

ETAPAS DO SERVIÇO

A execução divide-se nas seguintes fases

PORTA CONVENCIONAL

- > Transporte e estocagem dos materiais e acessórios para a obra
- > Instalação dos marcos e proteção
- > Instalação das ferragens (dobradiças nos marcos e fechaduras nas folhas – opcional)
- > Instalação da folha de porta (instalação da fechadura – opcional)
- > Instalação dos arremates ou guarnições, de eventuais vedações e execução dos acabamentos previstos (pintura, verniz etc.)
- > Limpeza final

KIT PORTA PRONTA

- > Conclusão de serviços antes da instalação do kit (requadro de vãos de paredes, pisos, soleiras, forros e tetos)
- > Transporte e estocagem dos materiais e acessórios para a obra (kits embalados)
- > Identificação do local de instalação (pavimento e cômodo), conforme etiqueta no kit
- > Limpeza do local de instalação, eliminando resíduos de obra e sujeiras
- > Fixação provisória do kit
- > Fixação permanente do kit
- > Colocação de arremates ou guarnições e fechaduras, e retoques eventuais de acabamento
- > Limpeza final

Instalação de porta de madeira

DEFINIÇÃO

Instalação de porta de madeira.

ESPECIFICAÇÃO DOS PRODUTOS

Portas de madeira, marcos, guarnições, ferragens (dobradiças e fechaduras) e acabamentos (verniz, cera, tinta etc.).

DADOS DE PROJETO

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

- > Especificação de todas as portas, dos seus componentes específicos, como folhas, marcos e guarnições, e acessórios, como vedações e “amortecedores”.
- > Especificação das ferragens, incluindo dobradiças, fechaduras e demais produtos de fixação (parafusos, calços, espuma etc.).
- > Detalhes típicos das portas e definição do sentido de abertura de cada porta.
- > Detalhes das interfaces entre a porta e outros componentes construtivos.
- > Especificação dos materiais de acabamento.
- > Quantificação de todos os componentes, inclusive acessórios.

NORMA TÉCNICA DIRETAMENTE RELACIONADA

Não há norma técnica brasileira para execução do serviço de instalação de portas de madeira; no entanto, recomenda-se a leitura do artigo **Como Construir: Instalação de portas em kits**, Revista *Téchne* 45 mar-abr/2000.

DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO

A instalação da porta é feita geralmente pela própria construtora, ou por empresas especializadas, mediante contrato (principalmente no caso de portas em kits, prontas para serem instaladas).

À construtora caberá disponibilizar o local para estocagem dos componentes e fornecer equipamentos de transporte vertical, além do planejamento executivo da obra, prevendo a instalação da porta, a preparação e solução de todas as interfaces com demais elementos construtivos e instalações.

A construtora deve trabalhar em estreita colaboração com o instalador da porta, principalmente no início dos trabalhos, nas fases de posicionamento e fixação dos componentes de ligação da porta ao corpo do edifício, nivelamento, alinhamento e prumo. É importante a questão das dimensões das folhas e, principalmente, do kit de porta pronto, para que não haja problemas futuros de instalação. Deve ser ajustado entre a construtora e o fornecedor se as medidas serão conferidas em obra ou se serão enviadas portas com medidas padronizadas.

A instalação da porta deve seguir as condições especificadas em projeto.

A integridade dos componentes da porta, antes e durante sua instalação, deve ser inspecionada visualmente.

Deve-se tomar cuidados com o requadramento de vãos, evitando problemas decorrentes de contato do marco com umidade da obra, com argamassa e concreto. Na instalação isolada de marcos, pode-se dispor de uma proteção provisória do marco contra a umidade e demais materiais que podem causar danos. O requadramento também é importante, pois define a geometria e as

folgas para instalação da porta, evitando-se desvios, como torção, e necessidades de ajustes nas dimensões de marcos e folhas (cortes, desbastes acentuados etc.).

FIXAÇÃO DE PORTAS DE MADEIRA

Fixação de portas convencionais (marcos e folhas, isoladamente)

Marcos de madeira

Tacos e Parafusos

- > São chumbados três tacos de madeira de cada lado da parede, distribuídos a 20 cm de cada extremidade e ao centro do marco, onde serão ancorados os parafusos de fixação dos marcos.
- > A folga entre o marco e a parede varia de 1 cm a 1,5 cm.
- > São colocados calços entre os tacos e o marco.
- > A fixação do marco é feita com parafusos, verificando-se e corrigindo o prumo, o nível e o esquadro.
- > Duas dobradiças são colocadas a 20 cm de cada extremidade e uma no centro da folha de porta para serem parafusadas no marco.
- > As folgas restantes poderão ser fechadas com espuma, dependendo dos requisitos de projeto; a vedação com argamassa deve ser feita de forma controlada, com proteção prévia do marco, para não haver absorção de água pelo marco e o conseqüente surgimento de falhas como manchas e eventuais deformações.

Marcos de aço

Marco envolvente

- > Em geral, fiadas de blocos são elevadas nas posições que delimitam a abertura do vão da porta.
- > O marco metálico é posicionado no vão e escorado provisoriamente durante o início da sua fixação.
- > Nessa fase é verificado o ajuste geométrico do marco ao vão, o nível e o prumo do marco.
- > O marco envolvente é geralmente fixado na alvenaria com argamassa de assentamento aplicada entre o montante do marco e a alvenaria, a cada fiada de assentamento de blocos.
- > O escoramento provisório é retirado após 24 horas do preenchimento com argamassa.

Marco não envolvente

- > O marco deve ser posicionado no vão concluído da parede, verificando-se o ajuste geométrico, o nível e o prumo.
- > Os montantes são fixados, geralmente com parafusos, diretamente na alvenaria com o auxílio de buchas.
- > É recomendado colocar calços limitadores para o aperto dos parafusos, para evitar que o parafusamento danifique o perfil metálico.

Os procedimentos executivos acima descritos são para instalação de portas a partir do piso acabado. Caso o piso esteja no nível da laje, devem-se providenciar calços com a altura do contrapiso e do revestimento, para a parte inferior do marco.

Fixação de porta pronta

Vãos

Em obras convencionais é necessário o uso de gabarito metálico ou de madeira, para garantir as dimensões do vão livre e a espessura das paredes. No caso de paredes de chapas de gesso acartonado, a preparação dos vãos deve observar as dimensões internas, o prumo e alinhamento dos montantes e reforços, para evitar retrabalhos.

Espuma de poliuretano

A fixação da porta pronta é geralmente feita com espuma de poliuretano apropriada para fixação, e não somente para vedação, podendo também ser fixada com parafusos, apesar de menos prático e produtivo.

Fixação provisória

O kit é fixado com auxílio de cunhas de madeira, em geral duas na parte superior,

conferindo o esquadro, prumo, nível da porta e seu funcionamento, utilizando-se ainda cunhas de madeira nas laterais, junto aos montantes do marco, para o ajuste final. Após a conferência, a porta é “travada” e colocado espaçador que garanta a folga desta com o marco.

Fixação permanente

Na fixação permanente com espuma de poliuretano, são aplicados três cordões de aproximadamente 20 cm, de cada lado do vão, entre o marco e a parede. Dependendo do requisito previsto em projeto, principalmente de nível de isolamento sonoro, pode-se vedar o restante da folga existente entre o marco e a parede.

Verificação do funcionamento

Após a cura da espuma, os contraventamentos, as cunhas de madeira e o excesso de espuma expandida são retirados. Deve-se verificar o funcionamento da porta. Em caso de desempenho inadequado, as fixações precisarão se refeitas. O mau funcionamento da porta pronta pode ocorrer se a mesma for aberta antes do tempo de cura da espuma, ou ocorrerem imprecisões durante a montagem.

Colocação de arremates e fechaduras

A colocação de fechaduras (caso não tenha sido fornecida no kit) é feita após a verificação do funcionamento da porta. Os arremates ou as guarnições de madeira são colocados com o uso de cola nos encaixes tipo macho-e-fêmea.

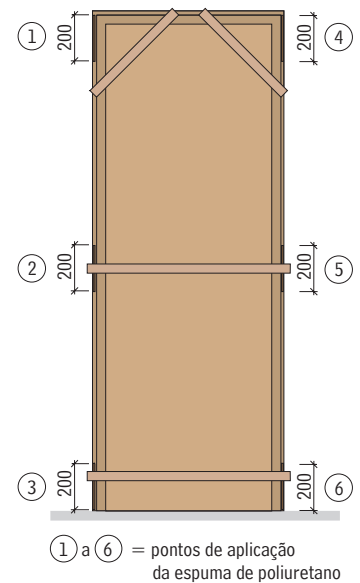
As portas podem ser fornecidas com verniz ou pintura de fábrica, ou com base ou fundo para verniz ou pintura (primeira demão); nesse último caso, é necessário lixar a base e aplicar a demão final.



Fixação com cunhas de madeira



Aplicação da espuma



Vista externa

Pontos de fixação da espuma

Cuidados na instalação com espuma de poliuretano

Durante a fixação da porta pronta com espuma de poliuretano, alguns cuidados devem ser levados em conta como:

- > Aderência – a superfície de fixação deve estar limpa, isenta de pó, poeira, graxa e óleo.
- > Higiene e segurança – o contato com a pele e os olhos deve ser evitado usando luvas de PVC e protetor facial.
- > Prazo de validade – recomenda-se verificar o prazo de validade e fazer testes prévios de fixação na obra antes da instalação da porta pronta.
- > Uso adequado – recomenda-se verificar com o fornecedor de porta pronta qual a espuma de poliuretano indicada e, caso seja necessário, é indicado solicitar resultados de ensaios prévios, não só da espuma, mas do conjunto (os ensaios no kit de porta já podem ser realizados com a espuma).
- > Vida útil – a espuma de poliuretano, quando protegida das intempéries, não sofre desgastes ou ataques de fungos, insetos ou roedores.

Fontes: Como Construir: Instalação de portas em kits, Revista *Téchne* n° 45 mar-abr/2000 e Utilização de pré-moldados em edifícios de alvenaria estrutural, dissertação de mestrado de Fabiana Cristina Mamede, EESC/USP, São Carlos, 2001.

FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A EXECUÇÃO DO SERVIÇO

- > Alicates
- > Andaime
- > Brocas (aço rápido e vídia)
- > Esquadro de alumínio
- > Furadeira elétrica
- > Gambiarra para iluminação
- > Jogo de chaves de fenda
- > Jogo de chaves Phillips
- > Lápis de carpinteiro
- > Martelo
- > Nível de mangueira
- > Parafusadeira elétrica
- > Plaina
- > Prumo
- > Serra
- > Serrote
- > Torquês
- > Trena

RELAÇÃO DE EPI'S UTILIZADOS

- > Bota de segurança com bico de aço
- > Capacete de segurança
- > Luva de proteção (PVC) para aplicação de espuma de poliuretano
- > Óculos de segurança
- > Protetor auricular
- > Máscara de proteção para aplicação de verniz, cera e pintura

FORMA DE PRESTAÇÃO DO SERVIÇO (GARANTIAS)

Geralmente as folhas e demais componentes são adquiridos pelas construtoras que executam a instalação das portas nas edificações.

Em geral, pode ser exigida ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) para os serviços executados para kit porta pronta, pois a empreitada pode ser para o serviço com mão-de-obra e fornecimento de material.

É importante que a contratante utilize listas de verificação na aceitação dos serviços antes de efetuar a liberação do pagamento, incluindo pelo menos os seguintes itens:

- > Verificação sobre os produtos entregues, considerando a qualidade aparente das portas e demais acessórios.
- > Dimensões das portas, considerando limitação de alturas e vãos.
- > Desvios ou tolerâncias para marcação, alinhamento e prumo.
- > Desvios e tolerâncias para fixações.
- > Folgas para arremates.
- > Ajustes, vedações, impermeabilizações e arremates.
- > Funcionamento.
- > Limpeza final.

Pode ser feita retenção, em geral, de 5% do valor do contrato, incluindo materiais e mão-de-obra, de cada medição, a ser paga posteriormente, normalmente 30 dias após a entrega e aceitação de todos os serviços contratados. O valor poderá ser usado para eventuais correções de falhas verificadas ou até mesmo para alguma despesa administrativa não paga e de responsabilidade do empreiteiro.

FORMA DE PAGAMENTO

Os pagamentos das folhas e demais componentes adquiridos pelas construtoras são feitos mediante contrato com fabricante ou revenda.

Os pagamentos ou medições são feitos conforme contrato entre empresa contratante e contratada para a instalação do kit porta pronta.

No caso das medições e pagamentos dos serviços de instalação, normalmente são feitos mensalmente ou quinzenalmente.

PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

O trabalho de instalação de portas de madeira pode ser caracterizado como um serviço de cuidados simples no que diz respeito ao uso de ferramentas.

O início dos serviços de instalação deve ser precedido das proteções para os trabalhadores. O uso de EPI's faz-se necessário quando da execução do serviço de instalação de porta de madeira. Caso haja necessidade do içamento dos componentes das portas de madeira por meio de guias ou guinchos, a carga máxima suportada pelo equipamento tem de ser respeitada, além de serem tomadas todas as cautelas necessárias para que não haja queda de materiais.

CONTROLE E ACEITAÇÃO DO SERVIÇO

No recebimento da porta em obra, pode-se adotar o critério de comparação com o modelo pré-definido, principalmente se for um produto qualificado.

Referências e tolerâncias para portas internas (portas para pintura – fonte QualiHab)

FATOR	REFERÊNCIA	PARÂMETRO DE ACEITAÇÃO	OBSERVAÇÃO
Preparação da superfície para emassamento e lixamento	MD/CDHU	Atender ao especificado	Base seca, limpa e isenta de gordura; sem frestas entre as peças – inspeção: visual
Cobertura de fundo	MD/CDHU		Uma demão com selador alquídico – inspeção: visual
Limpeza da superfície	MD/CDHU		–
Cobertura da tinta	MD/CDHU		Película da tinta uniforme, não apresentando escorrimento, bolhas, etc. e sem variação de cor Uma demão de fundo selador e mínimo de duas demãos de esmalte sintético; intervalo de duas horas entre as demãos – inspeção: visual
Limpeza: respingos e manchas	MD/CDHU		–

MANUTENÇÃO

A manutenção irá depender do acabamento adotado e do local onde a porta estiver, como, por exemplo, as portas internas de áreas molháveis. Recomenda-se que seja feita uma inspeção geral nas ferragens e nos acabamentos a cada seis meses, com inspeção visual, verificando-se a necessidade de repintura ou novo envernizamento das portas.

Nas portas resistentes à umidade, deve-se pintar ou envernizar também a borda inferior da folha, evitando a degradação do material. Nesse caso, a folha de porta deve ser removida para pintura ou aplicação de verniz. Essa proteção é muito importante, pois a umidade geralmente agride a porção inferior da porta, migrando a partir da borda inferior. No caso do marco também é recomendado cuidado especial nas suas bases, nos encontros com o piso, refazendo-se, quando for o caso, impermeabilizações e vedações.

No caso de portas externas, os cuidados com inspeção e manutenção devem ser redobrados, verificando-se a necessidade de proteção (verniz ou pintura) a cada dois ou três anos.

Recomenda-se que os batentes de madeira não sofram choques durante a construção, pois são suscetíveis a danos e empenamentos e os batentes metálicos envolventes e não envolventes recebam proteção contra corrosão.

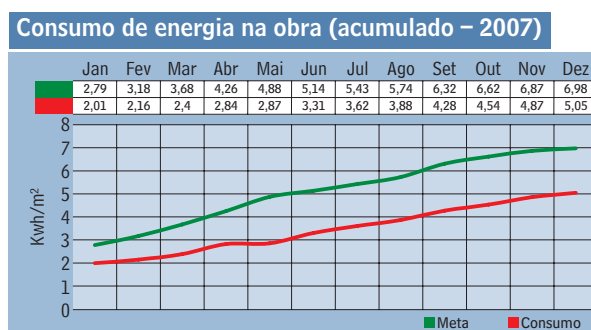
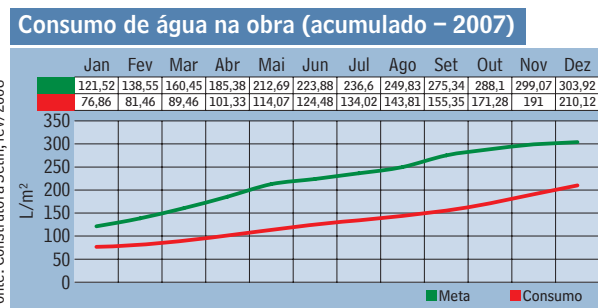
Fontes: Utilização de pré-moldados em edifícios de alvenaria estrutural, dissertação de mestrado de Fabiana Cristina Mamede, EESC/USP, São Carlos, 2001 e <http://sbrtv1.ibict.br>, abr/2008.

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.

Abaixo são apresentados os dados de consumo de água e energia elétrica para uma determinada obra.

Entretanto, os dados são referentes à obra em geral e não especificamente às portas de madeira.



PREÇOS MÉDIOS DO SERVIÇO

Preços de mão-de-obra (R\$)

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	LARGURA	ALTURA	UN	EQUIPE	EQUIPE
COLOCAÇÃO E ACABAMENTO	(MM)	(MM)		PRÓPRIA (R\$)	TERCEIRIZADA (R\$)
Porta externa de madeira, de uma folha com marco, guarnição e ferragem	800 e 900	2.100	un	76,33	60,00
Porta externa de madeira, de duas folhas com marco, guarnição e ferragem	1290 e 1690	2.140	un	118,56	90,00
Porta interna de madeira, de uma folha com marco, guarnição e ferragem	600, 700, 800 e 900	2.100	un	76,33	50,00

Dados referenciais para São Paulo, data-base abril/2008 para equipe própria e terceirizada. Taxa de leis sociais para equipe própria é de 125,58%.

Preços de mão-de-obra para colocação de kit porta pronta (R\$)

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	LARGURA	ALTURA	UN	EQUIPE
COLOCAÇÃO	(MM)	(MM)		TERCEIRIZADA (R\$)
Porta externa de madeira, de uma folha com marco, guarnição e fechadura	800 e 900	2100	un	60,00
Porta externa de madeira, de duas folhas com marco, guarnição e fechadura	1290 e 1690	2140	un	120,00
Porta interna de madeira, de uma folha com marco, guarnição e fechadura	600, 700, 800 e 900	2100	un	40,00

Dados referenciais para São Paulo, data-base abril/2008.

OBS.: Preço médio para uma quantidade de 500 kits porta pronta (São Paulo).