

**MINISTÉRIO DAS CIDADES - Secretaria Nacional da Habitação (SNH)  
Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H)  
Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de Produtos Inovadores e Sistemas  
Convencionais (SINAT)**

**Diretriz para avaliação técnica de porta com folha de painel único de madeira  
reconstituída, de uso interior em edificações**

**DIRETRIZ SINAT**

Nº 017

Brasília, agosto de 2023

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>2</b>
1.1 Objeto e objetivo .....	2
1.2 Campo de aplicação .....	3
1.3 Restrições de uso .....	3
1.4 Terminologia e simbologia .....	4
1.5 Documentos técnicos complementares.....	4
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DA PORTA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Caracterização dos materiais e componentes .....	6
2.1.1 Painel reconstituído de madeira .....	6
2.1.2 Dobradiças.....	7
2.1.3 Fechadura.....	7
2.1.4 Alizares .....	7
2.1.5 Parafusos.....	7
<b>3. REQUISITOS E CRITÉRIOS DE DESEMPENHO DA PORTA</b> .....	<b>7</b>
3.1 Desempenho mecânico .....	7
3.1.1 Resistência aos impactos de corpo mole .....	7
3.1.2 Resistência aos impactos de corpo duro.....	8
3.1.3 Resistência aos fechamentos bruscos .....	8
3.1.4 Resistência aos fechamentos com presença de obstrução .....	8
3.1.5 Resistência à torção estática.....	8
3.1.6 Resistência ao carregamento vertical .....	8
3.2 Variações dimensionais, de forma e de planicidade devidas à variação higroscópica.....	8
3.3 Durabilidade.....	9
3.3.1 Fadiga .....	9
3.3.2 Aderência da fita de borda.....	10
3.3.3 Resistência à corrosão dos parafusos e dobradiças .....	10
3.3.4 Resistência à corrosão da fechadura .....	11
3.4 Resistência à umidade .....	12
3.4.1 Comportamento sob ação da água .....	12
3.4.2 Comportamento sob ação do calor e da umidade.....	13
3.4.3 Respingo na base e no topo da folha .....	13
3.5 Isolamento acústico .....	13
3.6 Características térmicas .....	13
3.7 Manutenibilidade.....	13
<b>4. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA PORTA</b> .....	<b>14</b>
4.1 Métodos para caracterização da porta .....	14
4.2 Métodos para avaliação do desempenho.....	15
4.2.1 Desempenho mecânico .....	15
4.2.2 Variações dimensionais, de forma e de planicidade devidas à variação higroscópica.....	16
4.2.3 Durabilidade.....	16
4.2.4 Resistência à umidade .....	16
4.2.5 Isolamento acústico .....	16
4.2.6 Características térmicas .....	16
<b>5. ANÁLISE GLOBAL DO DESEMPENHO DA PORTA</b> .....	<b>16</b>
<b>6. CONTROLE DA QUALIDADE</b> .....	<b>17</b>
6.1 Critérios específicos para o controle da qualidade da porta .....	18
6.1.1 Controle da qualidade dos materiais e componentes da porta .....	18
6.1.2 Controle da qualidade do processo de fabricação .....	19
6.1.3 Controle da qualidade da porta pronta .....	20

## DIRETRIZ PARA AVALIAÇÃO TÉCNICA DE PORTA COM FOLHA DE PAINEL ÚNICO DE MADEIRA RECONSTITUÍDA, DE USO INTERIOR EM EDIFICAÇÕES

### 1. Introdução

#### 1.1 Objeto e objetivo

O objetivo desta Diretriz é apresentar os requisitos e critérios para avaliação de portas de uso interior<sup>1</sup> de edificações (kit portas) com folhas de painel único, de giro, constituídas por folha, marco, ferragens e alizares. A folha da porta, objeto desta Diretriz, é formada por painel único, pré-fabricado, reconstituído de madeira, sem quadro estrutural específico, ou seja, o painel único de madeira tem a função estrutural e de vedação. As figuras 1 e 2 representam as portas objeto desta Diretriz.

A principal função de uma porta é permitir ou impedir a passagem de pessoas, animais e objetos entre espaços ou ambientes, considerando ambientes internos de áreas secas molháveis e molhadas de edificações. Assim, as portas objeto desta Diretriz devem atender a requisitos de desempenho para portas internas instaladas em áreas secas molháveis ou molhadas.

Esta Diretriz aplica-se a portas que não se enquadrem na ABNT NBR15930, seja pela forma estrutural, seja pelas dimensões mínimas.

Esta Diretriz se aplica a portas com folhas de espessura nominal mínima de 25 mm. Os marcos são compostos, no mínimo, por dois painéis reconstituídos de madeira emendados.

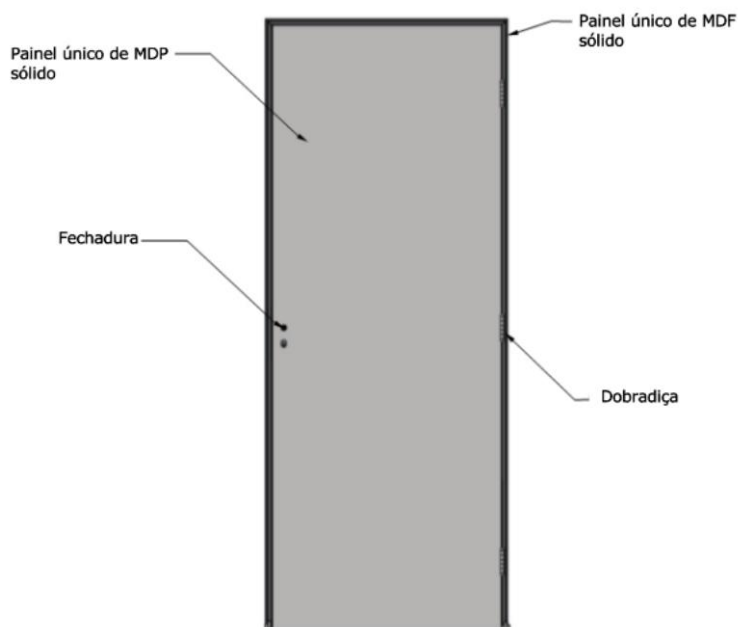


Figura 1 – Esquema em vista da porta de painel único, objeto desta Diretriz (sem escala)

<sup>1</sup> Porta de uso interior é aquela porta destinada ao uso dentro de uma edificação, sendo, portanto, protegida dos agentes atmosféricos (terminologia adotada da NBR 15930-1).

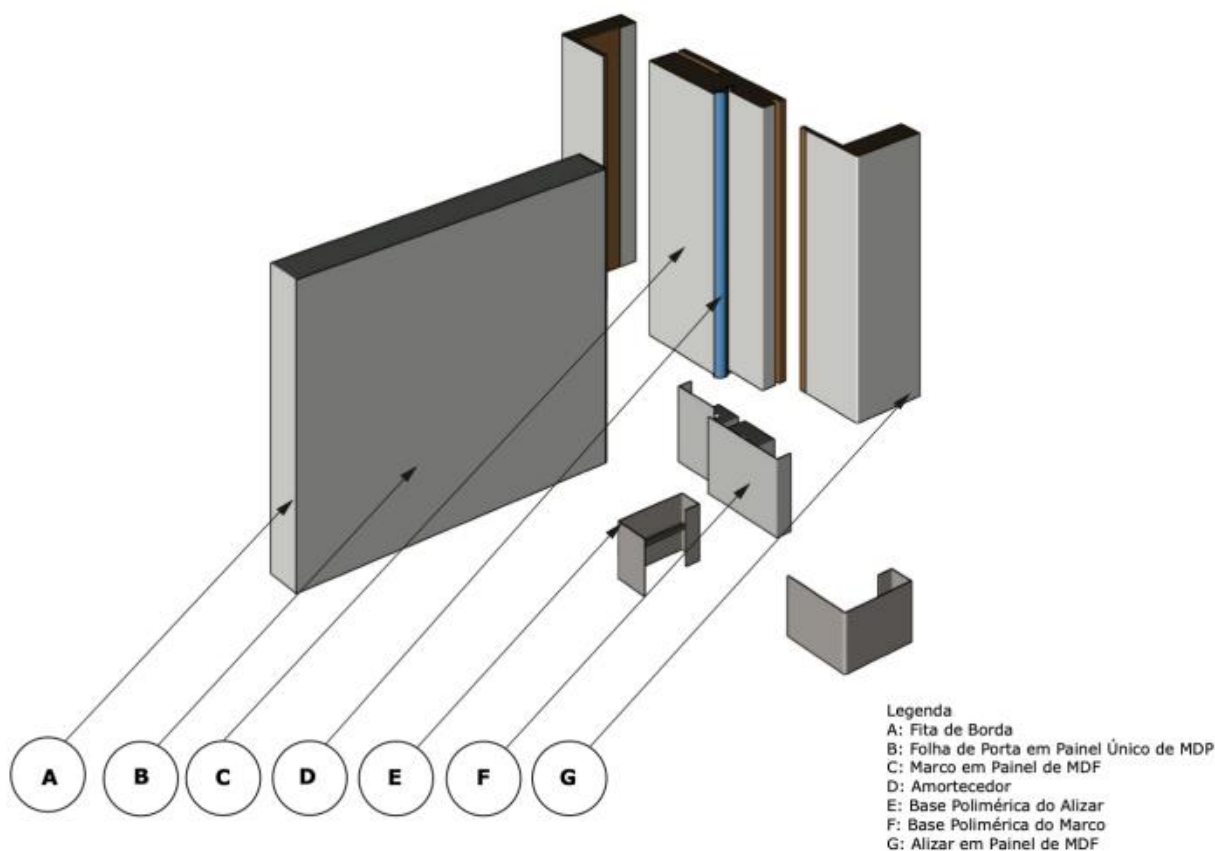


Figura 2 – Esquema da porta de painel único, objeto desta Diretriz (sem escala)

## 1.2 Campo de aplicação

Esta Diretriz aplica-se às portas de uso interior:

- de comunicação entre ambientes de uma mesma unidade autônoma;
- de comunicação entre ambientes internos de áreas comuns de edificações, como cozinha ou banheiro de salão de festas;
- que possam ser utilizadas em áreas secas (como dormitórios), molhadas (como banheiros com chuveiro) ou molháveis (como cozinhas), de acordo com as definições da ABNT NBR 15575-3;
- de comunicação entre uma unidade autônoma e área comum de circulação de uma edificação residencial, abrigada das intempéries.

## 1.3 Restrições de uso

Esta Diretriz não se aplica às portas com folhas formadas por quadro estrutural constituídos de montantes, travessas, contracapa e núcleo, mesmo que estes sejam de painéis reconstituídos de madeira.

Esta Diretriz não se aplica às folhas de portas formadas pela união de peças de madeira por colagem, encaixe e/ou emenda.

Esta Diretriz não se aplica a portas expostas às intempéries, ou seja, a portas para ambiente exterior (abrigado ou exposto), ou a portas de uso corporativo, em hotelaria, institucional e hospitalar conforme definições e classificações das ABNT NBR 15930-1 e ABNT NBR 15930-2.

As portas utilizadas em áreas molhadas ou molháveis devem ser resistentes à umidade, conforme critérios adotados nesta Diretriz.

As portas objeto desta Diretriz não são resistentes ao fogo.

A fixação da porta na parede não pode ser realizada com argamassa ou gesso.

Outras restrições específicas, quando houver, devem ser consignadas nos respectivos DATecs.

#### **1.4 Terminologia e simbologia**

Para efeito desta Diretriz, adotam-se as definições constantes nas ABNT NBR 7178, ABNT NBR 10821-1, ABNT NBR 14810-1, ABNT NBR 14913, ABNT NBR 15316-2, ABNT NBR 15575, ABNT NBR 15930-1 e ABNT NBR 15930-1.

#### **1.5 Documentos técnicos complementares**

A seguir, são apresentados os documentos citados nesta Diretriz, ressaltando-se que à medida que houver atualização das normas técnicas aqui citadas deverão ser consideradas na avaliação as que se encontram vigentes (última versão) no momento da avaliação a ser feita pela ITA.

#### **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT)**

**ABNT NBR 5674:** Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção;

**ABNT NBR 7178:** Dobradiças de abas – Especificação e desempenho;

**ABNT NBR 10041:** Elementos de fixação – Parafusos auto atarraxante com cabeça escareada e fenda cruzada - Dimensões;

**ABNT NBR 10821-1:** Esquadrias para edificações - Parte 1: Esquadrias externas e internas – Terminologia;

**ABNT NBR 14037:** Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;

**ABNT NBR 14535:** Móveis de madeira – Requisitos e ensaios para superfícies pintadas;

**ABNT NBR 14810-1:** Painéis de partículas de média densidade Parte 1: Terminologia;

**ABNT NBR 14810-2:** Painéis de partículas de média densidade - Parte 2: Requisitos e métodos de ensaio;

**ABNT NBR 14913:** Fechadura de embutir – Requisitos, classificação e métodos de

ensaio;

**ABNT NBR 15316-2:** Painéis de fibras de média densidade - Parte 2: Requisitos e métodos de ensaio;

**ABNT NBR 15575-1:** Edificações habitacionais — Desempenho - Parte 1: Requisitos gerais;

**ABNT NBR 15575-3:** Edificações habitacionais — Desempenho - Parte 3: requisitos para os sistemas de pisos;

**ABNT NBR 15930-1:** Portas de madeira para edificações - Parte 1: Terminologia e simbologia;

**ABNT NBR 15930-2:** Portas de madeira para edificações - Parte 2: Requisitos;

**ABNT NBR 15930-4:** Portas de madeira para edificações - Parte 4: Instalação e manutenção;

**ABNT NBR 16332:** Fita de borda e suas aplicações — Requisitos e métodos de ensaio.

**ABNT NBR 17088:** Corrosão por exposição à névoa salina — Métodos de ensaio.

### **EUROPEAN STANDARD (EN)**

**EN 16580:** Windows and doors. Wetness and splash water proof door leaves. Test and classification.

### **INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO)**

**ISO 10140-2:** Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements — Part 2: Measurement of airborne sound insulation

## **2. Caracterização da porta**

As seguintes informações precisam ser coletadas/identificadas na porta a ser avaliada:

- a. Condição de uso e aplicação (Ex. comunicação entre ambientes secos de uma mesma unidade autônoma);
- b. Especificações das ferragens (dobradiças e fechaduras): comprimento, largura, espessura e furos por abas, no caso das dobradiças, e com tamanho dos eixos horizontal e vertical, largura da caixa, altura da caixa e espessura da chapa-testa, no caso da fechadura;;
- c. Especificações de componentes adicionados à porta, como fita de borda, com descrição do material, da espessura e do(s) local(ais) de uso;
- d. Alturas de instalação das ferragens;
- e. Quantidade, locais, tipos e dimensões de parafusos;
- f. Classe do painel reconstituído de madeira utilizado em cada componente, seja na folha, no marco ou no alizar;
- g. Tipo de adesivo empregado e tipo de hidrofugante, caso adotado;
- h. Dimensões dos componentes (folha, marco e alizar);

- i. Material(ais) de acabamento e respectiva(s) especificação(ões), como detalhes de proteção e pinturas;
- j. Descrição da folha, do marco e do alizar;
- k. Desenho ilustrativo da porta , com seus componentes típicos.

## 2.1 Caracterização dos materiais e componentes

Para a avaliação técnica do porta objeto desta Diretriz é necessário que sejam avaliadas também as características dos materiais e componentes que a constituem, como os painéis reconstituídos de madeira e as ferragens. Assim, os requisitos mínimos são indicados nas Seções 2 e 3 e os respectivos métodos de ensaios indicados na Tabela 7, em 4.1.

### 2.1.1 Painel reconstituído de madeira

Os painéis reconstituídos de madeira utilizados tanto na folha como no marco, devem atender aos requisitos da ABNT NBR 14810-2, quando utilizado painel de MDP, e da ABNT NBR 15316-2, quando utilizado painel de MDF, considerando as indicações da Tabela 1.

**Tabela 1– Características dos painéis reconstituídos que compõem a folha e marco da porta objeto desta Diretriz**

Uso	Painel reconstituído	Densidade	Resistência mínima à flexão
Folha	MDP – painéis de partículas de média densidade	$\geq 600 \text{ kg/m}^3$	13 N/mm <sup>2</sup>
Marco	MDF 9 mm (painéis de fibra de média densidade)	$\geq 650 \text{ kg/m}^3$ (MDF)	23 N/mm <sup>2</sup>
	MDF.LA 18 mm (painéis de fibra de média densidade)	$\geq 650 \text{ kg/m}^3$ (MDF.LA)	23 N/mm <sup>2</sup>

Para os painéis de MDF e MDP, sugere-se uma baixa emissão de formaldeídos, correspondente à classe de emissão E1, conforme limite estabelecido nas ABNT NBR 15316-2 e ABNT NBR 14810-2. Admite-se, no entanto, um teor maior de formaldeído, **limitado** ao estabelecido para a classe de média emissão, a E2.

### **2.1.2 Dobradiças**

A quantidade e dimensões das dobradiças devem atender à ABNT NBR 7178 e ABNT NBR 15930-2. Quanto à resistência à corrosão, ver 3.3.3

### **2.1.3 Fechadura**

A fechadura deve atender a ABNT NBR 14913.

### **2.1.4 Alizares**

Os alizares devem atender a ABNT NBR 15930-2.

### **2.1.5 Parafusos**

Os parafusos utilizados nas dobradiças, na testa, na contratesta e no marco, devem atender aos requisitos da Tabela 2, ser caracterizados em relação às dimensões e aos tipos de rosca e à resistência ao arrancamento, de acordo com a ABNT NBR 14810-2 ou ABNT NBR 15316-2, dependendo do tipo de painel utilizado (MDP ou MDF); e em relação à resistência à corrosão, de acordo com a ABNT NBR 17088.

**Tabela 2– Características dos parafusos que compõem a ferragem da porta objeto desta Diretriz**

Dimensões e tipos de rosca	Resistência ao arrancamento	Resistência à corrosão
Conforme projeto específico da porta	Valor mínimo médio da resistência ao arrancamento de 600 N (para MDF e MDP)	Sem pontos de corrosão após submetido a no mínimo 24 h de exposição à névoa salina

## **3. Requisitos e critérios de desempenho da porta**

A avaliação de desempenho das portas deve ser realizada considerando os requisitos e critérios de desempenho descritos em 3.1 a 3.4, de acordo com o local de uso: áreas secas, molháveis ou molhadas.

### **3.1 Desempenho mecânico**

#### **3.1.1 Resistência aos impactos de corpo mole**

As portas devem manter a funcionalidade (abrir, fechar e trancar normalmente) e ter deformação máxima de 2 mm em cada uma das faces após a aplicação de 3 (três) impactos sucessivos, com energia de 120 J, aplicados, por face, no sentido de abertura e de fechamento da porta, conforme critério da ABNT NBR 15.930-2 e método de ensaio previsto em 4.2.1.



### **3.1.2 Resistência aos impactos de corpo duro**

As portas não podem apresentar em cada uma das faces: mossas com profundidade superior a 1,5 mm; média das profundidades acima de 1,0 mm; e média dos diâmetros das mossas acima de 20 mm, após serem submetidas a impactos com energia de 5 J, conforme critério da ABNT NBR 15.930-2 e método de ensaio previsto em 4.2.1.

### **3.1.3 Resistência aos fechamentos bruscos**

As portas devem manter a funcionalidade (abrir, fechar e trancar normalmente) e não sofrer qualquer dano como fissura, ruptura ou descolamento após serem submetidas a 20 ciclos de fechamento brusco (aplicação de força de 150N), conforme critério da ABNT NBR 15.930-2 e método de ensaio previsto em 4.2.1

### **3.1.4 Resistência aos fechamentos com presença de obstrução**

As portas devem manter a funcionalidade (abrir, fechar e trancar normalmente) e não sofrer qualquer dano como fissura, ruptura ou descolamento após serem submetidas a 5 ciclos de aplicação de fechamento com presença de obstrução, com carga horizontal de 200N. São tolerados afrouxamento de parafusos das dobradiças, desde que seja possível o reaperto, e danos causados na região do tarugo, conforme critério da ABNT NBR 15.930-2 e método de ensaio previsto em 4.2.1.

### **3.1.5 Resistência à torção estática**

As portas devem manter a funcionalidade (abrir, fechar e trancar normalmente) e não apresentar deformação residual superior a 2 mm após aplicação de força de 250 N, conforme critério da ABNT NBR 15.930-2 e método de ensaio previsto em 4.2.1.

### **3.1.6 Resistência ao carregamento vertical**

As portas devem manter a funcionalidade (abrir, fechar e trancar normalmente) e não apresentar deslocamento residual superior a 1 mm após aplicação de força de 800 N, conforme critério da ABNT NBR 15.930-2 e método de ensaio previsto em 4.2.1.

## **3.2 Variações dimensionais, de forma e de planicidade devidas à variação higroscópica**

Após o condicionamento padrão por 7 dias a  $(23 \pm 2)$  °C e  $(50 \pm 5)$  % de umidade relativa e após o condicionamento úmido por 21 dias a  $(23 \pm 5)$  °C e  $(85 \pm 5)$  % de umidade relativa, a folha e o marco devem ser classificados de acordo com os critérios de variação em relação à dimensão, à forma e à planicidade, estabelecidos na Tabela 3, conforme ABNT NBR 15.930-2.

**Tabela 3 – Limites para as variações dimensionais, dos desvios de forma e de planicidade da folha e dos montantes e travessa do marco da porta**

<u>Dimensões e desvios de forma e de planicidade</u>		<u>Valores-limite (mm)</u>		
		Classe 1	Classe 2	Classe 3
Folha	Altura	3,0	2,0	1,0
	Largura	3,0	2,0	1,0
	Espessura	1,5	1,0	0,5
	Desvio de esquadro	1,5	1,3	1,0
	Abaulamento	4,0	3,0	2,0
	Encanoamento	2,0	1,5	1,0
	Irregularidades de superfície (de forma localizada)	0,6	0,4	0,2
	Curvatura da borda vertical	2,0	1,5	1,0
	Abaulamento diagonal	4,0	3,0	2,0
	Torção	4,0	3,0	2,0
Marco	Largura	4,5	3,0	1,5
	Espessura	3,0	1,5	0,8
	Largura do rebaixo	4,5	3,0	1,5
	Espessura do rebaixo	3,0	1,5	0,8
	Encurvamento montante	8,0	5,0	2,0
	Encurvamento travessa	3,0	2,0	1,0
	Arqueamento montante	3,0	2,0	1,0
	Arqueamento travessa	2,0	1,0	0,5
NOTA 1: Tratando-se de desvios da planicidade das faces <b>da folha</b> , os valores obtidos por meio dos ensaios podem ser positivos ou negativos. NOTA 2: Esta Tabela assume valores absolutos para os resultados. NOTA 3: <b><u>Quando não atingir ao menos a Classe 1, a porta não atende aos requisitos desta Diretriz</u></b> NOTA 4: A classificação da folha é independente da classificação do marco, <b>portanto</b> , devem ser fornecidas as duas <b>classes</b>				

### 3.3 Durabilidade

#### 3.3.1 Fadiga

As portas devem ser classificadas em função do tráfego de uso de acordo com a ABNT NBR 15930-2 em moderado, regular, intenso, severo e extremo. A porta deve ser

utilizada de acordo com o uso do ambiente interno da unidade da edificação, conforme sua classificação neste requisito. Para porta de uso interior objeto desta Diretriz admite-se ao menos a classe 2 de desempenho em relação aos esforços de manuseio, conforme Tabela 4.

**Tabela 3 - Classe de desempenho da porta por esforços de manuseio aplicados**

Requisitos	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Ciclos de abertura e fechamento	20 000	50 000	100 000	200 000
Força de abertura e fechamento da folha (N)	75	50	25	10
Ação aplicada na maçaneta (N)	100 N (força) ou 10 N.m (torque)	50 N (força) ou 5 N.m (torque)	25 N (força) ou 2,5 N.m (torque)	10 N (força) ou 1 N.m (torque)
Ação aplicada na(s) chave(s)	20 N (força) ou 5 N.m (torque)	10 N (força) ou 2,5 N.m (torque)	6 N (força) ou 1,5 N.m (torque)	4 N (força) ou 0,5 N.m (torque)

### **3.3.2 Aderência da fita de borda**

Para verificação da resistência de aderência da fita de borda, os dois corpos de prova ensaiados mecanicamente em laboratório devem ter resistência mínima ao arrancamento de 70 N e quando ensaiados em fábrica, deve ser observada a presença uniforme de fragmentos de adesivo ou de substrato em grande parte da fita de borda descolada, conforme método de ensaio previsto em 4.2.3.2.

### **3.3.3 Resistência à corrosão dos parafusos e dobradiças**

Após o tempo de exposição à névoa salina determinado na Tabela 5, as peças não podem apresentar princípio de corrosão vermelha. Deve-se utilizar o método previsto em 4.2.3.3.1.

**Tabela 4 - Tempo de exposição à névoa salina neutra**

Ambiente correspondente ao grau de resistência à corrosão	Tempo de exposição em câmara de névoa salina neutra (h)
Áreas secas (ex: quartos)	24
Áreas molháveis ou molhadas, abrigada de intempéries (ex: banheiros, lavanderias e cozinhas)	48
NOTA: Em caso de regiões de classe de agressividade ambiental forte ou muito forte, como as litorâneas ou industriais, deve ser acrescentado o período de 24 h ao tempo de exposição à névoa salina neutra. Para estas regiões, no caso de áreas secas, o tempo de exposição deve passar para 48h , enquanto em áreas molháveis ou molhadas, ao abrigo de intempéries, este tempo deve passar a ser de 72h	

### **3.3.4 Resistência à corrosão da fechadura**

As fechaduras, incluindo maçanetas, rosetas/espelhos, pinos e parafusos, devem ser ensaiados conforme método previsto em 4.2.3.3.2, devendo obter grau de resistência à corrosão declarado na embalagem mínimo de 1 para ambientes sem umidade e ao abrigo de intempéries e de 2 para ambientes úmidos não sujeitos a intempéries. Após o tempo de exposição, as peças não podem apresentar deterioração do revestimento como manchas e bolhas e não podem apresentar princípio de corrosão vermelha.

Esta verificação pode ser dispensada quando a fechadura utilizada for identificada como conforme pelo Programa Setorial da Qualidade (PSQ) de Fechaduras do Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC) do PBQP-H ou certificada no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC), por Organismo de Certificação de Produto (OCP) acreditado pela Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre/Inmetro).

### 3.4 Resistência à umidade

A resistência à umidade é considerada um requisito adicional para a porta, ou seja, pode ou não atender a este requisito. As portas resistentes à umidade (RU), indicadas para áreas molhadas e molháveis, conforme a ABNT NBR 15575-3, estão sujeitas à ação da água, do calor, da umidade e de respingos, devendo ser avaliadas conforme Tabela 6 e utilizadas de acordo com o ambiente de uso previsto na Tabela 7.

**Tabela 5 – Avaliação quanto ao requisito adicional de resistência à umidade**

Solicitações	Classe de desempenho de porta RU		
	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Comportamento sob ação da água (2 h)	Exigido	Exigido	Exigido
Comportamento sob ação do calor e umidade	Exigido	Exigido	Exigido
Respingo na base ( <i>Wetness door leaf</i> )	Não exigido	Exigido com 48 ciclos	Exigido com 96 ciclos
Respingo no topo ( <i>Splash water proof door leaf</i> )	Não exigido	Não exigido	Exigido com 96 ciclos
NOTA: Quando não atingir ao menos a Classe 1, a porta não pode ser considerada como resistente à umidade (RU).			

**Tabela 6 – Relação da classificação da porta RU com o ambiente de uso**

Uso	Nível de desempenho por ambiente de uso da porta		
	Mínimo	Intermediário	Superior
	<u>Áreas molháveis</u>	<u>Áreas molhadas</u>	<u>Áreas molhadas</u>
Interno (PIM RU)	Classe 1	Classe 2	Classe 3

Os critérios de atendimento aos requisitos de resistência à umidade são:

#### 3.4.1 Comportamento sob ação da água

Sob ação da água por 2 horas, as ocorrências nos componentes derivados de madeira devem respeitar os seguintes limites, conforme ABNT NBR 15930-2:

- Limite do aumento de espessura de 8%
- Limite da extensão do descolamento ou da delaminação do bordo inferior por ocorrência isolada: 25 mm;
- Limite do somatório dos descolamentos ou das delaminações do bordo inferior: 10% do perímetro do bordo imerso em água;
- Limite de extensão das fissuras verticais por ocorrência isolada: 25 mm.

### **3.4.2 Comportamento sob ação do calor e da umidade**

Sob ação do calor e da umidade, as ocorrências nos componentes derivados de madeira devem respeitar os seguintes limites, conforme a ABNT NBR 15930-2:

- Limite de descolamento e/ou delaminação do acabamento por ocorrência isolada, avaliando-se toda a extensão do componente: 3% da área da face avaliada;
- Limite do somatório dos descolamentos e/ou delaminações do acabamento, avaliando-se toda a extensão do componente: 10% da soma das áreas das faces do componente;
- Limite de extensão das fissuras verticais por ocorrência isolada, avaliando-se toda a extensão do componente: 25 mm.

### **3.4.3 Respingo na base e no topo da folha**

Sob ação dos respingos na base e no topo da folha, as ocorrências devem respeitar os seguintes limites, conforme EN 16580:

- Espessura:  $\pm 0,5$  mm;
- Torção:  $\pm 4,0$  mm;
- Irregularidade de superfície:  $\pm 0,4$  mm;
- Abaulamento:  $\pm 4,0$  mm;
- Encanoamento:  $\pm 2,0$  mm;
- Sem danos nas ferragens.

## **3.5 Isolamento acústico**

O isolamento sonoro da porta ( $R_w$ ) deve ser determinado e informado no Datec.

## **3.6 Características térmicas**

As características térmicas da porta (folha da porta), calor específico, condutividade térmica e transmitância térmica devem ser determinadas, com base nas orientações da NBR15575-1 e informadas no DATEC.

## **3.7 Manutenibilidade**

Por se tratar de portas não expostas às intempéries, recomenda-se que a vida útil de projeto (VUP) considerada seja ser maior ou igual a 8 anos, como recomendado pela ABNT NBR 15575-1:2021, Tabela C.1, desde que submetidas às intervenções de manutenção previstas nos manuais de uso, operação e manutenção das edificações, elaborados em conformidade com a ABNT NBR 14037.

Assim, além da verificação do atendimento das características dos materiais e componentes estabelecidas na Seção 2, é necessário verificar se o fabricante da porta fornece aos seus clientes documento, como, por exemplo, um manual técnico, com orientações que visem à facilidade e à qualidade das atividades de manutenção.

- **Premissas de projeto, de fabricação e de instalação, visando à durabilidade e à manutenibilidade das portas fabricadas com folha de painel único**

A durabilidade das portas está relacionada à proteção dos painéis reconstituídos de madeira por meio do uso de hidrofugantes, das proteções das bordas, dos seus acabamentos, sejam estes, revestimentos ou pinturas, e à precisão de fabricação.

São cuidados importantes para a manutenção do desempenho da porta:

- Verificação da aderência da fita de borda ao substrato;
- Inspeção visual da fixação dos parafusos na folha, que não pode romper ou fissurar a superfície;;
- Verificação do encontro entre fitas de borda nas quinas, para avaliar se as fitas foram sobrepostas sem permitir a infiltração de água ou de umidade;
- Verificação da camada de cola e da aderência do papel melamínico no revestimento;
- Pré-furos na folha, com profundidade adequada, para os parafusos das dobradiças e da testa da fechadura, os quais são realizados por equipamento de comando numérico computadorizado
- Quando necessária, a aplicação automatizada de hidrofugantes ou impermeabilizantes. Da mesma forma que nos pré-furos, é importante que a aplicação na região da usinagem seja feita por completo e com homogeneidade, protegendo da infiltração de água ou de vapor d'água estas regiões críticas.

Além da atenção com o desempenho inicial da porta, deve-se atentar para a saúde dos usuários e a facilidade de substituição dos seus componentes, como, por exemplo, das ferragens (fechadura e dobradiças) e da sua folha, quando esta tiver espessura inferior a 35 mm.

Sempre que possível, devem ser utilizados materiais e componentes certificados no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC), ou identificados como conformes pelos Programas Setoriais da Qualidade (PSQs) do SiMaC/PBQP-H, como os painéis de madeira reconstituída (MDP e MDF) e as fechaduras

A porta deve ser instalada conforme a ABNT NBR 15930-4, não sendo permitidas quaisquer modificações na porta.

## **4. Métodos de avaliação da porta**

### **4.1 Métodos para caracterização da porta**

A caracterização da porta pode ser feita a partir de análises de projeto, visitas a obras e ensaios dos materiais e componentes.

Com relação aos ensaios de caracterização dos materiais e componentes devem ser adotados os métodos listados na Tabela 7.

**Tabela 7 – Métodos de avaliação para caracterização dos materiais e componentes da porta**

Subseção	Material e componente	Característica	Método de ensaio
2.1.1	MDF	Densidade	NBR 15316-2
		Resistência à flexão estática	
2.1.1	MDP	Densidade	NBR 14810-2
		Resistência à flexão estática	
2.1.2	Dobradiça	Tipo e dimensões	NBR 7178
		Resistência à corrosão	NBR 17088
2.1.3	Fechadura	Dimensões	NBR 14913
		Grau de segurança	
		Classe de utilização	
		Resistência à corrosão	NBR 17088
2.1.4	Parafuso	Dimensões e tipo de rosca	Ver normas técnicas pertinentes
		Resistência ao arrancamento	NBR 15316-2 ou NBR 14810-2
		Resistência à corrosão	NBR 17088

## 4.2 Métodos para avaliação do desempenho

### 4.2.1 Desempenho mecânico

- **Resistência ao impacto de corpo mole**

Método de avaliação: ABNT NBR 15930-2 – com energia de 120 J.

- **Resistência ao impacto de corpo duro**

Método de avaliação: ABNT NBR 15930-2 – com energia de 5 J.

- **Resistência ao fechamento brusco**

Método de avaliação: ABNT NBR 15930-2 – com 20 ciclos de fechamento brusco.

- **Resistência ao fechamento com presença de obstrução**

Método de avaliação: ABNT NBR 15930-2 – com 5 ciclos de fechamento com presença de obstrução.

- **Resistência à torção estática**



Método de avaliação: ABNT NBR 15930-2 – com força de 250 N.

- **Resistência ao carregamento vertical**

Método de avaliação: ABNT NBR 15930-2 – com força de 800 N.

#### **4.2.2 *Variações dimensionais, de forma e de planicidade devidas à variação higroscópica***

Os componentes (marco, folha de porta e alizar) devem ser ensaiados conforme norma ABNT NBR 15930-2, anexos B e D.

#### **4.2.3 *Durabilidade***

##### **4.2.3.1 *Fadiga***

Conforme ABNT NBR 15930-2, anexo H.

##### **4.2.3.2 *Aderência da fita de borda***

Conforme ABNT NBR 16332, Anexo A..

Os corpos de prova devem ser ensaiados mecanicamente, quando o ensaio for realizado em laboratório, e manualmente, quando o ensaio for realizado em fábrica

##### **4.2.3.3 *Corrosão***

As ferragens (dobradiças e fechadura) devem ser ensaiadas em relação à resistência à corrosão.

As dobradiças, os parafusos de fixação das dobradiças e os parafusos de fixação do marco devem ser submetidos à exposição de névoa salina neutra, conforme a ABNT NBR 17088.

As fechaduras devem ser ensaiadas, conforme ABNT NBR 14913.

#### **4.2.4 *Resistência à umidade***

Os ensaios para determinação das resistências da porta sob ação da água e sob ação do calor e da umidade, devem ser realizados conforme ABNT NBR 15930-2, enquanto os ensaios de respingo, tanto na base como no topo da porta, devem ser realizados conforme a EN 16580.

#### **4.2.5 *Isolamento acústico***

Conforme ISO 10140-2 e a ABNT NBR 15930-3

#### **4.2.6 *Características térmicas***

Adotar os métodos de ensaios e simulações conforme métodos indicados na NBR 15575-1, em 11.2

## **5. Análise global do desempenho da porta**

Os relatórios específicos de análise devem ser consolidados em um Relatório Técnico

de Avaliação, no qual deve ser apresentada uma síntese do desempenho global da porta objeto desta Diretriz, considerando a análise de todos os resultados obtidos no seu processo de avaliação técnica, incluindo os ensaios de caracterização e de desempenho, com base nas exigências especificadas nesta Diretriz.

## 6. Controle da qualidade

A Instituição Técnica Avaliadora, ITA, deve avaliar se a empresa fabricante da porta, objeto desta Diretriz, tem e mantém os controles necessários para assegurar a qualidade do seu processo de produção. Para tanto, deve-se realizar auditorias técnicas periódicas em todas as unidades fabris nas quais a porta é fabricada e, se for o caso, em portas já em uso.

A periodicidade das auditorias técnicas da porta objeto desta Diretriz, a serem conduzidas pela ITA, deve ser de seis meses, admitindo-se uma tolerância de até dois meses. Também devem ser realizados ensaios e análises de caracterização da porta, bem como ensaios de desempenho, caso considerados necessários pela ITA.

A empresa detentora do DATec deve realizar e manter controle tecnológico dos materiais e componentes, principalmente dos painéis reconstituídos de madeira utilizados e das ferragens, assim como, controlar o processo de fabricação da porta objeto desta Diretriz, os quais devem ser evidenciados pelo controle da qualidade da empresa

Para os componentes, como fechaduras, que são participantes de programas setoriais da qualidade ou de processos de certificação de conformidade, podem ser adotadas as referências de conformidade com a norma vigente, explicitadas nos respectivos PSQs ou certificados.

O fabricante deve caracterizar as portas e descrever a sequência das operações realizadas para sua montagem, desde o corte dos painéis até a execução dos acabamentos. Deve-se indicar os principais equipamentos empregados, bem como os cuidados e controles de fabricação adotados e outros aspectos relevantes que possam influenciar no desempenho do produto.

Em fábrica, deve ser realizado o controle de recebimento dos materiais e componentes, identificando-se os critérios de aceitação adotados, a frequência com que são realizados os ensaios e o plano de amostragem considerado para cada material ou componente. Os procedimentos de fabricação e de inspeção final da porta devem ser elaborados com base em requisitos e critérios que devem ser avaliados pela ITA.

O fabricante deve fornecer aos seus clientes *orientações, documentadas, de recebimento, armazenamento e instalação da porta.*

Em relação à instalação da porta, após a sua entrega pelo fabricante, a porta não deve sofrer modificações como cortes, pinturas ou lixamentos nem adição de dispositivos ou componentes como vedação inferior da porta (guilhotina) ou trancas adicionais e mudança de componentes que não sejam os especificados pelo fabricante, como fechaduras, dobradiças ou parafusos

Nas auditorias técnicas, sempre que se julgar necessário, a ITA, além de verificar os controles da empresa, pode solicitar a realização de ensaios de caracterização dos materiais e componentes e de desempenho da porta para verificar se as condições analisadas se mantêm as mesmas de quando da emissão do DATec. Neste caso, devem

ser avaliadas as propriedades especificadas no item 2

Quanto à fabricação das portas tratadas nesta Diretriz, a ITA deve verificar se a empresa faz os controles:

- de recebimento dos materiais e componentes, de acordo com a normalização pertinente e os procedimentos de execução do proponente;
- de fabricação das portas, conforme procedimento da própria empresa. O fabricante da porta deve apresentar procedimentos de fabricação e detalhes construtivos específicos.

### **6.1 Critérios específicos para o controle da qualidade da porta**

O controle da qualidade da porta deve ser feito pelo fabricante e verificado pela Instituição Técnica Avaliadora (ITA). O controle de qualidade das matérias-primas pode ser feito pelo fornecedor da matéria-prima e verificado pelo fabricante da porta, ou pode ser feito pelo fabricante da porta no recebimento. O controle de recebimento e da instalação da porta em obra deve ser orientado pelo fabricante e realizado pelo construtor ou pelo fabricante.

O controle da qualidade da porta deve ser realizado pelo fabricante e verificado pela ITA.

O controle da qualidade das materiais e componentes utilizados na fabricação da porta pode ser realizado pelos seus fornecedores e verificado pelo fabricante da porta, ou realizado pelo próprio fabricante da porta no recebimento destes insumos.

O controle de recebimento e da instalação das portas em obra deve ser orientado pelo fabricante e realizado pelo construtor ou pelo fabricante.

#### **6.1.1 Controle da qualidade dos materiais e componentes da porta**

O controle dos materiais e componentes utilizados na fabricação das portas deve ser realizado conforme estabelecido na Tabela 9.

**Tabela 8 - Controle da qualidade dos materiais e componentes da porta**

Insumos/componentes	Requisito	Critério	Frequencia de verificação mínima	Forma de verificação
MDP	densidade	Conforme especificado pelo detentor da tecnologia	Cada lote	Análise do relatório de ensaio ou de certificado de conformidade ou referências de programa setorial da qualidade
MDP	Resistencia à flexão estática	Conforme especificado pelo detentor da tecnologia	Cada lote	
MDF	densidade	Conforme especificado pelo detentor da tecnologia	Cada lote	Análise do relatório de ensaio ou de certificado de conformidade ou referências de programa setorial da qualidade
MDF	Resistencia à flexão estática	Conforme especificado pelo detentor da tecnologia	Cada lote	
Parafusos	Tipo e dimensões	Conforme especificado pelo detentor da tecnologia	Cada lote	Análise de relatório de ensaio ou de documento técnico do fornecedor
Fechadura	Tipo e dimensões	Conforme especificado pelo detentor da tecnologia	Cada lote	Análise do relatório de ensaio ou de certificado de conformidade ou referências de programa setorial da qualidade

### **6.1.2 Controle da qualidade do processo de fabricação**

O fabricante da porta deve realizar o controle do processo de produção, monitorando no mínimo, os parâmetros apresentados na Tabela 10.

**Tabela 9 – Controle mínimo do processo de fabricação**

<b>Componentes</b>	<b>Requisito</b>	<b>Critério</b>	<b>Frequencia de verificação mínima</b>	<b>Forma de verificação</b>
Fita de borda	Resistência ao arrancamento da fita de borda manualmente	presença uniforme de fragmentos de adesivo e/ou de substrato em grande parte da fita de borda descolada	Cada lote	Ensaio em fábrica
Porta	Resistência aos impactos de corpo mole	Deformação $\leq 2$ mm	Quinzenal	Ensaio em fábrica

### **6.1.3 Controle da qualidade da porta pronta**

O controle da qualidade das portas deve ser realizado pela ITA, considerando as frequências mínimas de verificação constantes na Tabela 10 e os métodos de ensaio conforme a ABNT NBR 15930-2, ABNT NBR 16332 e EN 16580. Controles dimensionais devem ser feitos tanto para a folha de porta (tabela 11) quanto para o marco, conforme a NBR 15930-2.

**Tabela 10 – Controle da qualidade da porta (parte 1)**

Macro requisito	Requisitos	Força / Energia/ Ciclos	Critério	Frequência mínima de verificação	Local da verificação
Dimensional (folha de porta)	Altura	-	± 3,0 mm	Anual	Em laboratório
	Largura	-	± 3,0 mm		
	Espessura	-	± 1,5 mm		
	Esquadro	-	± 1,5 mm		
	Torção	-	± 4,0 mm		
	Abaulamento	-	± 4,0 mm		
	Encanoamento	-	± 2,0 mm		
	Irregularidade de superfície	-	± 0,6 mm		
	Curvatura de borda	-	± 2,0 mm		
	Abaulamento da diagonal	-	± 4,0 mm		
Mecânico	Corpo mole	120 J	2 mm	Semestral	Em laboratório
	Corpo duro	5 J	Diâmetro médio (20 mm) Profundidade máxima (1,5 mm) Profundidade média (1,0 mm)		
	Carregamento vertical	800 N	1 mm		
	Torção estática	250 N	2 mm		
	Fechamento com presença de obstrução	5 ciclos	Sem dano		
	Fechamento brusco	20 ciclos	Sem dano		
Durabilidade	Ciclos de abertura e fechamento	50000	Folha (75 N) Maçaneta (10 N.m) Chave (5 N.m)	Triannual	Em laboratório
	Aderência da fita de borda	-	70 N		

**Tabela 11 – Controle da qualidade da porta (parte 2)**

Resistência à umidade	Ação da água	-	Aumento da espessura (8%) Extensão de fissuras isoladas (máx. 25 mm) Extensão de descolamento ou delaminações isolados (máx. 25 mm) Somatório dos descolamentos ou delaminações (10 % do perímetro imerso)	Anual	Em laboratório
	Ação do calor e da umidade	-	Extensão de fissuras isoladas (máx. 25 mm) Descolamento ou delaminação isolados (máx. 3 % da área avaliada) Somatório dos descolamentos ou delaminações (10 % da soma das áreas das faces do componente)		
	Respingo na base da porta	-	Espessura ( $\pm 0,5$ mm) Torção ( $\pm 4,0$ mm) Irregularidade de superfície ( $\pm 0,4$ mm) Abaulamento ( $\pm 4,0$ mm) Encanoamento ( $\pm 2,0$ mm) Sem danos nas ferragens		
	Respingo no topo da porta	-	Espessura ( $\pm 0,5$ mm) Torção ( $\pm 4,0$ mm) Irregularidade de superfície ( $\pm 0,4$ mm) Abaulamento ( $\pm 4,0$ mm) Encanoamento ( $\pm 2,0$ mm) Sem danos nas ferragens		