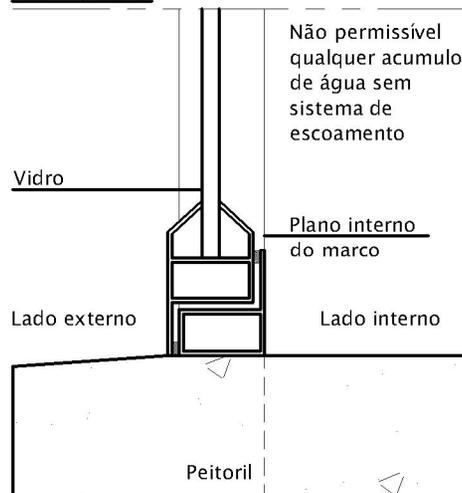
Situação 01



Situação 02



Situação 03





ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

A Figura 1, DA PARTE 3 explica as situações de escoamento de água na esquadria, permitidas:

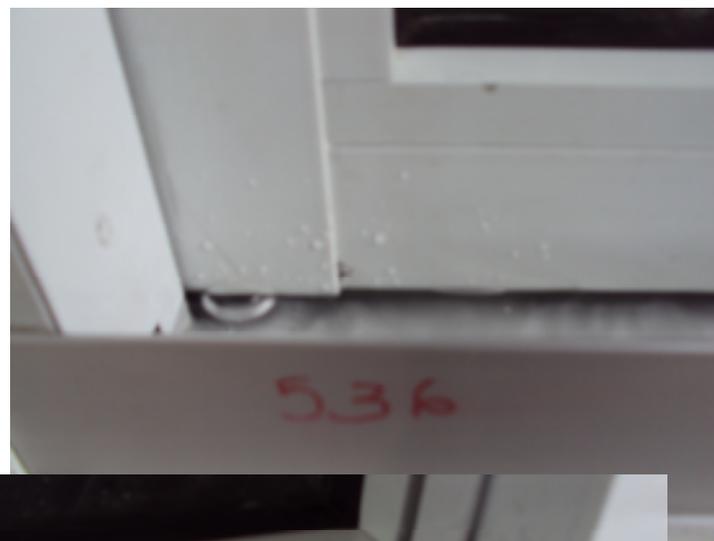
Situação 1 - nível de desempenho mínimo: é permitido PI escoamento de água pelo lado interno da esquadria, e presença de água no trilho, com escoamento após o término da aplicação da vazão de água com pressão, desde que não ultrapasse o plano interno do marco (PI).

Situação 2 - nível de desempenho intermediário: não é permitido PI, porém é permitida a presença de água no trilho com escoamento da água após o término da aplicação da vazão de água com pressão (PI)

Situação 3 - nível de desempenho superior: não é permitido PI nem presença de água na face interna da esquadria, esquadria na qual não é permitido o escoamento de água, pois não há escoamento da água com o término da aplicação da vazão de água com pressão (PI)

ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

VERIFICAÇÃO DA ESTANQUEIDADE À ÁGUA - EXEMPLOS



Após troca da escova na caixa de dreno,
não ocorreram borbulhamentos que
reprovam até 180 Pa

ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

VERIFICAÇÃO DA ESTANQUEIDADE À ÁGUA - EXEMPLOS



Durante a avaliação da esquadria,
borbulhamentos que reprovam com 120 Pa

Após troca da escova na caixa de dreno, não ocorreram
borbulhamentos que reprovam até 180 Pa

ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

VERIFICAÇÃO DA ESTANQUEIDADE À ÁGUA - EXEMPLOS



Detectados problemas na fabricação da esquadria, com falta de dreno e falta de vedação nos encontros do marco



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

Tabela 2 – Níveis de desempenho das esquadrias quanto ao seu uso.

Ensaio	Desempenho		
	Mínimo (M)	Intermediário (I)	Superior (S)
Permeabilidade ao ar	Ver Figura B.1 ^a	Ver Figura B.1	Ver Figura B.1
Estanqueidade à água	é permitido PI , conforme 3.7 e Figura 1 da ABNT NBR 10821-3, e presença de água no trilho, com escoamento após o término da aplicação da vazão de água com pressão, desde que não ultrapasse o plano interno do marco	não é permitido PI -conforme 3.7 e Figura 1 da ABNT NBR 10821-3, porém é permitida a presença de água no trilho com escoamento após o término da aplicação da vazão de água com pressão	não é permitido PI -conforme 3.7 e Figura 1 da ABNT NBR 10821-3, nem presença de água na face interna da esquadria
Resistência às cargas uniformemente distribuídas	Ver valores de pressão de acordo com altura da edificação e região do país da edificação – Tabela 1		
Operações de manuseio	Esforço aplicado conforme a ABNT NBR 10821-3, com avaliação da deformação residual obtida		
Segurança nas operações de manuseio	Esforço aplicado conforme a ABNT NBR 10821-3, sem avaliação da deformação obtida, apenas da ruptura e queda de componentes da esquadria		

^a Não aplicável a esquadrias instaladas em edificações localizadas na Região I, conforme a Figura 3.
^b O desempenho mínimo quanto à estanqueidade à água, é aceito para esquadrias instaladas em edificações até 05 pavimentos (15m).
NOTA No caso de porta, a soleira sob a folha é considerada como marco da esquadria.
No ensaio de estanqueidade à água, desde que não esteja especificado em contrato e/ou a esquadria não seja instalada em ambientes condicionados, é permitida a ocorrência de permeabilidade inicial (PI), conforme definido na ABNT NBR 10821-3.



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

VERIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO, QUANDO SUBMETIDO À CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS





ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

Quantidade de pavimentos	Altura máxima	Região do País	Pressão de ensaio (Pa) Positiva e negativa $P_e = P_p \times 1,2$	Pressão de segurança (Pa) - Positiva e negativa $P_s = P_e \times 1,5$	Pressão de água (Pa) $P_a = P_p \times 0,20$
02	6 m	I	350	520	60
		II	470	700	80
		III	610	920	100
		IV	770	1 160	130
		V	950	1 430	160
05	15 m	I	420	640	70
		II	580	860	100
		III	750	1 130	130
		IV	950	1 430	160
		V	1 180	1 760	200
10	30 m	I	500	750	80
		II	680	1 030	110
		III	890	1 340	150
		IV	1 130	1 700	190
		V	1 400	2 090	230
20	60 m	I	600	900	100
		II	815	1 220	140
		III	1 060	1 600	180
		IV	1 350	2 020	220
		V	1 660	2 500	280
30	90 m	I	660	980	110
		II	890	1 340	150
		III	1 170	1 750	200
		IV	1 480	2 210	250
		V	1 820	2 730	300



ABNT NBR 10821 – versão anterior - 2000

Resistência às Cargas Uniformemente Distribuídas

Classe de Utilização	Região do País	Pressão de sucção, $P_e \times 0,8$ (Pa)	Pressão de ensaio, $P_p \times 1,5$ (Pa)
Residencial unifamiliar ou comercial simples – 02 pav. - Normal	I	350	450
	II	500	600
	III	650	800
	IV	800	950
	V	1000	1250
Residencial ou comercial até quatro pav. ou 12m - Melhorada	I	550	650
	II	700	900
	III	950	1200
	IV	1200	1500
	V	1450	1800
Comercial pesada ou edifícios residenciais com mais de cinco pavimentos - Reforçada	Todas as regiões	Calcular Conforme NBR 6123	Calcular Conforme NBR 6123
Arquiteturas especiais (shoppings, indústrias, hospitais, etc).	Todas as regiões	Calcular Conforme NBR 6123	Calcular Conforme NBR 6123



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

VERIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO, QUANDO SUBMETIDO À CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS





ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

VERIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO, QUANDO SUBMETIDO À CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS

A esquadria, quando submetida à pressão prescrita para a região em que ela é utilizada, não pode:

- apresentar ruptura, ou colapso total ou colapso parcial de qualquer de seus componentes, incluindo o vidro;
- ter seu desempenho deteriorado, quanto às condições de abertura e fechamento, acima dos valores máximos fixados em 6.2.4.1;
- ter o seu desempenho, quanto à permeabilidade ao ar, no caso de **esquadrias instaladas em edificações climatizadas**, acima de um nível de desempenho. No caso de esquadrias instaladas em edificações não climatizadas, o ensaio de permeabilidade ao ar não é necessário após, a aplicação das cargas uniformemente distribuídas;
- apresentar deflexão máxima instantânea superior a $L/175$ do perfil, sendo L o comprimento livre do componente em análise; em nenhum caso deve ser superior a 30 mm em qualquer um dos seus perfis; e
- apresentar deformação residual superior a 0,4 % do comprimento livre do perfil em análise, medida após pelo menos 3 min do desligamento da pressão de ensaio.



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

VERIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO, QUANDO SUBMETIDO À CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS

- **Pressão de ensaio: $P_e = P_p \times 1,2$**

Permitidas as ocorrências citadas anteriormente

- **Pressão de segurança: $P_s = P_e \times 1,5$**

A esquadria não pode apresentar:

Ruptura, colapso total ou parcial de qualquer de seus componentes, incluindo o vidro.

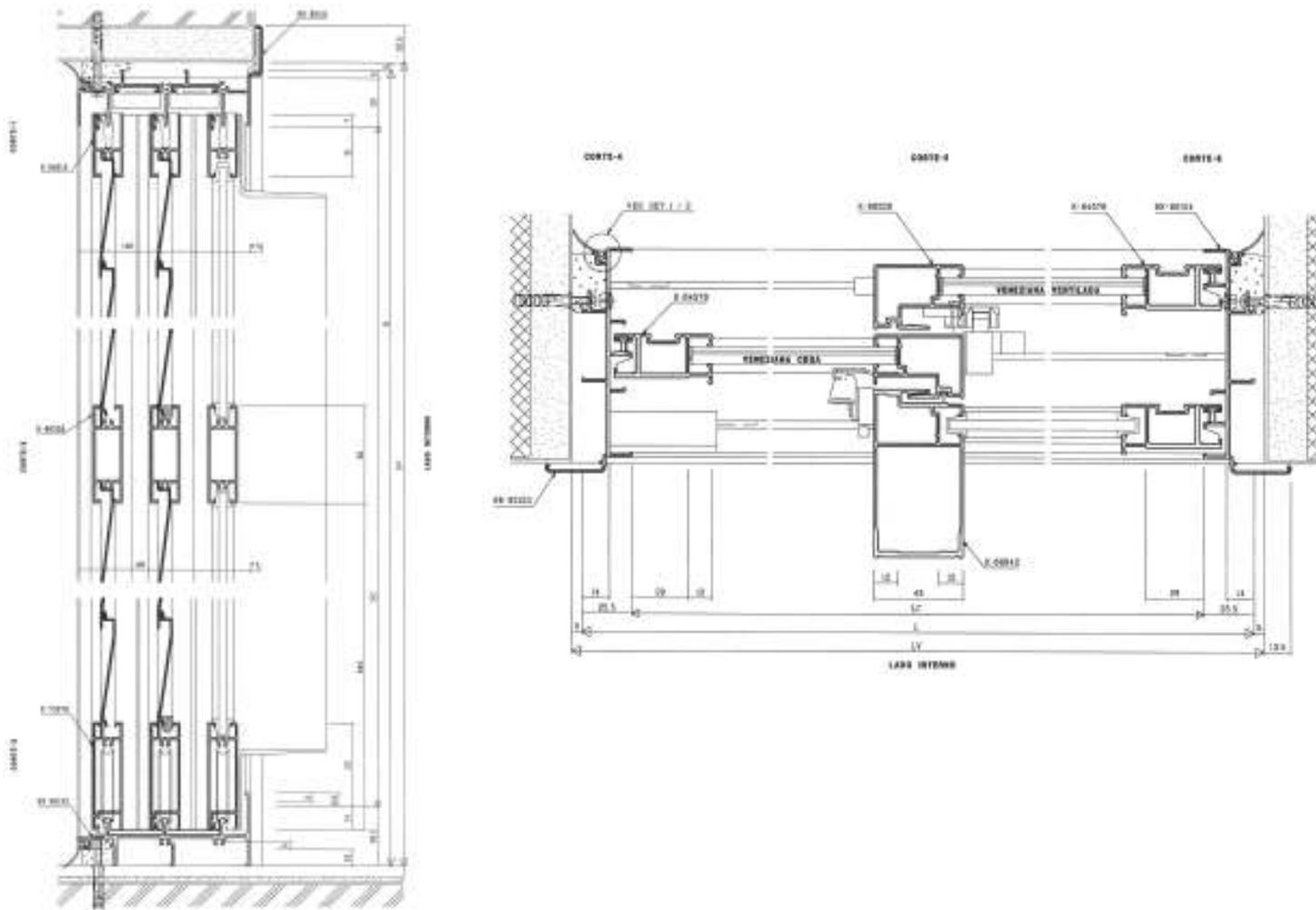


ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

Quantidade de pavimentos	Altura máxima	Região do País	Pressão de ensaio (Pa) Positiva e negativa $P_e = P_p \times 1,2$	Pressão de segurança (Pa) - Positiva e negativa $P_s = P_e \times 1,5$	Pressão de água (Pa) $P_a = P_p \times 0,20$
02	6 m	I	350	520	60
		II	470	700	80
		III	610	920	100
		IV	770	1 160	130
		V	950	1 430	160
05	15 m	I	420	640	70
		II	580	860	100
		III	750	1 130	130
		IV	950	1 430	160
		V	1 180	1 760	200
10	30 m	I	500	750	80
		II	680	1 030	110
		III	890	1 340	150
		IV	1 130	1 700	190
		V	1 400	2 090	230
20	60 m	I	600	900	100
		II	815	1 220	140
		III	1 060	1 600	180
		IV	1 350	2 020	220
		V	1 660	2 500	280
30	90 m	I	660	980	110
		II	890	1 340	150
		III	1 170	1 750	200
		IV	1 480	2 210	250
		V	1 820	2 730	300

ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

DESENHO DA ESQUADRIA COM DETALHES





ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

CUIDADOS COM PROJETO E DIMENSIONAMENTO ABNT NBR 10821-2

5.1 Qualquer esquadria voltada para a face interna da edificação, que faz interface com ambientes não sujeitos à incidência direta de água, por exemplo, janela de banheiro que abre para a área de serviço, somente deve atender aos requisitos de resistência as operações de manuseio e segurança, dispensando-se os demais ensaios. Este item não refere-se ao caso de esquadrias voltadas para a varanda.

Exemplo:

esquadria do tipo basculante, não atende a norma nos requisitos de permeabilidade ao ar e estanqueidade à água.

***CUIDADOS COM PROJETO E DIMENSIONAMENTO
ABNT NBR 10821-2***

5.3 As janelas do tipo projetante-deslizante (maxim-ar) devem restringir a abertura das folhas, limitando a face da fachada, conforme a Figura 2, quando instaladas em peitoril menor ou igual a 2,0 m de altura, em áreas transitáveis pelo lado da projeção.

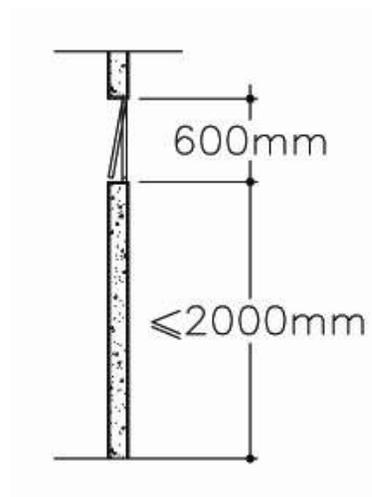


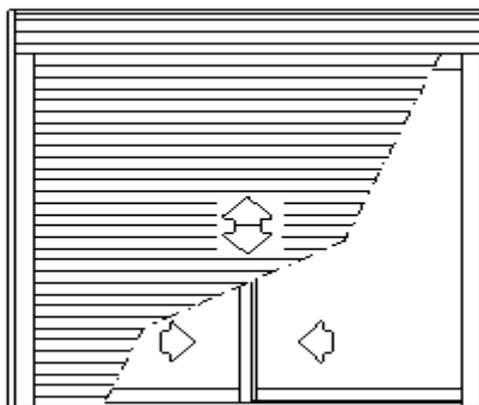
Figura 2 – Ilustração de uma janela projetante-deslizante, sem projeção para a área transitável

ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

CUIDADOS COM PROJETO E DIMENSIONAMENTO ABNT NBR 10821-2

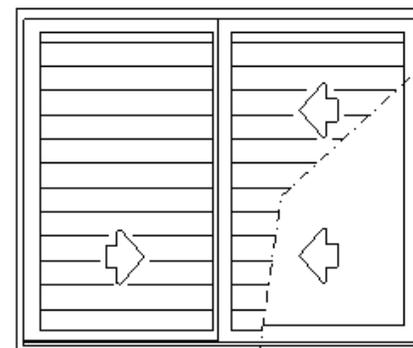
5.4 Condições de ensaio para a janela integrada:

para os ensaios de permeabilidade ao ar, estanqueidade à água e resistência às cargas uniformemente distribuídas, a persiana deve ser recolhida (**aberta**). Na seqüência, deve ser realizada uma repetição do ensaio de resistência às cargas uniformemente distribuídas com a persiana **fechada**, não sendo admissível o desprendimento de qualquer parte e/ou componente da persiana.



CUIDADOS COM PROJETO E DIMENSIONAMENTO ABNT NBR 10821-2

5.5 Condições de ensaio para a janela de três folhas:
para os ensaios de permeabilidade ao ar,
estanqueidade à água e resistência às cargas
uniformemente distribuídas, a folha de veneziana
ventilada deve ser ensaiada centralizada no vão
(aberta).



Obs: Isto significa que estruturalmente só contam os perfis centrais da
folha veneziana cega e da folha de vidro

5.6 Condições de ensaio para a janela de três ou seis folhas com palhetas
reguláveis: para os ensaios de permeabilidade ao ar, estanqueidade à
água e resistência às cargas uniformemente distribuídas, as palhetas
serão abertas e a folha de palhetas ventilada será ensaiada centralizada
no vão (aberta).



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

CUIDADOS COM PROJETO E DIMENSIONAMENTO ABNT NBR 10821-2

5.7 Portas externas com folhas de giro (abrir), de correr, pivotantes, articuláveis, devem atender a todos os requisitos desta Norma. A porta de giro com sentido de abertura para dentro, por suas características construtivas, pode não atender aos requisitos de permeabilidade ao ar e estanqueidade à água.



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

RESISTÊNCIA ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO

- **A esquadria deve resistir aos ensaios especificados por tipologia de esquadria, sem que haja:**
 - a) Deformação residual superior a 0,4% do perfil ao longo do vão;
 - b) Ruptura dos vidros;
 - c) Deterioração de qualquer componente;
 - d) Colapso da esquadria: qualquer alteração vital no funcionamento do conjunto, dos componentes, da estrutura da esquadria e que coloque em risco o usuário ou terceiros.

RESISTÊNCIA ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO

EXEMPLO JANELA DE CORRER

Comportamento sob ações repetidas de abertura e fechamento, com determinação da força de abertura e fechamento



10 000 ciclos de abertura e fechamento



Força necessária para:

abertura ≤ 100 N;

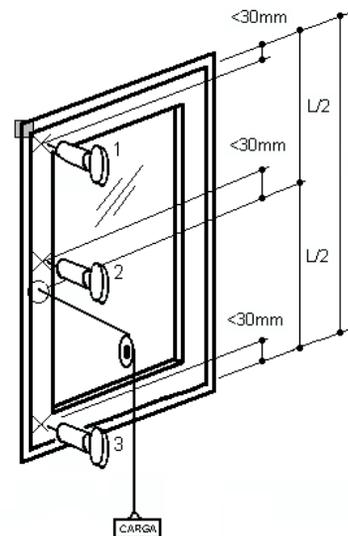
fechamento ≤ 50 N

ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

RESISTÊNCIA ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO

- Ensaio descritos nos Anexos da Parte 3, para janelas e portas

Resistência ao esforço torsor, Anexo E – 250 N



- : PONTO DE FIXAÇÃO
- : PONTO P/ APLICAR A CARGA
- × : PONTO DE MEDIÇÃO

ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

RESISTÊNCIA ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO

- **Ensaio descritos nos Anexos da Parte 3, para janelas e portas**

Resistência ao esforço vertical no plano da folha, Anexo F
– Força 500 N

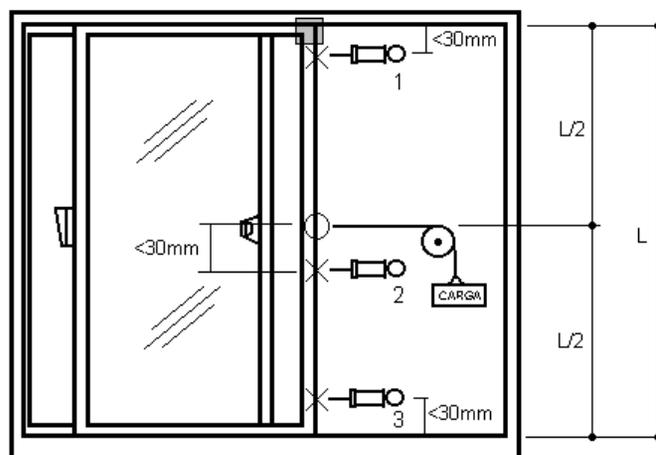


ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

RESISTÊNCIA ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO

- **Ensaio descritos nos Anexos da Parte 3, para janelas e portas**

Resistência ao esforço horizontal, com um canto imobilizado,
Anexo G – Força 400 N



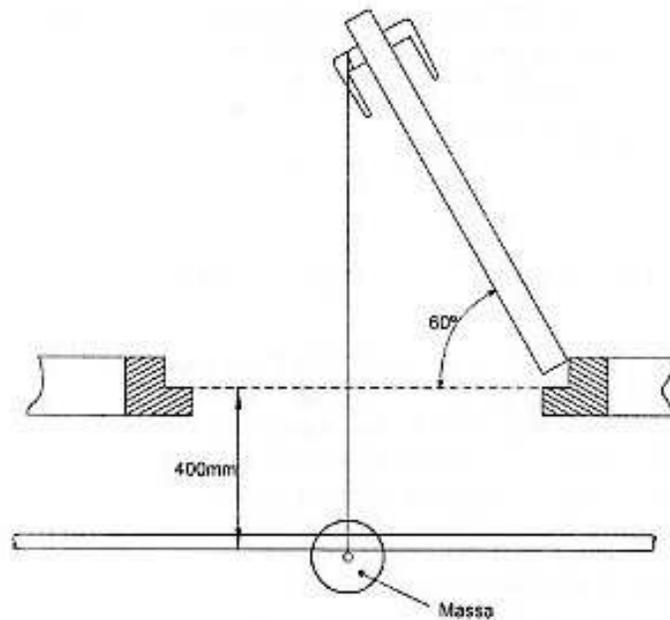
- : PONTO DE FIXAÇÃO
- : PONTO P/ APLICAR A CARGA
- × : PONTO DE MEDIÇÃO

ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

RESISTÊNCIA ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO

- Ensaio descritos nos Anexos da Parte 3, somente para portas

Resistência ao fechamento brusco, Anexo M – 15 kg





ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

MANUTENÇÃO DA SEGURANÇA DURANTE OS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO

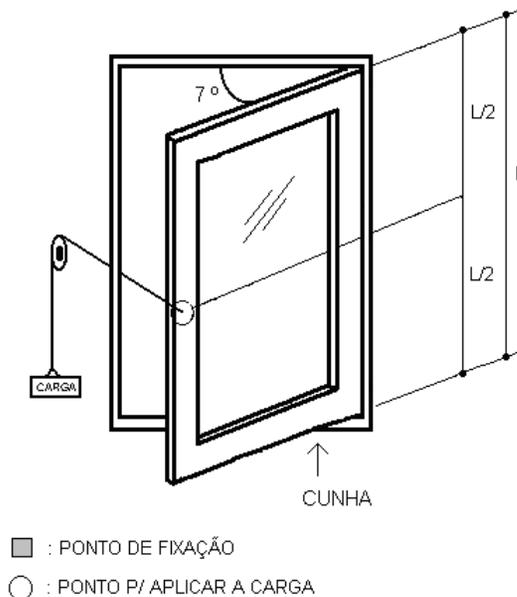
- **A esquadria deve resistir aos ensaios especificados por tipologia de esquadria, sem que haja:**
 - a) ruptura e queda simultaneamente, de qualquer componente ou de suas partes;
 - b) ruptura dos vidros, exceto no ensaio de impacto de corpo mole em portas de giro.
- **São tolerados:**
 - a) afrouxamento dos componentes;
 - b) deformações nos perfis constituintes da esquadria;
 - c) ruptura e/ou destacamentos dos vidros no ensaio de impacto de corpo mole.

ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

MANUTENÇÃO DA SEGURANÇA DURANTE OS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO

- Ensaio descritos nos Anexos da Parte 3, para janelas e portas

Arrancamento das articulações, Anexo H – Força 200 N

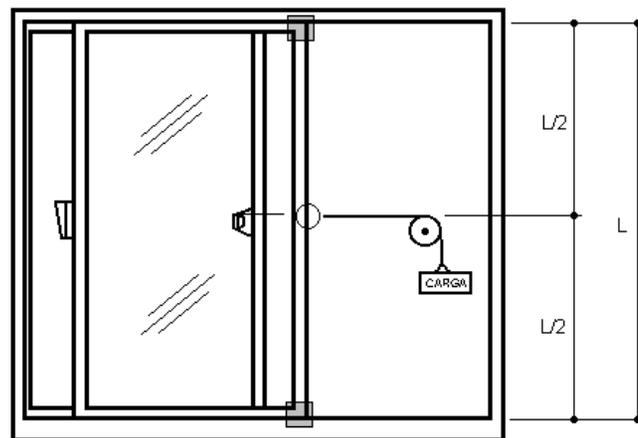


ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

MANUTENÇÃO DA SEGURANÇA DURANTE OS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO

- Ensaio descrito nos Anexos da Parte 3, para janelas e portas

Resistência ao esforço horizontal, com dois cantos imobilizados, Anexo I – Força 400 N



■ : PONTO DE FIXAÇÃO
○ : PONTO P/ APLICAR A CARGA

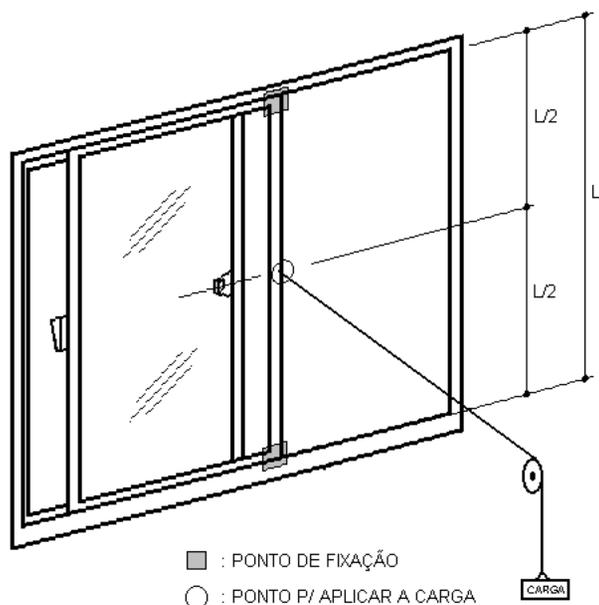


ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

MANUTENÇÃO DA SEGURANÇA DURANTE OS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO

- Ensaio descritos nos Anexos da Parte 3, para janelas e portas

Resistência à flexão, Anexo J – Força 400 N

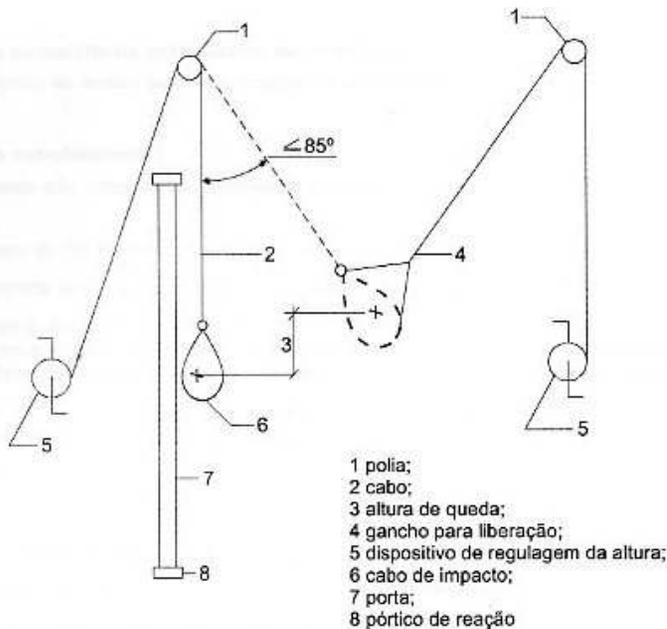


ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

MANUTENÇÃO DA SEGURANÇA DURANTE OS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO

- Ensaio descritos nos Anexos da Parte 3, somente para portas

Impacto de corpo mole, Anexo N – 180 J

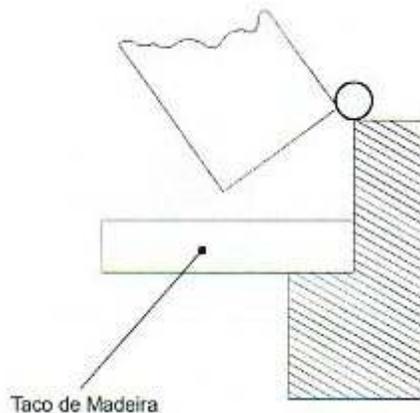


ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

MANUTENÇÃO DA SEGURANÇA DURANTE OS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA ÀS OPERAÇÕES DE MANUSEIO

- **Ensaio descritos nos Anexos da Parte 3, somente para portas**

Fechamento com presença de obstrução, Anexo O – Força 200 N





ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

PONTOS IMPORTANTES CITADOS NA NORMA ABNT NBR 10821 PARA O FORNEIMENTO DAS JANELAS E PORTAS

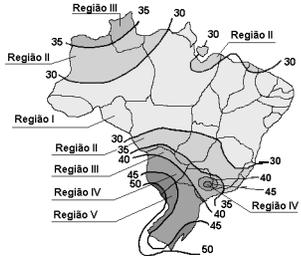
O fabricante de esquadrias deve fornecer informações sobre o produto ao contratante através de uma das seguintes opções:

- a) catálogos, projetos ou certificados;**
- b) etiquetas fixadas na esquadria ou marcação indelével, da marca ou logomarca do produto.**

Em ambos os casos, devem ser informados o nome ou logomarca do fabricante, o número desta Norma, a pressão máxima de carga de vento que a esquadria resiste, bem como a sua classificação e desempenho.

Sugere-se descrição adicional, de forma clara, do uso ao qual a esquadria se destina, conforme exemplo do Anexo A.

INDICAÇÃO DE USO DA ESQUADRIA

Produto: Janela de Correr 02 fls	Dimensão: Altura x Largura 1000x1200 mm		
CLASSIFICAÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO (ABNT NBR 10821)	Região do País	Quant. Pav.	
NÍVEL DE DESEMPENHO	M	III	02
RESISTÊNCIA À CORROSÃO	(Específica para esquadrias de aço) - CM		
ISOLAMENTO ACÚSTICO	AM		
APLICAÇÃO: - Edificação com até dois pavimentos (térreo mais um pavimento)			
REGIÃO DE UTILIZAÇÃO: Demarcar a região do mapa - São Paulo - Capital - São Paulo – Litoral - Grande ABC - Norte de Mato Grosso do Sul - Sul de Mato Grosso e Goiás - Norte de Amazonas e Roraima			
			
RECOMENDAÇÕES: - Este produto deve ser utilizado apenas em edificações com até dois pavimentos e altura máxima de 6 metros. - Desempenho térmico e acústico mínimo.			
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE ACORDO COM A ABNT NBR 10821:			
Ensaio:	Resultados:		
- Permeabilidade ao Ar:	Vazão obtida		
- Estanqueidade à Água:	Mínimo 120 Pa		
- Pressão de vento para o ensaio de deformação:	Mínimo 1000 Pa		
- Resistência às operações de manuseio:	Atende		
- Isolamento acústico	____ dB		

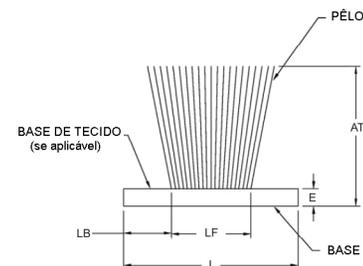
ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

PONTOS IMPORTANTES CITADOS NA NORMA ABNT NBR 10821 PARA AVALIAÇÃO DAS JANELAS E PORTAS

-Os componentes devem ser de materiais compatíveis com aquele utilizado na fabricação da esquadria, atendendo às normas específicas de cada componente, e não podem sofrer alterações químicas, físicas ou mecânicas que prejudiquem o seu desempenho durante os ensaios previstos nesta Norma. As guarnições, quando elastoméricas, devem ser em EPDM, conforme ABNT NBR 13756.

-Publicada a parte 1 da Norma de componentes para esquadrias julho de 2011
ABNT NBR 15969-1:2011 - Componentes para esquadrias - Parte 1: Roldana - Requisitos e métodos de ensaio.

- Parte 2 – Escova de vedação
- Parte 3 – Fecho
- Parte 4 – Articulação
- Parte 5 – Persiana de enrolar
- Parte 6 – Dobradiça
- Parte 7 – Componentes em nylon





ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

PONTOS IMPORTANTES CITADOS NA NORMA ABNT NBR 10821 PARA AVALIAÇÃO DAS JANELAS E PORTAS

-Os perfis de alumínio devem ser protegidos por:

anodização ou pintura,

conforme especificado nas

ABNT NBR 12609,

ABNT NBR 12613 e

ABNT NBR 14125.



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

ABNT NBR 15575-4

**EDIFÍCIOS HABITACIONAIS DE ATÉ CINCO
PAVIMENTOS - DESEMPENHO**

**PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES
VERTICAIS EXTERNAS E INTERNAS**

VÁLIDA A PARTIR DE 12.05.2010

SERÁ EXIGIDA A PARTIR DE 12.03.2012 (data
que será revisada posteriormente), COM A
EMENDA DE 12.11.2010



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

ABNT NBR 15575-4

**PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES
VERTICAIS EXTERNAS E INTERNAS**

**QUANDO TRATA DE ESQUADRIAS,
REFERENCIA A ABNT NBR 10821 !!!**

***CONTRIBUI PARA A EXIGIBILIDADE DO
DESEMPENHO DA ESQUADRIA !!!***



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

Proposta para a ABNT NBR 10821-4 Níveis de desempenho acústico das esquadrias

Ensaio de laboratório

Alinhada com



Proposta de revisão ABNT NBR 15575-4

Ensaio de campo do sistema e

Ensaio de laboratório do sistema (Anexo informativo)



Atenuação acústica do conjunto e da esquadria

No final de 2010, a Comissão de Estudos de Esquadrias realizou uma série de ensaios em esquadrias comercializadas em lojas de materiais de construção de aço, alumínio e PVC, para complementar o estudo iniciado pelos sistemistas e obtivemos os valores a serem apresentados de **atenuação acústica das esquadrias comercializadas atualmente nas lojas de materiais de construção**

Objetivo: **elaboração da ABNT NBR 10821-4 e revisão da ABNT NBR 15575-4**

Metodologia: **ISO 10140-2 , Laboratório Concremat - SP**



Atenuação acústica do conjunto e da esquadria, em laboratório

Metodologia: ISO 10140-2, Laboratório Concremat - SP





Atenuação acústica do conjunto e da esquadria, em laboratório

Material	Tipologia	Vidro (mm)	Dimensão (mm)	Resultado do sistema (dB)	Resultado da esquadria (dB)	Atenuação do vidro (dB)*
Dry Wall	Parede	-	2500x4000	54 (-6;-14)	-	-
Aço padronizado	Maxim-ar	4	800x800	36 (-1; -3)	24 (-1;-3)	28
Aço padronizado	JVC 03 fls	4	1200x1200	24 (0; -1)	15 (0;-1)	28
Aço padronizado	JVC 06 fls	4	1000x1200	22 (-1; -1)	12 (0;0)	28
Aço padronizado	JC 04 fls	4	1000x1200	25 (0; 0)	16 (-1;-1)	28
Aço padronizado	JVC 06 fls	3	1000x1200	22 (0; -1)	13 (-1;-1)	26
Alumínio padronizado	JC 02 fls	3	1200x1200	32 (0; -1)	23 (-1;-1)	26
Alumínio padronizado	JVC 03 fls	3	1200x1200	25 (0; -1)	16 (0;-1)	26
Alumínio padronizado	JC 02 fls	6	1200x1200	30 (-1; 0)	21 (-1;0)	31
Alumínio padronizado	JC 02 fls	6	1200x1200	28 (-1; 0)	20 (-1;0)	31
Alumínio padronizado	JC 02 fls	3	1000x1200	28 (0; 0)	18 (0;-1)	26
Alumínio padronizado	Maxim-ar	4	800x800	39 (-1; -3)	27 (-1;-3)	28
Alumínio padronizado	JC 02 fls	3	1200x1200	25 (0; -1)	17 (-1;-1)	26



Atenuação acústica da esquadria, em laboratório

RESULTADOS DOS ENSAIOS – LABORATÓRIO IPT ÍNDICE DE REDUÇÃO SONORA - R_w (C,Ctr) dB					
PRODUTOS	JANELA DE CORRER 2 FOLHAS		JANELA VENEZIANA	JANELA DE CORRER INTEGRADA	
	VIDRO 4mm	VIDRO 6mm	VIDRO 4mm	VIDRO 4mm	VIDRO 6mm
PRODUTO 1	20 (0;-1)	19 (0; 0)	15 (0;-1)	26 (-1;-4)	26 (-1;-4)
PRODUTO 2	19 (0; 0)	20 (-1;-1)	19 (0;-2)	26 (-1;-4)	27 (-1;-5)
PRODUTO 3	19 (0;-1)	20 (0;-0)	19 (-1;-2)	26 (-1;-3)	26 (-1;-3)

Obs: Dados obtidos do grupo de sistemistas da ABAL



Atenuação acústica do conjunto e da esquadria

Os resultados obtidos praticamente nos **ensaios de laboratório** em composições de alvenarias e de esquadrias, também pode ser obtidos **na teoria** por fórmula matemática que leva em consideração:

- Área total da parede;
- Área da esquadria;
- Atenuação acústica da parede, obtida em laboratório;
- Atenuação acústica da esquadria, obtida em laboratório.

Atenuação acústica

Para a Norma de desempenho ABNT NBR 15575- o que importa é o resultado do conjunto composto de alvenaria + esquadria

▪ **Alvenaria considerada:**

- Blocos cerâmicos com 14 cm de espessura
- Revestimento externo com argamassa industrializada de 3 cm de espessura
- Revestimento interno com argamassa industrializada de 1 cm de espessura

▪ **Variação da espessura do vidro**

- 4 mm
- 6 mm

▪ **Variação das dimensões da esquadria – JC 02 fls**

- 1,20 x 1,20m
- 1,60 x 1,40m





ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

Resultado do conjunto composto de alvenaria + esquadria

RESULTADOS DOS ENSAIOS – LABORATÓRIO IPT ÍNDICE DE REDUÇÃO SONORA - R_w (C; Ctr) dB	
PAREDE DE BLOCO CERÂMICO	42 (-1; -4)
JANELA DE CORRER 2 FOLHAS VIDRO DE 4 MM (L=1200, H=1200)	30 (0; -1)
JANELA DE CORRER 2 FOLHAS VIDRO DE 6 MM (L=1200, H=1200)	31 (0; -1)
JANELA DE CORRER INTEGRADA 2 FOLHAS VIDRO DE 4 MM (L=1200, H=1200)	35 (-1; -3)
JANELA DE CORRER INTEGRADA 2 FOLHAS VIDRO DE 6 MM (L=1200, H=1200)	35 (-1; -3)
JANELA DE CORRER 1 FOLHA VIDRO DE 4 MM E 2 FOLHAS VENEZIANAS (L=1200, H=1200)	29 (0; -2)
JANELA DE CORRER 2 FOLHAS VIDRO DE 4 MM (L=1600, H=1400)	27 (0; 0)
JANELA DE CORRER 2 FOLHAS VIDRO DE 6 MM (L=1600, H=1400)	28 (0; -1)

Obs: Dados obtidos do grupo de sistemistas da ABAL



Proposta de revisão ABNT NBR 15575-4

Ensaio de campo

Tabela 17 — Valores mínimos da diferença padronizada de nível ponderada, $D_{2m,nT,w}$, da vedação externa

Classe de ruído	$D_{2m,nT,w}$ [dB]
Habitação localizada distante de fortes ruídos externos de quaisquer naturezas	≥ 20
Habitação localizada em áreas que não se enquandram em I e III	≥ 25
Habitação localizada em áreas de ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas	≥ 30

Proposta de revisão ABNT NBR 15575-4

O Anexo F (informativo)
contém recomendações relativas a outros níveis de desempenho.

Tabela F.10 — Índice de redução sonora ponderado, R_w , de componentes construtivos utilizados em fachadas, ensaios de laboratório

Elemento	R_w [dB]		Nível de desempenho
	$L_{ra} = 60$ a 64 dB(A)	$L_{ra} = 65$ a 69 dB(A)	
Vedação externa de dormitório	30 a 34	35 a 39	M
	35 a 39	40 a 44	I
	≥ 40	≥ 45	S
Vedação externa de sala	21 a 25	26 a 30	M
	26 a 30	31 a 35	I
	≥ 31	≥ 36	S



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

Proposta para a ABNT NBR 10821-4

Ensaio de Laboratório

Ensaio	Desempenho		
	Mínimo (M)	Intermediário (I)	Superior (S)
Atenuação acústica Rw (dB)	xx	De xx a yy	\geq zz

Valores ainda em estudo - Escala evolutiva...

Por exemplo, daqui a cinco anos não será mais permitido o uso de esquadria do nível mínimo.



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

Área de ventilação das edificações

Vale o especificado no código de obras do município.

Na ausência de informação, utilizar a seguinte tabela:

Zonas bioclimáticas – NBR 15220	Zonas 1 a 7	Zona 8 (Nordeste e Sudeste)	Zona 8 (Norte)
Área de ventilação efetiva (%)	7	8	12

Área de ventilação efetiva em relação à área do piso



PSQ – ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

Fabricante que possui linha própria = fabricante padronizado

Fabricante que utiliza sistemas homologados = fabricante especial

REGRA GERAL:

ATENDIMENTO À ABNT NBR 10821





PSQ – ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

Fabricante que possui linha própria = fabricante padronizado

Tipologias:

JC 02 fls, JC 04 fls, JVC 03 fls e JVC 06 fls

Fabricante que utiliza sistemas homologados = fabricante especial

Tipologias:

JC 02 fls, JC 04 fls, JVC 03 fls, JVC 06 fls
Maxim-ar, Integrada 02 fls e porta de correr 02 fls





PSQ – ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

ETAPAS PARA QUALIFICAÇÃO

- **Termo de Adesão/ Contrato Técnico Comercial**
- **Credenciamento (Próprios ou Homologados)**
- **Auditoria técnica na fábrica**
- **Aprovação da amostra ensaiada**
- **Tabela de Qualificação**
- **Manutenção da Qualificação, com novas auditorias e ensaios periódicos**



PSQ - TABELA DE HOMOLOGAÇÃO DE SISTEMAS

Sistemista	Sistema	Tipologia	Informações Adicionais
ALCOA	LINHA MASTER	JC 02 Fls	Conforme consulta em catálogo do fornecedor - GMPE 011 AGO 04
		JC 04 Fls	
		JVC 03 Fls	
		JVC 06 Fls	
		JC 02 Fls Integrada	
		Maxim-ar	
		Porta de correr 02 Fls	
	GOLD	JC 02 Fls	Conforme consulta em catálogo do fornecedor - GMPE 015 SET 04
		JC 04 Fls	
		JVC 03 Fls	
		JVC 06 Fls	
		JC 02 Fls Integrada	
		Maxim-ar	
		Porta de correr 02 Fls	
	INOVA	JC 02 Fls	Conforme consulta em catálogo do fornecedor - GMPE 020 MAR 06
		JC 04 Fls	
		JVC 03 Fls	
		JVC 06 Fls	
		JC 02 Fls Integrada	
		Maxim-ar	
		Porta de correr 02 Fls	



PSQ - TABELA DE HOMOLOGAÇÃO DE SISTEMAS

BELMETAL	Economic 160	JC 02 Fls	Conforme consulta em catálogo do fornecedor - Entregue em Novembro 06
		JC 04 Fls	
		JVC 03 Fls	
		JVC 06 Fls	
		JC 02 Fls Integrada	
		Maxim-ar	
		Porta de correr 02 Fls	
	Classic Line	JC 02 Fls	Conforme consulta em catálogo do fornecedor - Entregue em Novembro 06
		JC 04 Fls	
		JVC 03 Fls	
		JVC 06 Fls	
		JC 02 Fls Integrada	
		Maxim-ar	
		Porta de correr 02 Fls	
	Imperial Line	JC 02 Fls	Conforme consulta em catálogo do fornecedor - Entregue em Novembro 06
		JC 04 Fls	
		JVC 03 Fls	
		JVC 06 Fls	
		JC 02 Fls Integrada	
		Porta de correr 02 Fls	
	Imperial Max	Maxim-ar	Conforme consulta em catálogo do fornecedor - Entregue em Novembro 06



PSQ - TABELA DE HOMOLOGAÇÃO DE SISTEMAS

CBA	Votoral 60.20	JC 02 Fls	Conforme consulta em catálogo do fornecedor - Rev. 01 Setembro/06
		JC 04 Fls	
		JVC 03 Fls	
		JC 02 Fls Integrada	
	Votoral 60.35	JC 02 Fls	Conforme consulta em catálogo do fornecedor - Rev. 01 Setembro/06
		JC 04 Fls	
		JVC 03 Fls	
		JC 02 Fls Integrada	
		Maxim-ar	
		Porta de correr 02 Fls	
	Votoral 60.50	JC 02 Fls	Conforme consulta em catálogo do fornecedor - Rev. 01 Setembro/06
		JC 04 Fls	
		JVC 03 Fls	
		JC 02 Fls Integrada	
		Maxim-ar	
		Porta de correr 02 Fls	



PSQ - TABELA DE HOMOLOGAÇÃO DE SISTEMAS

HYDRO	ELEGANCE 240	JC 02 Fls	Conforme consulta em catálogo fornecedor - 7ª edição - Abril/06
		JC 04 Fls	
		JVC 03 Fls	
		JVC 06 Fls	
		Porta Correr 02 Fls	
	ELEGANCE 300	JC 02 Fls	Conforme consulta em catálogo fornecedor - 7ª edição - Abril/06
		JC 04 Fls	
		JVC 03 Fls	
		JVC 06 Fls	
		Porta de correr 02 Fls	
	ELEGANCE MAX	Janela Maxim-ar	Conf. consulta em catálogo fornecedor - 7ª edição - Abril/06
	ELEGANCE PERSIANAS (Utilizando perfis indicados para a 240 e 300)	JC 02 Fls Integrada	Conforme consulta em catálogo fornecedor - 7ª edição - Abril/06
	LUNA	JC 02 Fls	Conforme consulta em catálogo fornecedor - 1ª edição - Março/05
		JC 04 Fls	
		JVC 03 Fls	
		Porta de correr 02 Fls	
		JC 02 Fls Integrada	
		Maxim-ar	



PSQ - TABELA DE HOMOLOGAÇÃO DE SISTEMAS

HYDRO	HYDRO OFFICIAL Perfis com Baguete	JC 02 Fls	Conforme consulta em catálogo fornecedor - 6ª edição - Abril/06
		JC 04 Fls	
		JVC 03 Fls	
		JVC 06 Fls	
		JC 02 Fls Integrada	
		Maxim-ar	
		Porta de correr 02 Fls	
	HYDRO OFFICIAL Perfis sem Baguete	JC 02 Fls	Conforme consulta em catálogo fornecedor - 6ª edição - Abril/06
		JC 04 Fls	
		JVC 03 Fls	
		JVC 06 Fls	
		JC 02 Fls Integrada	
		Porta de correr 02 Fls	



PSQ – ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

RELATÓRIO SETORIAL

TABELA DE QUALIFICAÇÃO

Documento atualizado a cada três meses disponível para
consulta nos sites:

www.cidades.gov.br/pbqp-h/

www.afeal.com.br

Última atualização,
relatório setorial nº 33, junho de 2011



ABNT NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações

OBRIGADA !!!

QUALQUER DÚVIDA ESTAMOS

A DISPOSIÇÃO !!!

CONTATO:

fabiolarago@yahoo.com.br

afeal@afeal.com.br