



ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Esta seção será publicada em duas partes.

Veja na próxima edição os procedimentos e normas para instalação (serviço).

MATERIAL

OPÇÕES

Como a NBR 10820, de junho de 1989, não restringe o material empregado, as janelas padronizadas podem ser dos seguintes materiais

- > AÇO
- > ALUMÍNIO
- > MADEIRA
- > PVC

CHECKLIST

Verifique os itens a serem considerados no momento da especificação

- Características específicas do projeto
- Dimensões e tolerâncias
- Estanqueidade à água (dependendo da classe da janela e da região de instalação)
- Permeabilidade ao ar (dependendo da classe da janela e da região de instalação)
- Resistência às cargas de vento (dependendo da classe da janela e da região de instalação)
- Resistência aos esforços de uso
- Durabilidade
- Requisitos especiais (isolamento sonoro, por exemplo)
- Recebimento em obra e armazenamento
- Controle do serviço (instalação)
- Fixação (segurança e durabilidade)
- Preços (material e serviço)
- Forma de pagamento

Janelas padronizadas

DEFINIÇÃO

De acordo com a definição da NBR 10820, de junho de 1989, as janelas são caixilhos envidraçados que preenchem vãos geralmente em fachadas, permitindo a iluminação e/ou ventilação de um recinto para outro.

TIPOS (NBR 10820/1989)

As janelas para edificação são classificadas quanto ao movimento das folhas em:

> Janela de folha fixa (figura 1)

Janela que não possui movimento.

> Janela de abrir de eixo vertical (figura 2)

Formada por uma ou mais folhas, movimentadas por rotação em torno de eixos verticais fixos, que coincidem com as laterais da folha.

> Janela projetante e de tombar (figuras 3 e 4)

Formada por uma ou mais folhas, movimentadas por rotação em torno de um eixo horizontal fixo, localizado na extremidade superior ou inferior da folha. Pode ter eixo fixo de rotação na extremidade superior (janela projetante) ou na extremidade inferior (janela de tombar).

> Janela pivotante (figura 5)

Formada por uma ou várias folhas, movimentadas por rotação em torno de um eixo vertical que não coincide com as laterais das folhas.

> Janela basculante (figura 6)

Possui eixo de rotação horizontal, centrado ou excêntrico que não coincide com a extremidade superior ou inferior da janela.

> Janela de correr (figura 7)

Formada por uma ou várias folhas, movimentadas por deslizamento horizontal, no plano da janela.

> Janela guilhotina (figura 8)

Formada por uma ou mais folhas, movimentadas por deslizamento vertical, no plano da janela.

> Janela projetante-deslizante (maxim-ar) (figura 9)

Janela formada por uma ou mais folhas, movimentadas em torno de um eixo horizontal, com translação simultânea do eixo na vertical.

> Janela sanfona (camarão) (figura 10)

Janela formada por duas ou mais folhas articuladas entre si que, quando abertas, dobram-se umas sobre as outras por deslizamento horizontal ou vertical de seus eixos de rotação. Os eixos podem coincidir com as bordas das folhas ou situarem-se em posições intermediárias.

> Janela reversível

Janela do tipo basculante ou pivotante, onde a rotação das folhas nos seus eixos está em até 160° a 180°.

> Janelas especiais

Janelas formadas pela combinação de dois ou vários tipos de janelas citados anteriormente, além daquelas que, devido às suas particularidades, não se enquadram nos tipos anteriores.

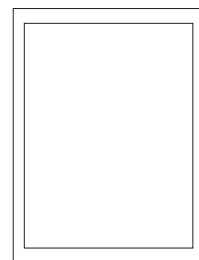


Figura 1

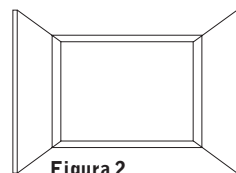


Figura 2

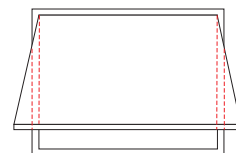


Figura 3

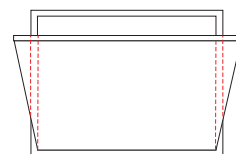


Figura 4

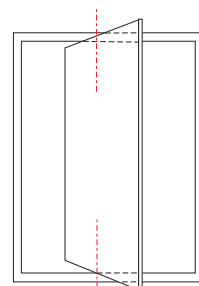


Figura 5

CLASSES DE UTILIZAÇÃO

CLASSE	UTILIZAÇÃO
Normal (N)	Edifícios de caráter residencial ou comercial simples de até dois pavimentos
Melhorada (M)	Edifícios de caráter residencial ou comercial de até quatro pavimentos ou 12 m de altura
Reforçada (R)	Edifícios de caráter comercial pesado ou edifícios residenciais que possuam cinco ou mais pavimentos
Excepcional (E)	Edifícios de arquitetura especial (shoppings, indústrias, hospitais, etc.)
Ambiente condicionado	Edificação com sistema de refrigeração ou aquecimento central ou restrito ao ambiente onde a janela é instalada ou climatizado

REQUISITOS (NBR 10821/2000)

Requisitos gerais

- > A janela deve ser fornecida com todos os acessórios originais e demais componentes que devem manter as características do protótipo previamente ensaiado.
- > Os acessórios devem ser de materiais compatíveis com o da janela, não sofrendo alterações físicas, químicas ou mecânicas que prejudiquem o seu desempenho.
- > As janelas devem ter perfis adequados à sua fabricação atendendo às normas específicas.
- > Os processos construtivos e os perfis não devem apresentar defeitos que comprometam o desempenho, a durabilidade e a resistência das janelas.
- > Todos os componentes das janelas devem receber tratamento que garanta o desempenho do conjunto em condições normais de uso.
- > A pressão máxima da carga de vento, as classes de utilização de estanqueidade à água e permeabilidade ao ar devem ser informadas pelo fabricante de esquadrias, conforme exemplo abaixo:

M – IV 1500/150 não climatizada

Onde: M – classe de utilização “melhorada”

IV – região do País

1.500/150 – Pressões de ensaio, vento/água, em Pa

não climatizada – condição de permeabilidade ao ar.

Requisitos específicos

Permeabilidade do ar

TIPO DE AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO (POR ESTADOS)	CLASSE DE UTILIZAÇÃO	EXIGÊNCIA DE PERMEABILIDADE AO AR
Condicionada ou climatizada	Qualquer Estado	Normal ou melhorada	Resistência térmica mínima de 0,15 m ² kW Vazão máxima de ar de 5m ³ /h.m de juntas abertas, sob pressão de 30 Pa
		Reforçada ou excepcional	Resistência térmica mínima 0,15 m ² kW Vazão máxima de ar de 5m ³ /h.m de juntas abertas, sob pressão de 50 Pa
Não condicionada ou não climatizada	São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul	Normal ou melhorada	Velocidade do ar = 0,5 m/s, a uma distância de 2,0 cm da janela quando submetida a uma pressão de 30 Pa
		Reforçada ou excepcional	Velocidade do ar = 0,5 m/s, a uma distância de 2,0 cm da janela, quando submetida a uma pressão de 50 Pa
	Outros Estados	Qualquer classe de utilização	Não há exigência

Nota: A penetração de ar não deve ultrapassar 60m³/h.m², avaliada em relação à área total do vão, no caso de janelas fixas, sem possibilidade de ventilação em edificações condicionadas ou climatizadas.

Estanqueidade à água

Quando submetidas à vazão mínima de 4 l/min x m² e às pressões de ensaio correspondentes, as janelas ensaiadas não devem apresentar vazamentos que provoquem o escoamento de água pelas paredes ou componentes onde estejam fixadas, exceção feita para janelas basculantes, desde que estas sejam utilizadas em áreas molháveis e protegidas da ação direta da chuva.

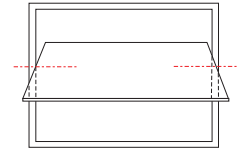


Figura 6

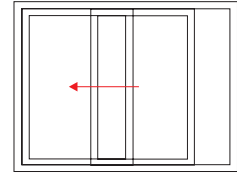


Figura 7

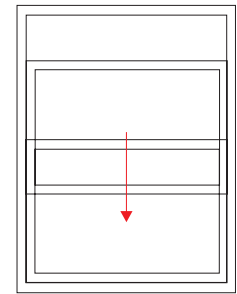


Figura 8

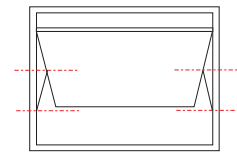


Figura 9

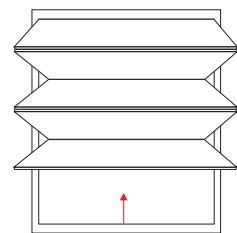


Figura 10



QUESTÃO AMBIENTAL

> Classificação do resíduo: conforme resolução Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) 307 de 05 de julho de 2002, os resíduos de janelas podem ser considerados de classe B.

> Destinação do resíduo: esses resíduos são reutilizados ou reciclados; quando enviados para áreas de armazenamento temporário, devem ser dispostos de maneira a permitir a reciclagem ou reuso futuros.

CLASSE DE UTILIZAÇÃO	REGIÃO DO PAÍS	PRESSÃO DE ENSAIO DE ESTANQUEIDADE À ÁGUA – $P_p \times 0,15$ (PA)
Normal	I	40
	II	60
	III	80
	IV	100
	V	120
Melhorada	I	60
	II	90
	III	120
	IV	150
	V	180
Reforçada e Excepcional	Todas as regiões	Para cada região, a pressão de ensaio é igual ao maior dos dois valores: a) $0,15 \times P_p$ (pressão de projeto das cargas de vento); ou b) o valor da pressão definida para a classe Melhorada

Resistência às cargas uniformemente distribuídas

A resistência às cargas uniformemente distribuídas deve ser determinada conforme consta na NBR 6487/2000.

A pressão de ensaio para cargas uniformemente distribuídas é apresentada na tabela a seguir.

CLASSE DE UTILIZAÇÃO	REGIÃO DO PAÍS	PRESSÃO DE PROJETO P_p	PRESSÃO DE SUÇÃO $P_s \approx P_p / 0,8$	PRESSÃO DE ENSAIO $P_E \approx P_p \times 1,5$
Normal	I	300	350	450
	II	400	500	600
	III	550	650	800
	IV	650	800	950
	V	850	1000	1250
Melhorada	I	450	550	650
	II	600	700	900
	III	800	950	1200
	IV	1000	1200	1500
	V	1200	1450	1800
Reforçada	Todas as regiões	Calcular conforme a NBR 6123/1988 ¹		
Excepcional	Todas as regiões	Calcular conforme a NBR 6123/1988 ²		

¹Os valores de pressão, entretanto, não deverão ser inferiores aos valores definidos para a classe Melhorada.

²Os valores de ensaio, calculados conforme a NBR 6123/1988, quando inferiores aos valores da classe Melhorada, deverão ser justificados e assumidos por um responsável técnico.

Cargas uniformemente distribuídas e estanqueidade à água

Para cálculo das pressões de ensaio de cargas uniformemente distribuídas e das pressões de ensaio de estanqueidade à água, considerar a altura em relação ao solo da janela mais alta do edifício. Em caso de edifícios com desnível, considerar a diferença de cota em relação ao ponto mais baixo do terreno e a janela mais alta do edifício, como base de cálculo.

Resistência às operações de manuseio

As janelas, de acordo com o seu tipo, devem resistir aos esforços de uso, sem que ocorram:

- > Deformação residual superior a 0,4% do vão (o comprimento livre do perfil em análise);
- > Ruptura dos vidros;
- > Deterioração de qualquer componente.

Janelas maxim-ar, utilizadas nas classes melhorada, reforçada ou excepcional, com áreas superiores a $0,64 \text{ m}^2$, devem possuir dispositivos (braços ou limitadores) restringindo a abertura das folhas.

Qualquer que seja o tipo de movimentação da janela, a mesma deve suportar 10 mil ciclos completos de abertura e fechamento.

Na tabela a seguir apresentamos os tipos de janelas e as correspondentes operações de manuseio a que devem ser submetidas.

OPERAÇÕES DE MANUSEIO	TIPO DE JANELA								
	ABRIR PROJETANTE	PROJETANTE	TOMBAR	BASCULANTE	REVERSÍVEL	CORRER	GUILHOTINA	MAXIM-AR	SANFONA
Resistência ao esforço torsor	●	●	●	●	●			●	
Resistência ao esforço vertical	●								
Arrancamento de articulações	●	●	●	●	●			●	●
Resistência à deflexão da travessia inferior		●							
Resistência à deflexão da travessia superior			●						
Resistência ao esforço horizontal ou vertical com um dos cantos imobilizados						●	●		
Resistência ao esforço horizontal ou vertical com dois cantos imobilizados						●	●		
Resistência à flexão						●	●	●	●
Resistência ao travamento da folha							●		●
Resistência ao esforço horizontal ou vertical no plano com um dos cantos imobilizados							●		●
Resistência ao esforço horizontal ou vertical no plano com dois cantos imobilizados							●		●

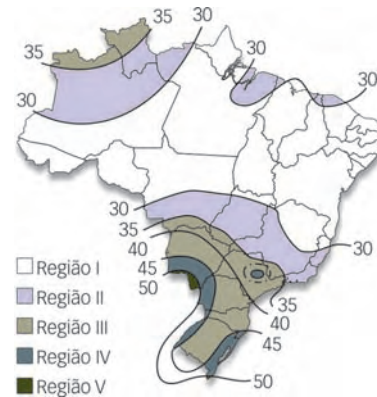


Figura 11 – Velocidade básica do vento; V_0 em m/s no Brasil

PRODUTOS QUALIFICADOS

Os caixilhos de alumínio qualificados constam do Relatório Setorial, de agosto de 2007, do PSQ (Programa Setorial da Qualidade) de esquadrias de alumínio, coordenado pela Afeal (Associação Nacional de Fabricantes de Esquadrias de Alumínio). Para as esquadrias de aço qualificadas foram tomados como referência o Qualihab e PSQ de esquadrias de aço.

Caixilhos de alumínio

FABRICANTE	DESCRIÇÃO DO SISTEMA E DO MODELO DE JANELA QUALIFICADO	DIMENSÕES LXH (MM)	CLASSE	REGIÃO	CLASSE	REGIÃO
Alumasa	Beluno 1/Linha 16 – JVC 3 fls.	1.200 x 1.200	N	(I, II e III)	M	(I e II)
	Beluno 2/Linha 16 – JVC 3 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III e IV)
	Beluno 3/Linha 16 – JVC 3 fls.		N	(I, II, III e IV)	M	(I e II)
	Veneto/Linha 20 – JC 2 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Veneto/Linha 20 – JC 4 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
Alutec	Veneto/Linha 20 – JVC 6 fls.	1.200 x 1.400	N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Special – JVC 03 Fls.		N	(I, II e III)	M	(I)
	Special - JC 02 Fls.		N	(I, II e III)	M	(I)
	Premium – JVC 3 fls.		N	(I, II e III)	M	(I)
	Premium – JC 2 fls. – com e sem bandeira		N	(I, II, III e IV)	M	(I e II)
Angular	Suprema/(Alcoa) – JVC 3 fls.	1.200 x 1.500	N	(I e II)	M	(I)
	Suprema/(Alcoa) – JC 2 fls.		N	(I, II e III)	M	(I e II)
	Phoenix – JVC 3 fls.		N	(I, II, III e IV)	M	(I e II)
Atlântica	Mais – JVC 3 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III e IV)
	Mais – JC 2 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
Ava	Ava – JVC 3 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
	Ava – JVC 6 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
	Ava – JC 4 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
Decolores	Normatizado – JVC 3 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II e III)	M	(I)
Ebel	Prata – JVC 3 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
	Prata – JVC 6 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
	Prata – JC 4 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
	Ouro – JVC 3 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Ouro – JVC 6 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Ouro – JC 2 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
	Ouro – JC 4 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III e IV)
	Esquadribelli – JVC 3 fls.		N	(I, II e III)	M	(I)
Esquadrifaz	Santa Rosa – JVC 3 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II e III)	M	(I)
Esquadriret	Esquadriret – JVC 3 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II e III)	M	(I)
	Esquadriret – JVC 6 fls.		N	(I, II, III e IV)	M	(I e II)
	Esquadriret – JC 4 fls.		N	(I, II e III)	M	(I)
Facce	Normatizado – JVC 3 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II e III)	M	(I)
IBRAP/ESAF	Nova Niagara (folhas móveis) – JVC 3 fls.	1.200 x 1.200	N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III e IV)
	Nova Niagara (folhas móveis) – JC 2 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Niagara (uma folha fixa) – JVC 3 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
	Niagara (uma folha fixa) – JC 2 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III e IV)
	L 16/Bitubular – JVC 3 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
	Moscato – JVC 3 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III e IV)
	Moscato – JC 2 fls.		N	(I, II, III e IV)	M	(I, II, III e IV)
	L 20/Bitubular – JVC 3 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
	L 20/Bitubular – JC 2 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Malbec – JC 2 fls.		N	(I)		



ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

FABRICANTE	DESCRIÇÃO DO SISTEMA E DO MODELO DE JANELA QUALIFICADO	DIMENSÕES LXH (MM)	CLASSE	REGIÃO	CLASSE	REGIÃO
IBRAP/ESAF	Goethe JVC 3 fls.	1.200 x 1.200	N	(I, II, III e IV)	M	(I e II)
	Goethe - JC 02 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
Integral	Tecno - JVC 3 fls.	1.200 x 1.000	N	(I e II)	M	(I)
	Tecno Plus - JVC 3 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
JAP	Caribe Max - JVC 3 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II, III e IV)	M	(I e II)
	Caribe Max - JVC 6 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
	Caribe Max - JC 4 fls.		N	(I, II, III e IV)	M	(I e II)
	Caribe Max - JC 2 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Duraline - JVC 3 fls.		N	(I, II e III)	M	(I)
	Duraline - JVC 6 fls.		N	(I, II, III e IV)	M	(I e II)
	Duraline - JC 4 fls.		N	(I, II e III)	M	(I e II)
	Duraline - JC 2 fls.		N	(I, II e III)	M	(I)
	Perfecta Max - JVC 3 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III e IV)
	Perfecta Max - JVC 6 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III e IV)
	Perfecta Max - JC 4 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Perfecta Max - JC 2 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Papaiz		Venezia 25 - JVC 3 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II, III e IV)
Venezia 25 - JC 4 fls.		1.500 x 1.200	N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
Pisobox	Janellot Plus - JVC 3 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II e III)	M	(I)
	Janellot Plus - JVC 6 fls.		N	(I, II e III)	M	(I e II)
	Janellot Plus - JC 2 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III e IV)
	Janellot Plus - JC 4 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
Prado	Malta - JVC 3 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II e III)	M	(I)
	Malta - JVC 6 fls.		N	(I, II, III e IV)	M	(I e II)
	Malta - JC 2 fls.		N	(I e II)	M	(I)
	Malta - JC 4 fls.		N	(I, II, III e IV)	M	(I e II)
Sasazaki	Aluminium - JVC 3 fls.	1.200 x 1.200	N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Aluminium - JVC 6 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Aluminium - JC 02 Fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Aluminium - JC 4 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Alumifort - JVC 3 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Alumifort - JVC 06 Fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Alumifort - JC 2 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
Alumifort - JC 4 fls.	N		(I, II e III)	M	(I)	
SBA	Maxi JC 2 fls.	1.200 x 1.200	N	(I, II, III e IV)	M	(I e II)
	Maxi Plus - JC 2 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Maxi Plus - JC 4 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
Trifel	Marte - JVC 3 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
	Marte - JC 4 fls.		N	(I e II)	M	(I)
	Vênus - JVC 3 fls.	1.200 x 1.200	N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Vênus - JC 4 fls.	1.200 x 1.000	N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)
	Jupiter - JVC 3 fls.		N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II e III)
	Jupiter - JC 4 fls.	N	(I, II, III, IV e V)	M	(I, II, III, IV e V)	

Caixilhos de aço - Qualificação nível A - Qualihab

FABRICANTE	DESCRIÇÃO DO SISTEMA E DO MODELO DE JANELA QUALIFICADO	DIMENSÕES LXH (MM)	CLASSE	REGIÃO
Atimaky	Correr, com duas folhas móveis de vidro - Plus Line	1.000 x 1.200	M	I, II, III, IV e V
	Guilhotina, com quatro folhas, sendo uma móvel de vidro, uma fixa de vidro e duas de abrir - Plus Line	800 x 800 1.000 x 1.200	M	I, II, III, IV e V
	Correr, com três folhas, sendo uma móvel de vidro, uma veneziana cega móvel e uma veneziana ventilada móvel - Plus Line	1.200 x 1.200	M	I, II e III
	Maxim-ar, com duas folhas, sendo uma móvel de vidro, uma fixa de vidro - Plus Line	800 x 800	M	I, II, III, IV e V
Ibraço -	Maxim-ar, com duas folhas, sendo uma móvel de vidro, uma fixa de vidro - Linha Top A	850 x 800	M	I, II, III, IV e V
	Correr, com 3 folhas, sendo 1 móvel de vidro, 1 veneziana cega móvel e 1 veneziana ventilada móvel - Linha Top A	1.000 x 1.200		
	Correr, com duas folhas móveis de vidro - Linha Top A	1.000 x 1.200		
	Guilhotina, com quatro folhas, sendo uma móvel de vidro, uma fixa de vidro e duas venezianas de abrir - Linha Top A	1.000 x 1.200		
Aliança	Guilhotina, com quatro folhas, sendo uma móvel de vidro, uma fixa de vidro e duas de abrir	1.010 x 1.210	M	I, II, III, IV e V
	Correr, com seis folhas, sendo duas móveis de vidro, duas venezianas ventiladas e duas venezianas fixas	1.500 x 1.000	M	I, II e III
	Correr, com quatro folhas, sendo duas móveis de vidro e duas fixas de vidro	1.500 x 1.010	M	I, II e III
	Maxim-ar, com duas folhas, sendo uma móvel de vidro, uma fixa de vidro	605 x 805	M	I, II, III, IV e V
	Guilhotina, com quatro folhas, sendo uma móvel de vidro, uma fixa de vidro e duas de abrir	1.005 x 1.205	M	I, II, III, IV e V
Gravia Esquality	Maxim-ar - Linha Habitacional	800 x 800	M	I, II, III, IV e V
	Correr, com duas folhas de vidro - Linha Habitacional	1.000 x 1.200		
	Correr com três folhas - Linha Habitacional	1.000 x 1.200		
Ulian	Correr, com três folhas, sendo uma móvel de vidro, uma veneziana cega móvel e uma veneziana ventilada móvel	1.000 x 1.181	M	I, II, III, IV e V
	Guilhotina, com quatro folhas, sendo uma móvel de vidro, uma fixa de vidro e duas de abrir	980 x 1.180		
	Correr, com duas folhas de vidro	1.000 x 1.200		
	Maxim-ar sem grade	800 x 800		

Normas técnicas diretamente relacionadas*

NÚMERO DA NORMA	DATA DA ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO DA NORMA	TIPO DE NORMA
NBR 10821	30/08/2000	Caixilhos para edificação – Janelas	Especificação
NBR 10820	01/06/1989	Caixilho para edificação – Janela	Terminologia
NBR 10831	01/06/1989	Projeto e utilização de caixilhos para edificações de uso residencial e comercial – Janelas	Procedimento

*NOTA IMPORTANTE: As normas brasileiras de caixilhos estão em processo de revisão. Portanto, o leitor deve se informar sobre a publicação de versão mais atual das normas técnicas.

ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

O critério para amostragem dos lotes para inspeção da produção fica a cargo das partes, que podem se basear na NBR 5426/1985 – planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.

Os ensaios devem ser realizados com dois corpos-de-prova distintos, obedecendo à seguinte ordem:

NÚMERO DO CORPO-DE-PROVA	ENSAIOS
Primeiro	Permeabilidade ao ar
	Estanqueidade à água
	Resistência às cargas uniformemente distribuídas
	Permeabilidade ao ar (caso seja necessário verificar a queda de desempenho)
Segundo	Resistência às operações de manuseio

DESEMPENHO

Isolação térmica, transmissão de radiação solar e transmitância luminosa*

TIPO DE VIDRO (PLANOS)	COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISSÃO DE CALOR PARA JANELAS (W/M ²)			
	SEM DISPOSITIVOS INTERNOS DE SOMBREAMENTO		COM DISPOSITIVOS INTERNOS DE SOMBREAMENTO	
	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO
Vidro simples incolor	6,2	5,9	4,7	4,6
Vidro duplo – espaço de ar 5 mm	3,5	3,7	3,0	3,3
Vidro duplo – espaço de ar 6 mm	3,3	3,5	2,7	3,1
Vidro duplo – espaço de ar 13 mm ¹	2,8	3,2	2,4	3,0
Vidro triplo – espaço de ar 6 mm	2,2	2,5	1,8	2,3
Vidro triplo – espaço de ar 13 mm ¹	1,8	2,2	1,5	2,0

Transmitância à radiação solar*

TIPO DE VIDRO	ESPESSURA NOMINAL (MM)	TRANSMITÂNCIA À RADIAÇÃO SOLAR
Vidro simples incolor	3	0,86
	6	0,78
	10	0,72
	12	0,67
Vidro simples colorido	3	0,64
	6	0,46
	10	0,33
	12	0,24
Vidro duplo – externo e interno incolor	3	0,71
	6	0,61
Vidro duplo – externo e interno colorido	6	0,36

Fator solar dos vidros existentes no mercado*

TIPO DE VIDRO (ESPESSURA = 6 MM)	MONOLÍTICO					LAMINADO								
	INCOLOR	VERDE	BRONZE	CINZA	REFLETIVO	INCOLOR	VERDE	CINZA	AZUL	ROSA	BRANCO-OPACO	BRONZE-CLARO	BRONZE-ESCURO	
Transmitância luminosa (%)	89	74	50	44	44	88	73	44	76	52	57	55	28	

¹ Espessura dos vidros igual a 6 mm; demais, não especificadas, iguais a 3 mm.

* Fonte: Manual Técnico de Caixilhos e Janelas PINI, ABCI, 1991

FORMA DE COMERCIALIZAÇÃO

A forma ideal de entrega é em embalagens que protejam as janelas e seus componentes contra danos. Para a cotação de preços, o comprador deve informar o local da entrega, o modelo, as dimensões, o tipo e o material das janelas, as classes de utilização e as regiões de instalação.



Classe de transmissão sonora

A classe de transmissão sonora (CTS) depende do projeto e execução da janela e instalação em obra. As frestas são sempre prejudiciais. Na tabela ao lado é apresentada a classe de transmissão sonora para vidros, considerando panos cegos.

TIPO DE VIDRO	ESPESSURA (MM)	CTS
Monolítico	6,3	31
	12,7	36
Duplo	9,5	28
	12,7	31
Laminado	6,3	35
	9,5	36
	12,7	38

Fonte: Manual Técnico de Caixilhos e Janelas, PINI, ABCI, 1991.

A Classe de Transmissão Sonora ou o índice R_w das janelas devem ser fornecidos diretamente pelos fabricantes.

Durabilidade e vida útil de projeto

Alguns dados relativos à vida útil de projeto são apresentados na tabela abaixo.

PARTE DA EDIFICAÇÃO	EXEMPLOS	VIDA ÚTIL DE PROJETO (ANOS)	
		MÍNIMO	SUPERIOR
Esquadrias externas (de fachadas)	Janelas (componentes fixos e móveis), portas balcão, gradis, grade de proteção, cobogós, brises. Inclusos complementos de acabamento como peitoris, soleiras, pingadeiras e ferragens de manobra e fechamento	≥ 20	≥ 30
Esquadrias internas	Portas e grades internas, janelas para áreas internas, boxes de banho	≥ 8	≥ 12
	Portas externas, portas corta-fogo, portas e gradis de proteção a espaços internos sujeitos à queda > 2 m	≥ 13	≥ 20
	Complementos de esquadrias internas, como ferragens, fechaduras, trilhos, folhas mosquiteiras, alisares e demais complementos de arremate e guarnição	≥ 4	≥ 6

PRAZOS DE GARANTIA

SISTEMAS, ELEMENTOS, COMPONENTES E INSTALAÇÕES

PRAZOS DE GARANTIA MÍNIMOS

Esquadrias de alumínio e de PVC	Perfis de alumínio, fixadores e revestimentos em painel de alumínio	5 anos
Esquadrias de madeira	Empenamento	1 ano
	Descolamento	1 ano
	Fixação	1 ano
Esquadrias de aço	Fixação	1 ano
	Oxidação	1 ano

Fonte: Desempenho garantido, Revista Construção Mercado 74 set/2007.

O fabricante deve especificar as condições de manutenção, processos de trabalho, frequência de manutenção, especificação e quantidade de materiais necessários para o tipo de utilização e local de instalação.

Fonte: Critérios mínimos de desempenho para habitações térreas de interesse social, IPT.

As manutenções preventivas e as de caráter corretivos, que visam não permitir o progresso de pequenas falhas e poderiam resultar em extensas patologias, devem ser realizadas de acordo com o “Manual de Operação, Uso e Manutenção” fornecido pelo incorporador e/ou construtora. A anodização dos perfis de alumínio deve atender às exigências da NBR 12609/2006, Alumínio e suas ligas – Tratamento de superfície – Anodização para fins arquitetônicos – Requisitos, para as espessuras e limites de aceitabilidade para camada anódica conforme apresentados na tabela a seguir.

Espessura da camada anódica

CLASSE	ESPESSURA DA CAMADA ANÓDICA (µm)	NÍVEL DE AGRESSIVIDADE	AMBIENTE TÍPICO
A 13	11 a 15	Baixa/Média	Urbano/Rural
A 18	16 a 20	Alta	Litorâneo ¹
A 23	21 a 25	Excessiva	Industrial/ Marítimo

¹Ambientes marítimos abrangem os prédios frontais ao mar. Áreas marítimas mais internas são consideradas litorâneas.

O desempenho dos tipos de tintas utilizados na pintura eletrostática em janelas de alumínio é apresentado na tabela a seguir.

TIPO DE TINTA	DESEMPENHO
Epóxi	Boa resistência química e mecânica, indicada para peças internas não expostas a intempéries e radiações ultravioleta.
Poliéster	Excelente resistência química e mecânica, indicada para ambientes externos.
Híbrido	Excelente resistência química e mecânica, indicada para ambientes externos de forma não permanente.
Poliuretano	Excelente resistência química e mecânica, resistente ao ataque de produtos como etanol que ataca o poliéster, indicada para ambientes externos.
Poliamida ou Náilon	Tintas com maior resistência química, física/mecânica, indicada para peças de alumínio submetidas a rigorosas condições de trabalho, atrito e abrasão.

*Fonte: Manual Técnico de Caixilhos e Janelas, PINI, ABCI, 1991.

PREÇOS UNITÁRIOS

Para fins de comercialização adota-se a unidade para janelas de alumínio, aço e madeira, e metro quadrado para janelas de PVC.

Preço (R\$):

Janelas de alumínio padronizadas

TIPO DE JANELA	ALTURA (M)	LARGURA (M)	UN	SP	RJ	MG	DF	PR	RS	BA	PE	CE
Janela basculante com uma seção, uma fixa e duas basculantes, com vidro cancelado	0,60	0,80	un	104,24	101,05	168,33	281,27	210,50	213,33	141,00	158,47	125,00
Janela basculante com duas seções e seis basculantes, com vidro cancelado	0,80	1,50	un	295,33	284,59	477,13	797,11	593,15	601,13	397,28	449,10	352,24
Janela basculante com duas seções, duas fixas e dez basculantes, com vidro cancelado	1,20	1,20	un	326,71	463,94	527,82	881,80	966,94	979,94	647,64	496,82	574,22
Janela de correr, com duas folhas de correr com vidro liso – sem bandeira	1,20	1,20	un	291,98	300,14	299,28	251,78	330,73	326,14	307,78	286,44	228,11
Janela de correr, com quatro folhas com vidro liso, sendo duas fixas e duas de correr – com bandeira	1,20	2,00	un	651,45	689,10	512,67	783,59	661,00	879,70	536,67	-	915,85
Janela de correr, com quatro folhas com vidro liso, sendo duas fixas e duas de correr – sem bandeira	1,20	2,00	un	637,85	525,00	653,75	550,00	578,50	570,50	538,33	625,70	399,00
Janela de correr, com três folhas móveis, sendo uma com vidro liso e duas venezianas	1,00	1,20	un	498,44	492,70	411,67	708,95	557,00	525,00	-	467,06	266,80
Janela de correr, com três folhas móveis, sendo uma com vidro liso e duas venezianas	1,20	1,50	un	774,36	1.109,74	639,52	1.101,49	1.254,64	1.182,57	-	725,54	600,97
Janela de correr, com seis folhas, sendo duas venezianas fixas, duas venezianas móveis e duas folhas móveis com vidro liso	1,20	2,00	un	1.116,45	1.247,44	922,04	1.588,09	1.410,32	1.329,31	-	1.046,07	675,54
Janela maxim-ar de alumínio, com uma seção, com vidro miniboreal	0,80	0,80	un	228,95	238,98	251,00	248,06	242,50	247,09	229,18	235,71	145,00
Janela maxim-ar de alumínio, com duas seções, sendo as duas móveis, com vidro miniboreal	0,80	1,20	un	398,44	338,53	436,78	431,72	343,58	350,00	398,83	410,05	205,42

Janelas de aço padronizadas*

TIPO DE JANELA	ALTURA (M)	LARGURA (M)	UN	SP	RJ	MG	DF	PR	SC	RS	CE
Janela basculante com uma seção, duas fixas e duas basculantes	0,60	1,00	un	75,55	-	-	104,33	-	-	-	-
Janela basculante com uma seção, duas fixas e quatro basculantes	1,00	1,20	un	137,05	-	-	146,38	-	-	-	-
Janela basculante com uma seção, duas fixas e cinco basculantes	1,50	1,20	un	160,40	-	214,63	174,81	-	-	-	221,67
Janela de correr, com quatro folhas, sendo duas fixas e duas de correr – com bandeira (as quatro folhas são para colocação de vidros)	1,20	1,20	un	202,20	288,30	192,00	241,60	168,70	208,50	372,50	187,50
	1,50	1,20	un	333,95	316,08	211,33	293,00	-	-	-	427,45
	2,00	1,20	un	271,90	-	-	271,07	-	-	-	-

*As janelas de aço são fornecidas sem os vidros.

Janelas de madeira

TIPO DE JANELA	ALTURA (M)	LARGURA (M)	UN	SP	SC	RS
Janela de correr com seis folhas, sendo duas venezianas fixas, duas venezianas de correr e duas folhas de correr sem vidro – batente 14/padrão imbuia ou cedro	1,20	1,40	un	353,18	315,20	447,00
	1,20	1,60	un	401,53	350,06	496,49
	1,20	1,80	un	460,67	383,03	543,25

Janelas de PVC

TIPO DE JANELA	UN	SP	RJ	MG
Janela de correr, com duas folhas móveis com vidro	m ²	356,60	-	-
Janela de correr, com três folhas, sendo uma móvel de vidro e duas venezianas móveis	m ²	854,00	860,42	915,89
Janela maxim-ar com uma folha vidro liso	m ²	499,24	-	-

Dados referenciais de material data-base setembro/2007.