

ETAPAS DO SERVIÇO

A execução divide-se nas seguintes fases

- > Transporte e estocagem das janelas na obra
- > Preparação do vão
- > Impermeabilização e vedação
- > Instalação das janelas (com ou sem contramarco, ou direta no vão)
- > Colocação dos vidros, quando for o caso
- > Aplicação de selante
- > Limpeza final

Instalação de janelas padronizadas

DEFINIÇÃO

Instalação de janelas padronizadas.

ESPECIFICAÇÃO DOS PRODUTOS

Janelas, parafusos e sistemas de fixação, espumas, selantes, vidros, arremates (incluindo gaxetas) e produtos de limpeza.

DADOS DE PROJETO

Para atender às necessidades da produção, o projeto deve contemplar:

- > Projeto arquitetônico e projeto das janelas
- > Especificação dos tipos e classes de janelas, suas dimensões e demais componentes, inclusive fixações
- > Detalhes típicos das interfaces entre as janelas e a estrutura ou vedações (fachadas)
- > Detalhes das interfaces entre janelas e outros componentes construtivos
- > Especificação dos selantes e, quando for o caso, da espuma
- > Quantificação de todos os componentes, inclusive acessórios
- > Acabamentos

EXECUÇÃO

A instalação das janelas é feita, geralmente, por empresas especializadas, mediante contrato com a construtora, que disponibilizará o local para estocagem das janelas e fornecerá equipamentos de transporte vertical. Cabe também à construtora fazer o planejamento executivo da obra, prevendo a instalação dos caixilhos, a preparação e solução de todas as interfaces com os demais elementos construtivos e instalações.

Obs.: tanto para assentamento com contramarco ou instalação direta no vão, os parâmetros de controle devem ser levados em conta.

EMBALAGEM E ESTOCAGEM

Janelas de aço com acabamento em primer: colocá-las umas sobre as outras ou em paletes, e armazená-las em depósitos ou outros locais; deve-se evitar o descascamento do primer pelo atrito do aço, protegendo os quatro cantos da janela.

Janelas de aço com pintura definitiva: são entregues embaladas em plástico ou em caixas de papelão. Devem ser retiradas somente após o término da obra, para evitar danos à pintura.

Janelas de alumínio: são protegidas com papel kraft, papelão ou chapa de madeira (em geral "chapa dura"). Normalmente são armazenadas na posição vertical sobre calços de madeira. Quando armazenadas na posição horizontal devem ser respeitadas as condições definidas pelos fabricantes, inclusive quanto ao empilhamento máximo.

Janelas de madeira: devem ser colocadas na posição vertical, sobre piso nivelado, protegidas das intempéries, sem fontes de calor próximas. As pilhas devem ficar no solo e não devem ter contato com outros materiais que possam prejudicar a madeira, tais como óleos, cimento, cal, tinta e etc.

Janelas de PVC: são embaladas em caixas de chapas de madeira ou filmes plásticos. Durante a estocagem evitar riscos nos perfis de PVC das janelas para garantir a integridade superficial.

RECEPÇÃO EM OBRA

- > Armazenar em local seco, ventilado e coberto, livre de poeira, principalmente a originada por cimento e cal.

- > Não estocar junto com tintas, ácidos ou outros produtos químicos.
- > Verificar se as especificações e as quantidades estão de acordo com o pedido de compra, se existem eventuais defeitos de fabricação ou ocasionados durante o transporte, para evitar futuras pendências com o fornecedor.

INSTALAÇÃO

Com contramarco: Utilizado para janelas de alumínio, fixado com grapas ou parafusos; posteriormente são instalados os caixilhos com parafusos ou rebites. A vedação geralmente é feita quando em contato com as paredes com cordão de selante à base de silicone de cura neutra. Na interface metal x metal, pode ser usado o silicone acético.

Instalação direta no vão: Instalada no interior do vão, as folgas são preenchidas com argamassa, espuma expansiva de poliuretano, selantes de cura neutra à base de silicone ou uma combinação desses materiais.

Ajuste no vão: A base da janela deve ser alinhada, nivelada e calçada a cada 500 mm ou menos, não apenas em suas extremidades. Em janelas de grandes dimensões, verificar os pontos de concentração de cargas, sobretudo junto aos encontros de folhas. Os calços e cunhas devem ser colocados de forma a travar as janelas e não deformá-las sob a ação das cunhas.

Métodos de fixação (preenchimento)

Aço

- > Fixação com buchas e parafusos

Alumínio

- > Colocação de contramarcos com acessórios, chumbado, respeitando os locais de vedação e de acabamento, com posterior fixação da janela.
- > Colocação das janelas, sem contramarco, feita com parafusos de aço tratado, aplicação de material de preenchimento, como espuma, aplicação de selante e guarnições ou arremates.

Madeira

- > Chumbamento na alvenaria com grapas ou pregos, ou fixação em contramarcos com parafusos auto-atarrachantes.
- > Independente do método de instalação, a retirada das travas de fábrica é feita após a instalação completa, inclusive preenchimento e cura da argamassa nos vãos.

PVC

- > Chumbamento com grapas e vedação com silicone nos cantos dos contramarcos.
- > Fixação com parafusos, fazer um cordão de silicone em todo o perímetro (interno e externo) do contato janela/alvenaria.
- > Instalação com contramarcos, colocação conforme indicação dos fabricantes; vedação da junta perimétrica externa com silicone e colocação de arremates.
- > Montagem dos vidros, evitando dobrar as gaxetas, e impermeabilização das juntas.

Preenchimento

Deve gerar estanqueidade ao conjunto montado.

Argamassa: Deve ter compatibilidade compatível com sua finalidade, assim como a espessura da junta. Em alguns casos, é indicado o uso de aditivos expansores para que não restem vazios, ocorram fissuras e destacamentos devido à retração da argamassa. Evitar excessos de compactação da argamassa para não ocorrer abaulamento do perfil da janela.

Espuma expansiva de poliuretano: Essa instalação é feita com ancoragem mecânica adicional (buchas e parafusos) e deve prever a proteção da espuma contra a ação de água e radiação solar por meio de arremates externos ou camada de selante. É aplicado um cordão de pequeno diâmetro de espuma compatível com o vão, considerando que, ao final, o mesmo terá expandido cerca de três vezes o seu tamanho inicial.

Durante a aplicação evite fumar ou ficar próximo a chamas, pois a espuma expansiva de poliuretano é inflamável.

Rejuntamento

A aplicação de selantes de cura neutra à base de silicone, em janelas instaladas em vãos acabados – ou requadrados com pequenas folgas, deve ser feita de forma a evitar discontinuidades no cordão e com o uso de material resistente às intempéries.

Após o rejuntamento do vão entre a travessa e o peitoril, os drenos devem ficar livres para permitir o escoamento da água.



Efeito de arqueamento da travessa inferior ocasionado pela ausência de calços intermediários



Assentamento de peitoril de janela com argamassa – destacamento em função da retração da argamassa



Assentamento de janela com argamassa não se obedecendo a junta mínima para distribuição uniforme da argamassa – fazendo os blocos cerâmicos



Saída dos drenos colmatados pelo cordão de silicone, ocasionando transbordamento de água pela canaleta junto à face interna do caixilho (piso elevado revestido de carpete)



Falha ou ausência de cordão de selante de cura neutra à base de silicone ocasionam deficiência na estanqueidade do sistema

Selagem das janelas

Vedação interna:

para evitar a entrada de água, os cantos devem ser vedados com selantes butílicos, poliuretanos e, geralmente, silicone. Feita em todos os tipos de janelas, a vedação também contribui na isolação sonora da janela instalada.

Vedação perimetral:

é feita para impedir a penetração de água entre o caixilho e a parede, quando não há contramarco, ou entre a janela e o contramarco, conforme o caso. Normalmente é empregado selante à base de silicone de cura neutra, que ficará em contato com produtos alcalinos, à base de cal ou cimento. Deve ser garantida a adesão do selante, com ou sem aplicação de primer, usado sobre cimento, concreto, tintas ou demais produtos encontrados nas fachadas. Os selantes devem ter elasticidade para absorver e acomodar as variações dimensionais dos diversos materiais.

Aplicação de selantes

Os selantes podem ser utilizados de duas formas:

- > Juntas cheias, com auxílio de espaçadores e fundo de juntas.
- > Juntas abertas ou drenadas.

As incompatibilidades entre selantes e os tipos de substratos devem ser conhecidas, podendo provocar perda de aderência, contaminação dos materiais, manchas e ataques aos suportes e gaxetas.

Alguns materiais, como os perfis de neoprene, liberam com o tempo plastificantes e enxofre, que em contato com o selante causam contaminação e escurecimento, podendo ocorrer a perda de aderência.

Os selantes também podem liberar óleos e plastificantes, que com o tempo mancham superfícies porosas como pedra e cimento. Os selantes de silicone de cura acética, durante sua reticulação, liberam gases que podem provocar ataques aos suportes.

A cura para selantes de silicone pode ser de três tipos:

- > Acético: liberam ácido acético e não são recomendados para uso em contato com concretos, pedras, revestimentos galvanizados, zincados e vidros laminados.
- > Oximas: selantes neutros que liberam gás oxima.
- > Alcoólicos: que liberam álcool.

Propriedades para selantes de poliuretano e silicone

PROPRIEDADES	SELANTE	
	POLIURETANO	SILICONE
Capacidade de movimento da junta (%)	25	12 a 50
Resistência ao envelhecimento exposto às intempéries (anos)	10 a 20	10 a 50
Resistência à temperatura (°C)	-30 a 70	-50 a 200
Tempo de cura (dias)	3 a 10	5 a 15
Dureza Shore A	20 a 45	15 a 40
MATERIAIS		
Alumínio	bom	ótimo
Cimento	bom	ótimo
Metal	bom	ótimo
Concreto	bom	ótimo

Obs.: verificar eventual necessidade de primer.

Cuidados na aplicação de selantes: geralmente as juntas são limpas com solventes conforme indicação dos fabricantes, jato de areia ou ar comprimido. Os substratos devem estar limpos e secos, sem traços de óleo ou pó, dependendo do tipo de substrato, deve ser aplicada uma camada de primer, seguindo recomendação do fabricante. Veja alguns cuidados em alguns materiais.

Vidro e superfícies vitrificadas

- > Limpeza com álcool ou toluol, com pano macio
- > Secagem com pano limpo

Concreto, pedra e granito

- > Limpeza com escova de aço
- > Secagem com ar comprimido isento de óleo

Metais

- > Alumínio anodizado, limpeza com álcool
- > Alumínio bruto, limpeza abrasiva com lã de aço
- > Aço inox e galvanizado, limpeza com álcool

Plásticos

- > Limpeza com solvente indicado pelo fabricante

Superfícies laqueadas ou pintadas

- > Limpeza com pano embebido em álcool ou toluol – a tinta deve ser removida se apresentar falhas na aderência. É necessário verificar se a tinta tem boa adesão à base. Também é importante verificar a compatibilidade entre a tinta e o selante a ser empregado.

Madeira não pintada

- > Lixamento da superfície e limpeza

Consumo de selantes na aplicação – (m/tubo)¹

LARGURA / ESPESSURA (MM)	3	5	6	9	10	12	15	20
3	33	20	16	11	10	8	6,5	4
5	20	12	10	6	6	5	4	3
6	16	10	8	5	5	4	3,3	2,5
9	11	6	5	3,5	3,3	2,7	2,2	1,6
10	10	6	5	3,3	3	2,5	2	1,5
12	8	5	4	2,7	2,5	2	1,6	1,2
15	6,5	4	3,3	2,2	2	1,6	1,3	1
20	5	3	2,5	1,6	1,5	1,2	1	0,7

¹Consumos considerados para bisnaga de 300 ml.

Limpeza

Janelas de aço: se a janela estiver desprotegida durante a instalação, remova os respingos de argamassa ainda fresca com pano úmido. Caso os respingos estejam secos, remova-os de forma a não danificar a camada de primer.

Janelas de alumínio: a limpeza deve ser feita com uso de água e detergente neutro. Não é recomendado o uso de ácido clorídrico, ácido nítrico e hidróxido de sódio. Ao final da limpeza, secar a superfície da janela com pano macio e seco.

Janelas de madeira: evitar o respingo de argamassa e concreto. Caso ocorra, remover com pano úmido, enquanto a argamassa estiver fresca; depois que endurecer pode manchar a madeira. Essas recomendações são importantes quando as janelas já estão acabadas ou quando serão envernizadas.

Janelas de PVC: os sulcos usados para as guarnições dos acabamentos devem ser protegidos com fita adesiva, evitando a entrada de argamassa, resíduos de cimento e outros materiais usados em obra.

Cuidados na proteção durante a instalação

As janelas devem ser protegidas quanto:

- > Ao desgaste da camada de proteção (fosfatização, pintura à base de óxido de ferro, primer, verniz etc.)
- > Ataque da camada de proteção, pelo contato com argamassa e gesso em estado fresco
- > Desgaste e manchamento da camada de anodização em janelas de alumínio
- > Colmatação de drenos e canaletas
- > Penetração de massa em trilhos, rodízios e deslizantes

As janelas devem ser protegidas com pintura, verniz ou anodização, dependendo de seu material constituinte e da agressividade do meio onde serão instaladas.

A superfície das janelas deve estar limpa e seca, isenta de óleos, gorduras ou pó. O mesmo é válido para as bordas laterais, para aplicação de selantes.

Fontes: Como Construir: Instalação de janelas de alumínio, Revista Técnica 108 mar/2006; Manual técnico de caixilhos/janelas, PINI, ABCI, 1991; Instalação de esquadrias de alumínio: Prática e inovação, dissertação de mestrado de Marson Toshiyo Iizuka, IPT, São Paulo, 2001 e Sistema da qualidade para execução de esquadrias de alumínio e envidraçamento estrutural, Revista Técnica 21 jul-ago/1997.

FORMA DE PAGAMENTO

Os pagamentos ou medições são feitos conforme contrato entre a empresa contratante e a contratada. Normalmente os pagamentos e medições são feitos mensalmente.

PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

O Manual de Aplicação da NR-18, de abril de 1999, escrito por José Carlos de Arruda Sampaio e publicado pela Editora PINI, caracteriza o trabalho de instalação de caixilhos como um serviço de cuidados simples no que diz respeito ao uso de ferramentas.

O início dos serviços de instalação dos caixilhos deve ser precedido das proteções, evitando, dessa forma, a queda de pessoas ou materiais.

Nas bordas das lajes ou nas aberturas de piso é necessária a instalação de proteções coletivas, como guarda-corpos, plataformas etc.; e os operários devem utilizar sempre cintos de segurança.

O uso de EPI's é necessário para a execução de trabalhos em alturas superiores a 2,00 m: é necessário o uso do cinturão de segurança tipo pára-quedista.

Quando do içamento dos caixilhos, esse deve ser feito por guias ou guinchos. Em qualquer situação, a carga máxima suportada pelo equipamento tem de ser respeitada,

FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A EXECUÇÃO DO SERVIÇO

- > Alicates (bico, pressão, rebitador e universal)
- > Andaime
- > Aplicador de selantes
- > Argamassadeira manual para assentamento com contramarco
- > Brocas (aço rápido e vídua)
- > Brocha ou trincha
- > Carrinho de mão ou gerica
- > Chave hexagonal
- > Colher de pedreiro
- > Desempenadeira de aço dentada
- > Esquadro de alumínio
- > Estilete
- > Furadeira elétrica
- > Gambiarra para iluminação
- > Jogo de chaves allen
- > Jogo de chaves de fenda
- > Jogo de chaves phillips
- > Lápis de carpinteiro
- > Linha de pedreiro
- > Martelo de borracha
- > Nível de mangueira
- > Nível magnético horizontal e vertical
- > Parafusadeira elétrica
- > Prumo
- > Régua de alumínio de 2 m
- > Serra para esquadria
- > Trena



Junta preenchida com espuma expansiva de poliuretano

além de serem tomadas todas as cautelas necessárias para que não haja quedas de materiais. As massas dos caixilhos devem constar do projeto.

Além dos já citados, veja uma relação dos equipamentos de proteção coletiva necessários à execução do serviço:

- > Bandejas primárias e secundárias
- > Cancelas para bloqueio de circulação
- > Tela de proteção para fachadas
- > Telas de proteção do andar

CONTROLE E ACEITAÇÃO DO SERVIÇO

Regularidade do vão: O vão deve ser regular e uniforme, conforme as características dos materiais de assentamento e de preenchimento disponíveis. Os vãos destinados ao assentamento direto com parafuso e rejuntamento com cordão de silicone de cura neutra devem ser retílineos, uniformes e regulares. Também devem ter folga de 5 mm entre as diagonais do vão (para diminuir os efeitos da diferença de esquadro) e em cada borda (para penetração e formação de cordões contínuos e uniformes do selante).

Recomenda-se para o uso de espuma expansiva de poliuretano que as folgas tenham de 10 mm a 15 mm, para permitir a entrada do bico aplicador e a expansão da espuma. No caso do uso de argamassas, as folgas das bordas devem ser de 15 mm a 25 mm. Durante a elevação das paredes, é recomendado o uso de gabaritos para a formação dos vãos. Podem ser utilizados quadros pré-moldados formando o requadro da janela, recomendando-se que os mesmos possuam pingadeiras para descolar a lâmina de água da parede evitando problemas patológicos posteriores.

Regularidade da janela: Antes da instalação das janelas deve-se verificar a regularidade dimensional; a diferença recomendada para comprimento e altura é abaixo de 1 mm e para as diagonais é de 1,5 mm.

As janelas que têm folhas móveis podem sofrer deformações temporárias durante a armazenagem e transporte, cabendo pequenos ajustes do esquadro em obra, durante a instalação. As janelas de folhas fixas não permitem ajustes de esquadro, cabendo ao fornecedor corrigir essa irregularidade.

Na embalagem da janela devem constar as informações necessárias, conforme indicado na NBR-10821/2000.



Gabaritos de madeira



Gabarito de aço



Quadro pré-moldado para instalação de caixilhos padronizados – recomenda-se a aplicação de pingadeira na travessa inferior

Referências e tolerâncias

FATOR	REFERÊNCIA	VALOR ESPECIFICADO	TOLERÂNCIAS
ESQUADRIAS DE AÇO			
Fixação	MD/CDHU	Projeto executivo	–
Prumo	Qualihab/CDHU	–	≤ H/330; máximo: 5 mm
Nível	Qualihab/CDHU	–	≤ L/330
Posição em relação à face da parede	Qualihab/CDHU	Projeto executivo	–
Desvio de esquadro entre montantes e travessas	Qualihab/CDHU	–	2 mm/esquadro de 60 cm
Rejunte entre montantes/travessa inferior	Qualihab/CDHU	Projeto executivo	–
Encurvamento	MD/CDHU	–	≤ L/660
Frestas no encontro entre peças	Qualihab/CDHU	–	ausentes
ESQUADRIAS DE MADEIRA			
Fixação	MD/CDHU	Projeto executivo	–
Prumo	Qualihab/CDHU	–	≤ H/330; máximo: 5 mm
Nível	Qualihab/CDHU	–	≤ L/330
Posição em relação à face da parede	Qualihab/CDHU	Projeto executivo	± 5 mm
Desvio de esquadro entre montantes e travessas	Qualihab/CDHU	–	2 mm/esquadro de 60 cm
Empenamento	MD/CDHU	–	≤ L/660
Funcionamento	MD/CDHU	–	–
ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO			
Fixação	Qualihab/CDHU	–	sem frestas
Prumo	Qualihab/CDHU	–	≤ H/330; máximo: 5 mm
Nível	Qualihab/CDHU	–	≤ L/330
Posição em relação à face da parede	Qualihab/CDHU	–	± 5 mm
Encurvamento	Qualihab/CDHU	Projeto executivo	≤ L/660

MANUTENÇÃO

Limpeza

Recomenda-se usar uma solução de água e detergente neutro, com uso de esponja ou pano macio, a cada 12 meses para caixilhos instalados em zonas rurais ou urbanas e a cada três meses em zonas marítimas ou industriais.

Nas janelas de correr, limpar os trilhos para evitar o acúmulo de poeira e danos às roldanas. Evitar produtos ácidos ou alcalinos, detergentes saponáceos, esponjas de aço ou produtos abrasivos, e produtos derivados de petróleo.

Nas janelas de PVC usar pano umedecido com água e detergente ou álcool. Pode ser usada cera para polimento de automóveis para manter um acabamento superficial com brilho.

Procedimentos de manutenção

Aço: manutenção preventiva periódica durante toda vida útil

Alumínio: limpezas periódicas protegendo a janela da corrosão

Madeira: manutenção preventiva a cada seis meses nas ferragens e pinturas

PVC: retirada da poeira acumulada nos perfis com panos, ar comprimido e aspirador de pó, desobstrução dos orifícios de drenagem

Fontes: Janelas do futuro, Revista Técnica 63 jun/2002; Manual técnico de caixilhos/janelas, PINI, ABCI, 1991.

ÁGUA E ENERGIA

Não é comum a apropriação do consumo de água e energia elétrica. Entretanto, é importante a verificação do perfil de consumo para cada obra ou serviço, do ponto de vista da sustentabilidade da construção.

Norma técnica diretamente relacionada

NORMA	ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO	TIPO DE NORMA
NBR 10831	01/06/1989	Projeto e utilização de caixilhos para edificações de uso residencial e comercial — Janelas	Procedimento

Importante: as normas brasileiras de caixilhos estão em processo de revisão. Portanto, o leitor deve se informar sobre a publicação da versão mais atual das normas técnicas

PREÇOS MÉDIOS DO SERVIÇO

Preços de mão-de-obra (R\$)

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	LARGURA (M)	ALTURA (M)	UN	EQUIPE PRÓPRIA (R\$)
Colocação de janela basculante de alumínio com uma seção, uma fixa e dois basculantes, com vidro cancelado	0,80	0,60	un	5,35
Colocação de janela basculante de alumínio com duas seções e seis basculantes, com vidro cancelado	1,50	0,80	un	13,32
Colocação de janela basculante de alumínio com duas seções, duas fixas e dez basculantes, com vidro cancelado	1,20	1,20	un	16,00
Colocação de janela de correr de alumínio, com duas folhas de correr com vidro liso	1,20	1,20	un	16,00
Colocação de janela de correr de alumínio, com quatro folhas com vidro liso, sendo duas fixas e duas de correr, com bandeira	2,00	1,20	un	26,77
Colocação de janela de correr de alumínio, com quatro folhas com vidro liso, sendo duas fixas e duas de correr, sem bandeira	2,00	1,20	un	22,20
Colocação de janela maxim-ar de alumínio, com duas seções, sendo as duas móveis, com vidro miniboreal	1,20	0,80	un	11,10
Colocação de janela maxim-ar de alumínio, com uma seção, com vidro miniboreal	0,80	0,80	un	7,12
Colocação de janela correr de alumínio, com três folhas móveis, sendo uma com vidro liso e duas venezianas	1,20	1,00	un	13,32
Colocação de janela de correr, com seis folhas, sendo duas venezianas fixas, duas venezianas móveis e duas móveis com vidro liso	2,00	1,20	un	26,77
Colocação de janela correr de alumínio, com três folhas móveis, sendo uma com vidro liso e duas venezianas	1,50	1,20	un	19,98
Colocação de janela guilhotina de madeira, com quatro folhas, sendo duas venezianas de abrir, uma móvel de vidro e uma fixa de vidro	1,20	1,20	un	163,03
	1,40	1,20		
Colocação de janela de correr de PVC, com três folhas sendo uma móvel de vidro e duas venezianas móveis, fixação com parafuso	1,00	1,00	un	18,85
Colocação de janela maxim-ar de PVC com uma folha vidro liso, fixação com parafuso	1,00	1,00	un	14,82

Dados referenciais para São Paulo, data-base novembro/2007. Taxa de leis sociais para equipe própria é de 125,58%.

RELAÇÃO DE EPI'S UTILIZADOS

- > Bota de segurança com bico de aço
- > Capacete de segurança
- > Cinto de segurança com trava-quedas (preso em cabo de aço ou corda de segurança auxiliar)
- > Luva de proteção (vinílica, de raspa)
- > Óculos de segurança
- > Protetor auricular