

MATERIAL

Portas de madeira

OPÇÕES

Veja os tipos de fachadas e caixilhos

> PORTAS DE MADEIRA

> PORTAS CORTA-FOGO

CHECKLIST

Verifique os itens a serem considerados no momento da especificação

- Características do projeto (tipo e acabamento da folha de porta, sentido de abertura)
- Dimensões e tolerâncias
- Desempenho e uso da porta
- Recebimento em obra e armazenamento
- Controle do serviço (instalação)
- Preços (material e serviço)
- Forma de pagamento

PRODUTO

Portas de madeira para edificação.

DEFINIÇÃO

De acordo com a NBR 8037 de junho de 1983, porta de madeira é o conjunto onde a folha, seu quadro, suas capas e/ou almofadas são de madeira maciça e/ou seus derivados.

TIPOS (NBR 8037:1983)

Os principais tipos de portas são apresentados na tabela a seguir.

CLASSIFICAÇÃO	TIPO DE PORTA	CARACTERÍSTICA
Localização na edificação	Porta de vestíbulo ou de entrada	Comunicação entre uma unidade autônoma e a área comum de circulação de uma edificação, protegida das intempéries
	Porta externa	Comunicação entre o interior de uma edificação e o ambiente exterior, podendo estar exposta às intempéries
	Porta interna	Comunicação entre cômodos de uma unidade autônoma da edificação
Modo de abrir ou funcionamento	Porta de bater ou de abrir	Sua folha (ou folhas) gira(m) em torno de um eixo vertical em uma das bordas, sendo contida por rebaixos ou outro anteparo existente no marco, onde se movimenta apenas um dos lados do vão
	Porta de correr	Sua folha (ou folhas) tem movimento de translação horizontal
	Porta de sanfona	Tem duas ou mais folhas que se dobram umas sobre as outras; são articuladas entre si, com movimentos combinados de rotação e translação
	Porta de vaivém	Sua folha (ou folhas) gira (m) em torno de um eixo vertical em uma de suas bordas; pode ser movimentada em qualquer lado do vão
	Porta giratória	Sua folha (ou folhas) gira (m) em torno de um eixo vertical centrado e sua rotação pode ser feita sem interrupções
	Porta pivotante	Sua folha (ou folhas) gira (m) em torno de um eixo vertical próximo de suas bordas; no movimento de rotação da folha, as bordas verticais são deslocadas para lados opostos do vão
	Número de folhas ¹	Porta de folha única e simples
Porta de duas folhas		Porta de bater (abrir) ou vaivém com duas folhas no mesmo plano
Porta dupla		Porta de bater (abrir) com duas folhas sobrepostas, fixadas no mesmo marco
Acabamento	Porta acabada	No processo de fabricação é feito o acabamento da superfície de todos os seus componentes
	Porta semi-acabada	Em seu processo de fabricação é feito o acabamento de parte de seus componentes
Características especiais	Porta isolante térmica	Deve isolar termicamente, conforme as exigências de projeto
	Porta isolante acústica	Deve isolar acusticamente, conforme as exigências de projeto
	Porta corta-fogo ou resistente ao fogo	Deve impedir ou retardar a propagação de fogo, calor e gases de um ambiente para outro
	Porta resistente à umidade	Aplicada em ambientes sujeitos à ação da umidade

1 – Somente foram consideradas portas de bater (abrir) e vaivém; há outros tipos de portas com mais de uma folha.

MARCOS (NBR 8542:1986)

Os marcos podem ser de:

Madeira

Não devem apresentar teor de umidade superior a 15%, conforme método de ensaio específico. A resistência ao arrancamento do parafuso aplicado no marco de madeira deve ser de 1176 N (120 kgf), conforme o método constante na ASTM D-1761.

Aço

O marco de aço pode ser encontrado no mercado semi-acabado ou acabado.

Normalmente emprega-se chapa de aço zincado pelo processo de imersão a quente para fabricação do marco, sendo o tipo da galvanização ou a gramatura de zinco definida em função da agressividade do meio onde será exposto o edifício e da pintura de proteção a ser adotada para o marco. Recomenda-se revestimento de zinco mínimo Z180, conforme NBR 7008:2003.

O marco pode ser acabado de fábrica, por exemplo, com pintura eletrostática a pó, ou ser acabado em obra. Neste último caso, ressalta-se a importância da aplicação de um primer de aderência, tipo wash primer, após limpeza do marco, antes da aplicação da tinta de acabamento.

COMPONENTES (NBR 8037:1983)

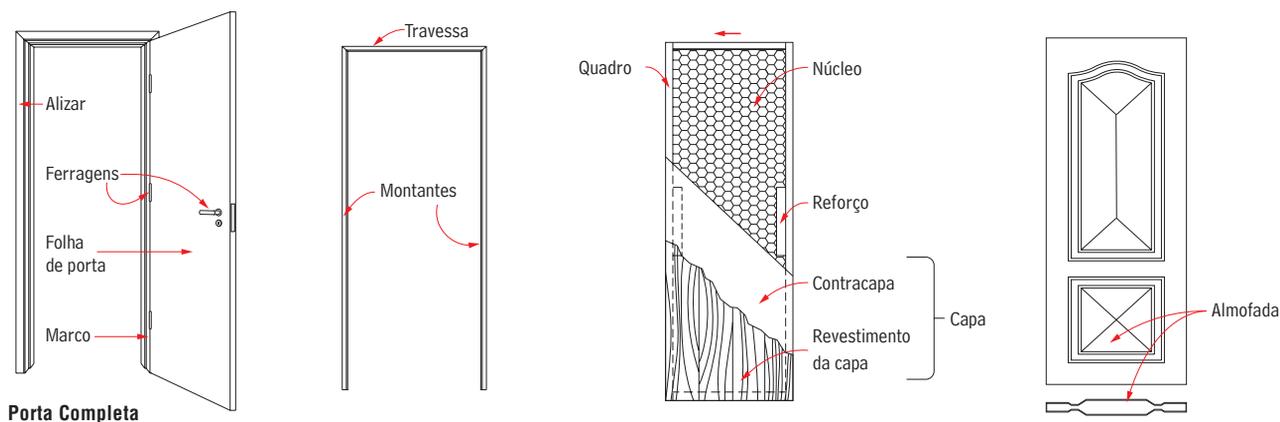
Os principais componentes das folhas de portas são apresentados na tabela abaixo.

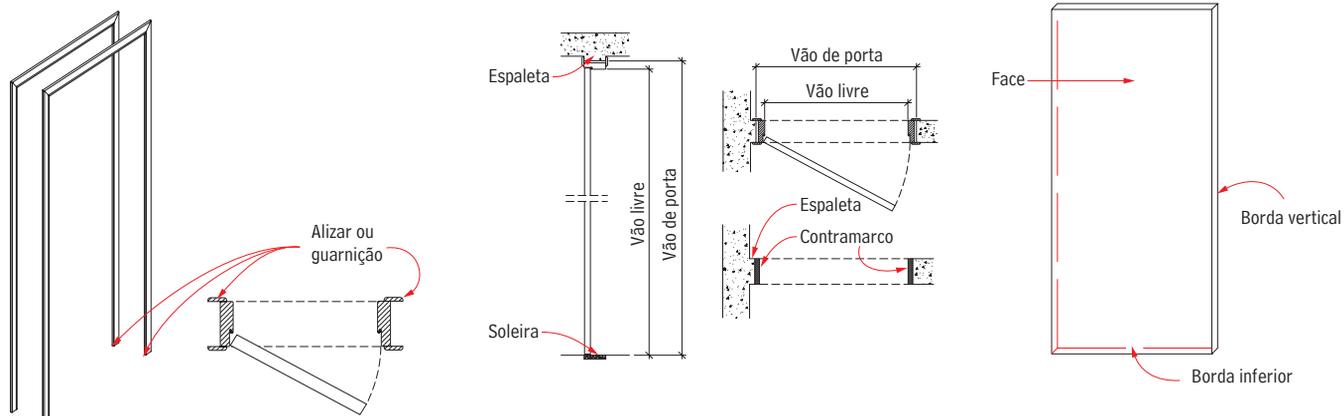
COMPONENTE	DESCRIÇÃO
Almofada	Peça saliente ou reentrante no corpo da folha
Capa	Chapas externas das folhas que determinam suas faces
Faixa de borda	Possui formato de lâmina que, sem ter função resistente, reveste as bordas de uma folha de porta
Miolo ou núcleo	Material inserido entre as capas da folha com a função de estabilizar estruturalmente e, eventualmente, melhorar outras características de desempenho
Quadro	Armação estrutural de uma folha de porta
Montante	Barras verticais de um quadro
Montante intermediário	Barra vertical no interior de um quadro
Travessa	Barra horizontal de um quadro
Travessa inferior	Barra inferior de um quadro
Travessa superior	Barra superior de um quadro
Travessa intermediária	Barra horizontal no interior de um quadro
Reforço	Peça inserida no miolo ou fixada ao quadro da folha, para fixar ferragens

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS E DE MARCO (NBR 8037:1983)

Os elementos geométricos da folha e do marco são apresentados na tabela abaixo.

ELEMENTO	DESCRIÇÃO
Face	As duas superfícies maiores da folha
Borda	Qualquer superfície de contorno da folha
Borda vertical	Qualquer das bordas paralelas às ombreiras do marco
Borda horizontal	Qualquer das bordas paralelas às travessas do marco
Borda inferior	Borda horizontal localizada na base da folha
Borda superior	Borda horizontal localizada no topo da folha
Ângulo ou canto	Interseção entre duas bordas consecutivas da folha
Aresta	Linha determinada pela interseção de uma face e uma borda da folha
Vértice	Interseção entre duas arestas consecutivas da folha
Ombreira ou montante	Qualquer das barras verticais do marco
Travessa	Barra horizontal do marco, apoiada sobre ombreiras
Batente	Rebaixo no marco usado no encaixe e encosto da folha



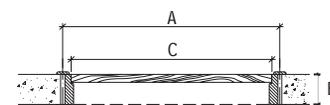


PADRONIZAÇÃO (NBR 8052:1986)

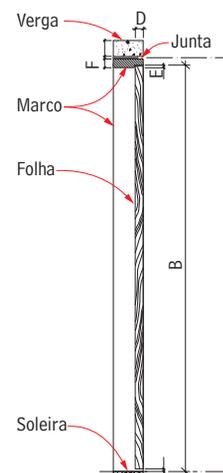
A padronização das portas internas e externas para edificação é apresentada na tabela a seguir.

Dimensões nominais do vão modular e dos componentes da porta

A	Largura do vão (medida modular – mm)	700
		800
		900
		1.000
		1.100
B	Altura da folha – mm	2.110
		2.010
C	Largura da folha – mm	620
		720
		820
		920
D	Espessura da folha para portas internas e externas – mm	35 até 45
E	Largura do batente – mm	12,5
F	Espessura das ombreiras e da travessa do marco – mm	35



Corte horizontal



Corte vertical

A NBR 8542:1986 está em processo de revisão e estão sendo analisadas outras dimensões da folha de porta, como as apresentadas a seguir:

1. Altura da folha – já é comum a altura de 2.100 mm, que será considerada;
 2. Largura da folha – inclusão de dimensões padronizadas com final zero-zero (00), como por exemplo: 600 mm, 700 mm, 800 mm e 900 mm, além das dimensões modulares atuais, de 620 mm, 720 mm, 820 mm e 920 mm (final 20);
 3. Profundidade do rebaixo do batente – considerando gaxetas amortecedoras e de vedação: espessura da folha + 4 mm, enquanto a profundidade atual é de espessura da folha + 2 mm.
- Fonte: Análise crítica da normalização nacional de portas de madeira, Revista *Téchne* 107, fev/2007.

TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS

A tabela a seguir apresenta as tolerâncias dimensionais das folhas de portas conforme a NBR 8542:1986 e as respectivas classes dadas pelas normas européias EN 1529:2000 e EN 1530:2000, que estão sendo consideradas no processo de revisão da normalização brasileira.

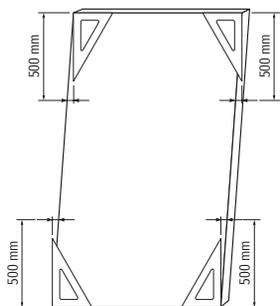


Figura 1 – Esquema do ensaio de verificação do esquadro – NBR 8542

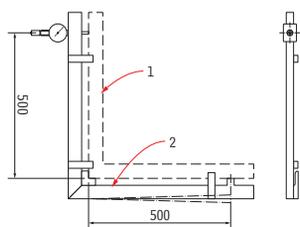


Figura 2 – Modelo de esquadro da norma européia EN 951:1999

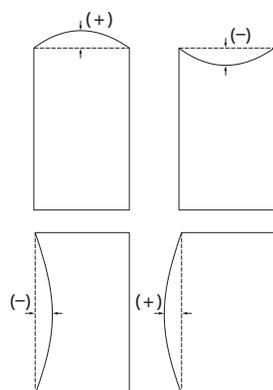


Figura 3 – Curvaturas de bordas: em relação à borda horizontal e vertical – NBR 8542

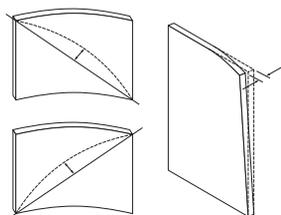


Figura 4 – Abaulamento em relação à diagonal e desvio de torção num dos vértices – NBR 8542

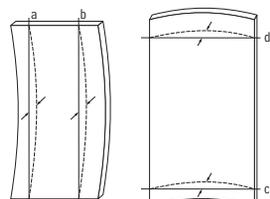


Figura 5 – Curvaturas das faces: empeno e encanoamento – NBR 8542

DIMENSÕES E DESVIOS	TOLERÂNCIAS (MM)				
	NORMA EUROPÉIA PARA AS CLASSES				
	ABNT/ INMETRO	1	2	3	4
Após condicionamento em câmara climatizada					
Altura	3,0	2,0	1,5	1,0	–
Largura	2,0	2,0	1,5	1,0	–
Espessura	+0,5; -1,5	1,5	1,0	0,5	–
Diagonais	3,0	–	–	–	–
Desvios de esquadro – figuras 1 e 2	0,8	1,5	1,5	1,0	–
Curvatura da borda vertical – figura 3	2,0	–	–	–	–
Curvatura da borda horizontal – figura 3	1,0	–	–	–	–
Empeno (altura) – figura 4	2,5	10,0	8,0	4,0	2,0
Encanoamento (largura) – figura 4	1,5	6,0	4,0	2,0	1,0
Abaulamento (diagonal) – figura 5	3,0	–	–	–	–
Torção (vértice) – figura 5	2,0	10,0	8,0	4,0	2,0
Irregularidades de superfície	0,4	0,6	0,4	0,3	0,2

Após condicionamento em câmara úmida					
Altura	5,0	–	–	–	–
Largura	2,0	–	–	–	–
Espessura	1,0	–	–	–	–
Diagonais	5,0	–	–	–	–
Desvios de esquadro – figuras 1 e 2	1,0	–	–	–	–
Curvatura da borda vertical – figura 3	3,0	–	–	–	–
Curvatura da borda horizontal – figura 3	2,0	–	–	–	–
Empeno (altura) – figura 4	5,0	8,0	4,0	2,0	–
Encanoamento (largura) – figura 4	2,5	4,0	2,0	1,0	–
Abaulamento (diagonal) – figura 5	6,0	–	–	–	–
Torção (vértice) – figura 5	3,0	8,0	4,0	2,0	–
Irregularidades de superfície	0,6	0,6	0,4	0,3	0,2

Nota: Onde não há sinal de + ou –, entende-se que são limites máximos.

Fonte: Análise crítica da normalização nacional de portas de madeira, Revista *Téchne* 107, fev/2007.

PRODUTOS QUALIFICADOS

Para as portas de madeira qualificadas foram tomados como referência o QualiHab, da CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo) e o PNQM (Programa Nacional da Qualidade da Madeira), da Abimci (Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente). São apresentados produtos qualificados no PSQ-PIM (Programa Setorial da Qualidade de Portas Internas de Madeira), sendo considerado o uso como porta interna, ou seja, porta de comunicação entre cômodos de uma unidade autônoma da edificação.

Obs.: Os produtos qualificados nas tabelas ao lado referem-se às portas internas de madeira.

FORMA DE COMERCIALIZAÇÃO

A compra de portas de madeira normalmente é precedida de projeto e especificação do produto em função do desempenho requerido. Dessa forma, no momento da cotação de preços, o comprador deve fornecer o projeto, a especificação e informar o local da entrega. Pode ser contratado o fornecimento apenas das folhas de porta e dos marcos, isoladamente, ou do conjunto porta pronta, incluindo folha de porta, marco e ferragens (fechadura e dobradiças).

Portas de madeira – Qualificação nível D – QualiHab

MARCA/FABRICANTE	DESCRIÇÃO DO PRODUTO
Alamo	Folha: lisa, quadro de madeira, miolo semi-sólido em madeira sarrafeada, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural.
Manoel Marchetti Ind. e Com. Ltda.	Marco: núcleo de sarrafos justapostos de madeira colados, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural.
Camidoor	Folha: lisa, quadro de madeira, miolo em colméia de papelão, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural.
Ângelo Camilotti & Cia. Ltda.	Marco: núcleo de sarrafos justapostos de madeira colados, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural.
Fucksa	Folha: lisa, quadro de madeira, miolo semi-sólido em madeira sarrafeada, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural.
Empresa Indl. e Coml. Fuck S/A	Marco: núcleo em sarrafos justapostos de madeira colados, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural.
Multidoor	Folha: lisa, quadro de madeira, miolo em colméia de papelão, capa de chapa dura, revestimento em lâmina de madeira natural.
Pimentel Lopes Eng ^ª . Arq ^ª . Ltda.	Marco: peças inteiriças de madeira.
Sincol	Folha: lisa, encabeçada, quadro de madeira, miolo semi-sólido em madeira sarrafeada, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural.
Sincol S/A – Indústria e Comércio	Marco: núcleo em sarrafos justapostos de madeira colados, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural.

Portas de madeira – Qualificação nível C – Abimci

MARCA/FABRICANTE	PORTA CONSIDERADA NOS ENSAIOS	DERIVAÇÕES ADMISSÍVEIS DA PORTA
Frameport Frame Madeiras Especiais Ltda.	Folha: maciça de pinus, almofadada (seis almofadas ou painéis), peças estruturais revestidas com lâmina de madeira natural Marco: não aplicável	Ferragens: Fechaduras que atendam às normas ABNT (verificar PSQ Fechaduras – Siamfesp – Sindicato das Indústrias de Artefatos Não Ferrosos do Estado de São Paulo). Considerou-se dobradiças de abas, em aço, chapa de 2,0 mm, dimensões aproximadas de 64 mm x 74 mm. Os parafusos devem ser adequados ao tipo de madeira do quadro da folha e do marco Dimensões da folha: Foram ensaiadas nas dimensões de 764 mm x 2.032 mm x 36 mm. Podem ser consideradas derivações as larguras de 820 mm, 800 mm, 720 mm, 700 mm, 620 mm e 600 mm
Alamo Manoel Marchetti Ind. e Com. Ltda.	Folha: lisa, quadro de madeira, miolo semi-sólido em madeira sarrafeada, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural Marco: núcleo de sarrafos justapostos de madeira colados, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural	Revestimento da capa da folha e do marco: Lâmina para pintura. Lâmina para verniz Apliques: Quaisquer tipos, desde que sobrepostos à folha de porta Ferragens: Fechaduras que atendam às normas ABNT (verificar PSQ Fechaduras – Siamfesp) Considerou-se dobradiças e abas, de aço, chapa de 2,0 mm, dimensões aproximadas de 64 mm x 74 mm. Os parafusos devem ser adequados ao tipo de madeira do quadro da folha e do marco Dimensões da folha: Foram ensaiadas nas dimensões de 800 mm x 2.100 mm x 35 mm. Podem ser consideradas derivações as larguras de 820 mm, 720 mm, 700 mm, 620 mm e 600 mm, mantendo-se a altura e espessura Dimensões do marco: Foram ensaiados com largura aproximada de 130 mm ou 140 mm, podendo-se extrapolar os resultados para larguras maiores e menores
Camidoor Ângelo Camilotti & Cia. Ltda.	Folha: lisa, quadro de madeira, miolo em colméia de papelão, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural Marco: núcleo de sarrafos justapostos de madeira colados, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural	
Fucksa Empresa Indl. e Coml. Fuck S/A	Folha: lisa, quadro de madeira, miolo semi-sólido em madeira sarrafeada, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural Marco: núcleo em sarrafos justapostos de madeira colados, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural	
Multidoor Pimentel Lopes Eng ^ª . Arq ^ª . Ltda.	Folha: lisa, quadro de madeira, miolo semi-sólido em madeira sarrafeada, capa de chapa dura, revestimento em lâmina de madeira natural Marco: peças inteiriças de madeira	
Sincol Sincol S/A - Indústria e Comércio	Folha: lisa, encabeçada, quadro de madeira, miolo semi-sólido em madeira sarrafeada, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural Marco: núcleo em sarrafos justapostos de madeira colados, capa de madeira laminada, revestimento em lâmina de madeira natural	

Fechaduras – Qualificação nível A – Qualihab

MARCA/FABRICANTE	DESCRIÇÃO DO PRODUTO
Aliança – Aliança Metalúrgica S/A	Fechaduras de embutir tipo externa
3F – Ferragens 3F do Brasil Ltda.	Fechaduras de embutir tipo interna
Haga/Burgo – Haga S/A Indústria e Comércio	Fechaduras de embutir de banheiro
Imab – Imab Ind. Metalúrgica Ltda.	
Arouca – Metalúrgica Arouca Ltda.	
Pado – Pado S/A Industrial, Comercial e Importadora	
Papaiz – Papaiz Ind. Com. Ltda. Grupo Papaiz	
Stam – Stam Metalúrgica Ltda.	
Lockwell – Xilotécnica S/A – Fechaduras Lockwell	
La Fonte – Yale La Fonte Sist. Seg. Ltda.	

NORMA TÉCNICA	COMPONENTE	REQUISITOS	QUALIFICAÇÃO	
			D	C
NBR 8542 – Desempenho de Porta de Madeira de Edificação	Marco	Ausência de defeitos na madeira	x	x
		Espessura das ombreiras e travessa		x
		Largura das ombreiras e travessa	x	x
NBR 8543 – Verificação das Dimensões e Formato da Folha	Folha de porta	Espessura	x	x
		Diferença entre diagonais	x	x
		Curvatura da borda vertical	x	x
		Curvatura da borda horizontal	x	x
		Empeno	x	x
		Encanoamento	x	x
		Abaulamento		x
NBR 8544 – Verificação das Dimensões e Formato da Folha	Folha de porta	Diferença entre diagonais	x	x
		Curvatura da borda vertical	x	x
		Curvatura da borda horizontal	x	x
		Empeno	x	x
		Encanoamento	x	x
NBR 8051 – Verificação da Resistência a Impactos da Folha	Folha de porta e conjunto	Impactos de corpo duro		x
		Choques de abalo	x	x
		Impactos de corpo mole	x	x
NBR 8053 – Verificação de Deformações da Folha Submetida a Carregamentos	Conjunto	Carregamento vertical	x	x
NBR 8054 – Verificação do Comportamento da Folha Submetida a Manobras Anormais	Conjunto	Fechamento brusco	x	x
		Fechamento com presença de obstrução	x	x

Obs.: A tabela contém os requisitos para portas internas de madeira, sem considerar a NBR 8544, relativamente ao comportamento sob ação de calor e umidade.

Fontes: Qualihab e Abimci, abr/2008.

Normas técnicas diretamente relacionadas*

NORMA	ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO	TIPO DE NORMA
NBR 8037	01/06/1983	Porta de Madeira de Edificação	Terminologia
NBR 8052	01/09/1986	Porta de Madeira de Edificação – Dimensões	Padronização
NBR 8542	01/09/1986	Desempenho de Porta de Madeira de Edificação	Procedimento
NBR 8051	01/06/1983	Porta de Madeira de Edificação – Verificação da Resistência a Impactos da Folha	Método de ensaio
NBR 8053	01/06/1983	Porta de Madeira de Edificação – Verificação de Deformações da Folha Submetida a Carregamentos	Método de ensaio
NBR 8054	01/06/1983	Porta de Madeira de Edificação – Verificação do Comportamento da Folha Submetida a Manobras Anormais	Método de ensaio
NBR 8543	30/09/1986	Porta de Madeira de Edificação – Verificação das Dimensões e Formato da Folha	Método de ensaio
NBR 8544	01/07/1984	Porta de Madeira de Edificação – Verificação do Comportamento da Folha sob Ação da Água e sob Ação do Calor	Método de ensaio

Obs.: As normas brasileiras de portas de madeira estão em processo de revisão. Portanto, o leitor deve se informar sobre a publicação de versão mais atual das citadas normas.

PREÇOS UNITÁRIOS

Para fins de comercialização, adota-se a unidade.

Folhas de portas de madeira

PORTA LISA	LARGURA (MM)	UN	SP	RJ	MG	DF	PR	SC	RS	BA	PE	CE	PA
Para receber pintura	600	un	42,33	41,33	38,33	40,00	40,63	46,29	45,61	42,20	40,65	37,67	38,50
	700	un	42,33	42,92	38,67	37,80	40,63	46,29	46,15	42,20	41,38	39,12	38,50
	800	un	40,88	42,97	39,09	37,86	40,67	61,50	46,37	42,18	42,13	40,29	38,50
	900	un	49,73	57,10	50,10	-	85,83	87,13	53,64	58,80	50,76	52,03	44,66
Para receber verniz ou cera	600	un	69,98	60,18	55,60	73,67	70,26	71,56	70,95	67,16	51,55	68,84	-
	700	un	71,85	63,46	60,55	73,67	70,26	71,56	70,95	67,71	59,49	74,37	-
	800	un	68,68	73,08	66,23	73,66	70,30	73,26	70,97	68,85	63,20	87,62	-
	900	un	76,21	87,80	93,94	107,64	97,81	94,50	73,40	75,96	90,17	93,40	-

Obs.: Espessura de 35 mm, altura 2.100 mm e encabeçada, com miolo sarrafeado. Espécies consideradas para lâmina de madeira de revestimento: Imbuia (SP e RJ), Angelim (MG, RJ, SC, RS, BA, PE e PA), Ipê (DF, BA e CE), Itaúba (PR, RS e CE), Mista (SC, PE e PA).

ALMOFADADAS	LARGURA (MM)	UN	SP	RJ	SC	RS	PE	CE	PA
Um lado almofadado	800	un	222,32	170,00	216,40	349,13	-	186,50	-
	900	un	246,88	192,13	244,58	394,47	-	210,76	-
Dois lados almofadados	800	un	259,41	356,90	261,72	394,63	246,98	198,51	334,59
	900	un	221,78	320,00	234,67	353,89	221,45	178,00	300,00

Obs.: Montado para receber verniz – altura 2.100 mm – largura 800 mm. Espécies consideradas: Imbuia (SP), Angelim (RJ, SC, RS, PE e PA), Ipê (PA), Itaúba (RS), Muiracatiara (CE e PA).

Folhas de portas maciças.

TIPO	LARGURA (MM)	UN	SP	SC	RS	BA	PE
Calha ou mexicana	700	un	218,71	217,86	232,42	235,34	161,86
	800	un	207,01	228,25	243,50	246,56	169,60
	900	un	229,39	243,63	259,91	263,18	181,00

Obs.: espécies consideradas: Imbuia (SP) e Angelim (SC, RS, BA e PE).

Folhas de portas maciças.

Marco de madeira

LARGURA (MM)	ESPESSURA (MM)	UN	SP	RJ	MG	DF	PR	SC	RS	BA	PE	CE	PA
130	30	un	64,85	62,75	52,00	85,00	90,40	101,00	67,71	74,80	60,40	70,32	35,46
140	35	un	66,51	72,60	51,18	93,50	91,38	99,33	67,75	73,50	86,25	74,47	38,33

Obs.: Montado para receber pintura – altura 2.100 mm – largura de até 900 mm. Produto manufaturado em quatro camadas: duas contracapas e duas capas. Espécies consideradas: Imbuia (SP e RJ), Angelim (MG, RJ, SC, RS, BA, PE e PA), Ipê (DF, BA e CE), Itaúba (PR, RS e CE), Mista (SC e PE) e Muiracatiara (PA). Em PE o preço dos marcos inclui as guarnições.

Guarnições de madeira – 5,0 cm x 1,0 cm

ESSÊNCIAS	UN	SP	RJ	SC	RS	CE	PA
Para uma folha vão de até 900 mm x 2.100 mm	un	7,70	11,22	9,80	10,16	4,06	6,87
Para duas folhas vão de até 1.800 mm x 2.100 mm	un	15,55	15,79	13,79	14,30	5,71	9,66

Obs.: Montado para receber pintura – altura 2.100 mm – largura de até 900 mm. Espécies consideradas: Imbuia (SP), Peroba (RJ), Angelim (SC, RS e PA), Ipê (CE e PA), Muiracatiara (CE e PA) e Itaúba (CE). Dados referenciais de material data-base fev/2008.

Nota importante: Os valores de kit porta pronta são negociados diretamente entre o fabricante e a construtora.

ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Os critérios de aceitação e rejeição por ensaios de desempenho encontram-se na NBR 8542:1986. Para recebimento em obra, pode-se adotar o critério de comparação com o modelo pré-definido, principalmente se for um produto qualificado.

O modelo pode ser adotado para comparação, mostrando todos os componentes construtivos da folha de porta e do marco (na obra).

No recebimento, avaliar conforme o modelo, desde que o produto seja qualificado ou seja comprovado o desempenho por ensaios.

DESEMPENHO

Resistência a impactos.

Impacto de corpo duro

A tabela a seguir apresenta o comparativo entre os métodos da NBR 8051:1983 e EN 950:1999 para impactos de corpo duro. O objeto de impacto é uma esfera de aço com 50 mm de diâmetro.

QUESTÃO AMBIENTAL

Classificação do resíduo:

conforme resolução Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) 307 de 05 de julho de 2002, os resíduos de portas de madeira 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 reúso futuros.

FACES DO IMPACTO E ENERGIA (CINCO IMPACTOS)	REQUISITOS ABNT	CLASSES EN				REQUISITOS BS 4787	FACES DE IMPACTOS, ENERGIA (15 IMPACTOS) E CLASSES		
		1	2	3	4				
Interna	2,5 J	Ocorrência de fissuras, escamações, destacamentos	não	–	–	–	–	Interna e externa	
		Limite para profundidade de moessa (mm)	1,0	20,0	20,0	20,0	20,0		Limite da média dos diâmetros de moessa (mm)
				1,0	1,0	1,0	1,0		Limite da média da profundidade de moessa (mm)
			1,5	1,5	1,5	1,5	Limite individual para profundidade de moessa (mm)		
	3,75 J	Limite de extensão de fissuras (mm)	15	não	não	não	não		Ocorrência de fissuras
	5,0 J	Ocorrência de ruptura	não	não	não	não	não	Ocorrência de ruptura	
Externa	3,75 J	Ocorrência de fissuras, escamações, destacamentos	não	–	–	–	–	Classe 1 - 1,5 J	
		Limite para profundidade de moessa (mm)	1,0	20,0	20,0	20,0	20,0		Limite da média dos diâmetros de moessa (mm)
				1,0	1,0	1,0	1,0		Limite da média da profundidade de moessa (mm)
			1,5	1,5	1,5	1,5	Limite individual para profundidade de moessa (mm)		
	5 J	Limite de extensão de fissuras (mm)	15	não	não	não	não		Ocorrência de fissuras
	10 J	Ocorrência de ruptura	não	não	não	não	não	Ocorrência de ruptura	

A tabela a seguir apresenta as demais condições exigidas para portas de madeira.

NORMA TÉCNICA	TIPO DE IMPACTO	OBSERVAÇÕES
NBR 8542:1986	Impacto de corpo mole	A porta não deve apresentar rupturas, pequenas fendas ou destacamentos entre suas partes; danos e/ou deformações que prejudiquem seus movimentos de abertura e fechamento normais
	Resistência a choques de abalo	
	Resistência ao fechamento brusco	
	Resistência ao fechamento com presença de obstrução	A porta não deve apresentar rupturas, pequenas fendas ou destacamentos entre suas partes e outros danos que prejudiquem seus movimentos de abertura e fechamento normais. Os parafusos das dobradiças devem permitir reaperto após as verificações
DD 171:1987	Choques de abalo	Não são tolerados quaisquer tipos de ocorrências
	Resistência a vibrações	
	Abertura seguida de fechamento brusco	A porta não deve apresentar danos que prejudiquem seus movimentos de abertura e fechamento normais
	Fechamento com presença de obstáculo	Mesmo procedimento da NBR 8054:1983, para todas as classes de uso, o reaperto de parafusos é permitido
EN 947:1999	Esforços verticais aplicados de forma coplanar à folha	Deformação residual máxima de 1 mm; são admitidas pequenas fissuras
EN 948:1999	Resistência ao esforço torsor	O deslocamento limite residual é de 2 mm; são admitidas pequenas fissuras

Obs.: O comparativo entre os métodos da ABNT e EN está sendo considerado em razão do processo de revisão das normas brasileiras que tratam de portas de madeira.

Fonte: Análise crítica da normalização nacional de portas de madeira, Revista *Téche* 107, fev/2007.

Ação de água, calor e umidade

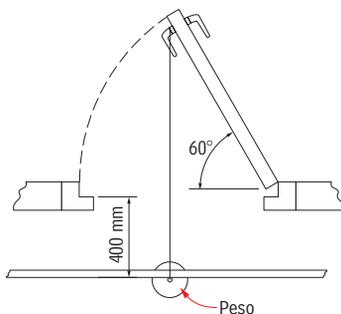
Para o ensaio de ação de água para portas internas e de entrada, o bordo é imerso em 20 mm de água, por duas horas, e secagem ao ar por 48 horas. Para portas externas, os períodos são de oito horas de imersão e secagem por 48 horas.

Em ambos os ensaios não devem ocorrer:

1. Descolamentos e delaminações que ultrapassem 25 mm isoladamente;
2. Soma dos descolamentos e delaminações que ultrapassem 10 % da largura da folha;
3. Aumento da espessura da base da folha superior a 3,5 mm;
4. Fissuras verticais acima de 10 mm de extensão.

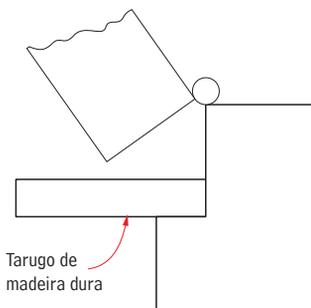
Para os ensaios de ação de calor e umidade, a folha de porta é submetida a ciclos de secagem em estufa (50±5)°C e condicionamento em câmara úmida (25±5)°C e (85±5)% UR, conforme a seqüência:

1. Câmara úmida, 24 horas;
2. Estufa, 24 horas;
3. Câmara úmida, 72 horas;
4. Estufa, 48 horas



Esquema de ensaio de resistência às ações de fechamento brusco – projeto de norma BS DD 171:1987

Fonte: Análise crítica da normalização nacional de portas de madeira, Revista *Téchne* 107, fev/2007.



Esquema de ensaio de resistência ao fechamento com presença de obstrução – projeto de norma BS DD 171:1987

A avaliação da folha de porta segue os mesmos critérios do ensaio de ação de água. Nota: Os ensaios para determinar a ação de água, calor e umidade são específicos para portas do tipo resistentes à umidade.

Fonte: Análise crítica da normalização nacional de portas de madeira, Revista *Téchne* 107, fev/2007.

Estanqueidade à água e resistência a cargas uniformemente distribuídas

Na norma brasileira que trata de portas de madeira não há informações referentes à verificação da estanqueidade à água e resistência a cargas uniformemente distribuídas. No entanto, a NBR 10821:2000 - Caixilhos para Edificação – Janelas, restringe a adoção desses requisitos apenas para portas externas nos casos de uso como portas-balcão.

Isolação sonora

As portas de madeira podem apresentar diferentes índices de redução sonora, dependendo do tipo de miolo, da espessura da folha e dos demais componentes e acessórios de vedação, bem como da vedação do contorno do marco com a parede.

Isolação sonora para portas de madeira

ESPESSURA DA PORTA (MM)	RW (DB)
35	20
45	25

Fonte: www.sincol.com.br – Silentia - Mod. 270, abr/2008.

Resistência ao fogo

As portas de madeira resistentes ao fogo geralmente são classificadas como PRF-30, ou seja, evita a propagação do fogo por cerca de 30 minutos, ou PRF-60, evita a propagação do fogo por cerca de 60 minutos. Sua classificação também depende da espessura e composição da porta, considerando todos seus componentes, inclusive fechaduras e dobradiças.

Fonte: www.sincol.com.br (abr/2008).

Durabilidade

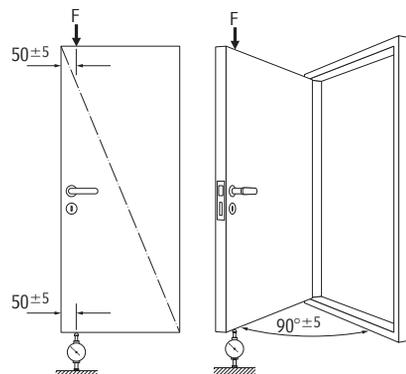
VIDA ÚTIL DO PROJETO

PARTE DA EDIFICAÇÃO	EXEMPLOS	VIDA ÚTIL DE PROJETO (ANOS)	
		MÍNIMO	SUPERIOR
Esquadrias internas	Portas e grades internas, janelas para áreas internas, boxes de banho	≥ 8	≥ 12
	Portas externas, portas corta-fogo, portas e grades de proteção a espaços internos sujeitos a queda > 2 m	≥ 13	≥ 20
	Complementos de esquadrias internas, como ferragens, fechaduras, trilhos, folhas mosqueteiras, alizares e demais complementos de arremate e guarnição	≥ 4	≥ 6

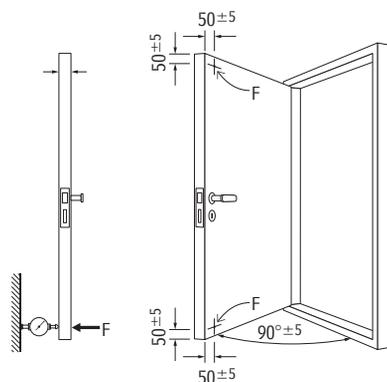
PRAZOS DE GARANTIA

SISTEMAS, ELEMENTOS, COMPONENTES E INSTALAÇÕES		PRAZOS DE GARANTIA MÍNIMOS
Esquadrias de madeira	Empenamento	1 ano
	Descolamento	1 ano
	Fixação	1 ano

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



Esquema de ensaio de resistência às cargas verticais coplanares – EN 947



Esquema de ensaio de resistência ao esforço torsor – EN 948