

**Nº 175730**

**Realização dos ensaios de portas de madeira; ensaio da ABNT NBR 15.930-2:2018**

**Thiago Salaberga Barreiros**

*Palestra apresentado no Workshop Técnico de Portas de Madeira, 2018, Curitiba.*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.



**GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO**

Seu desafio é nosso

# Realização dos ensaios de portas de madeira

Ensaio da ABNT NBR 15.930-2:2018



# Desempenho de portas – NBR 15930:2018

**PIM** – porta de comunicação entre ambientes de uma mesma unidade autônoma, abrigada de intempéries.

**PEM** – porta de comunicação entre uma unidade autônoma e a área comum da edificação

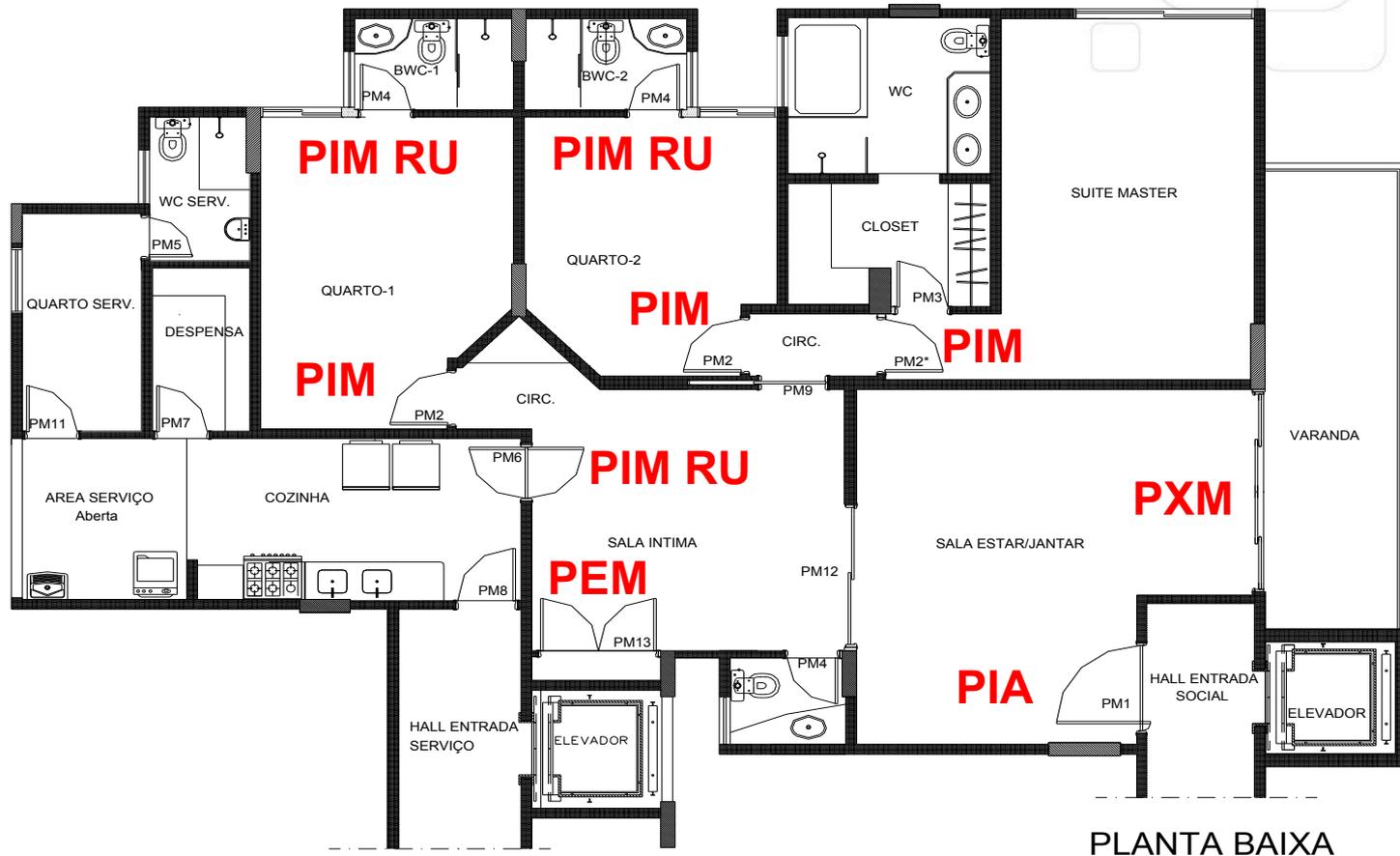
**PXM** – Porta exposta às intempéries (sol, chuva, neve e raios solares) em, ao menos, uma das faces

**PIM/PEM RU** – porta que separa pelo menos um dos ambientes submetido à ação da umidade

**PRF** – Porta resistente ao fogo

**PIA** – Porta isolante acústica

# Desempenho de portas – NBR 15930:2018



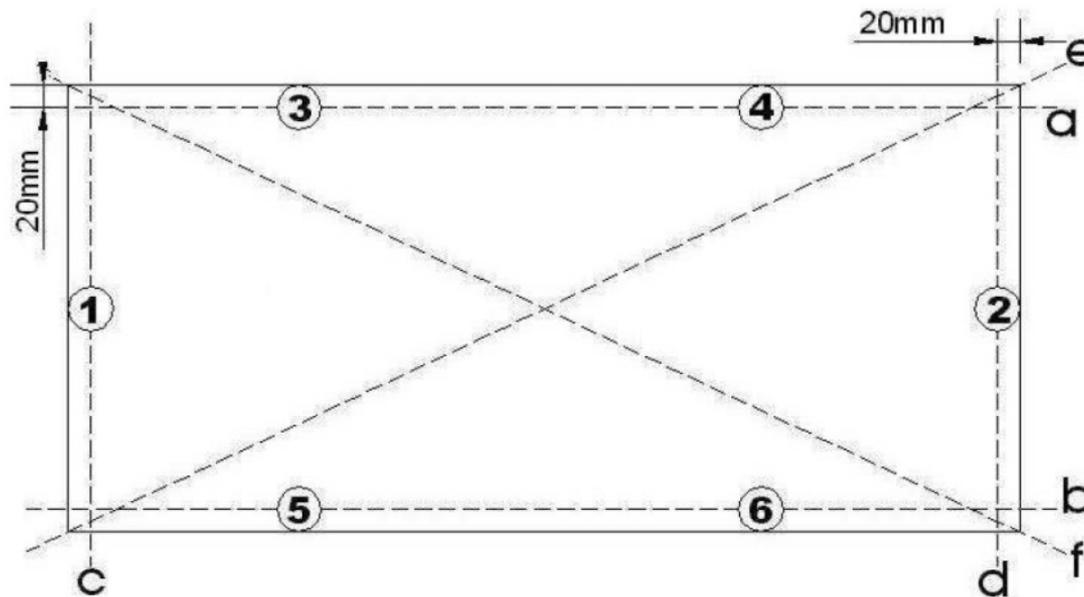
# Desempenho ABNT NBR 15.930:2018

Condições	Requisitos	Classes de desempenho mínimas, em função da localização do uso				
		PIM	PIM RU	PEM	PEM RU	PXM
Variação nominal e higroscópica	Variação dimensional	1	1	1	1	1
	Desvios de forma	1	1	1	1	1
Esforços mecânicos gerais	Carregamento vertical	2	2	3	3	4
	Torção estática	1	1	2	2	3
	Impacto de corpo mole	2	2	3	3	4
	Impacto de corpo duro	2	2	3	3	4

# Desempenho ABNT NBR 15.930:2018

Condições	Requisitos	Classe de desempenho mínimas, em função da localização do uso				
		PIM	PIM RU	PEM	PEM RU	PXM
Esforços mecânicos específicos	Fechamento com presença de obstrução	3	3	4	4	4
	Fechamento brusco	1	1	2	2	3
Resistência à umidade (RU)	Comportamento sob ação da água	Não	Sim	Não	Sim	Sim
	Comportamento sob ação do calor e da umidade	Não	Sim	Não	Sim	Sim

# Dimensões e irregularidades de superfície



Requisito	Altura	Largura	Espessura	Irregularidades de superfície
Localização (eixo ou ponto)	"a" e "b"	"c" e "d"	1, 2, 3, 4, 5 e 6	1 a 6 + 4 pontos críticos

# Dimensões e irregularidades de superfície



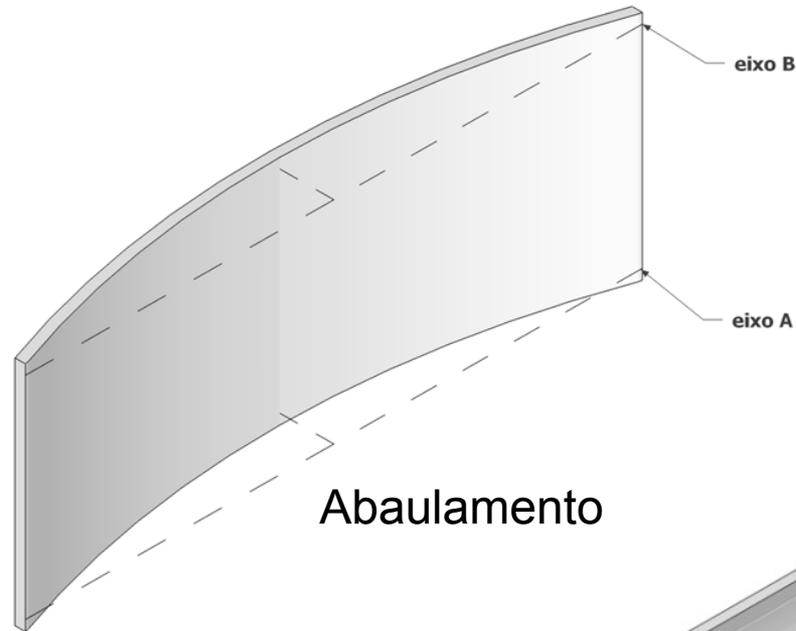
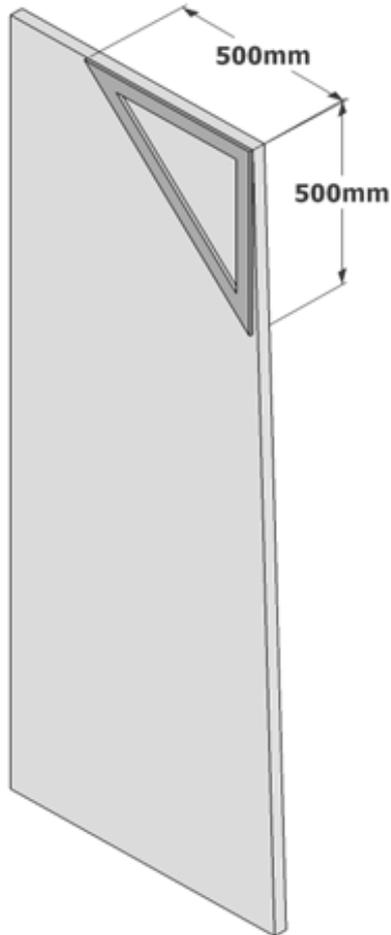
Irregularidade de superfície

Largura

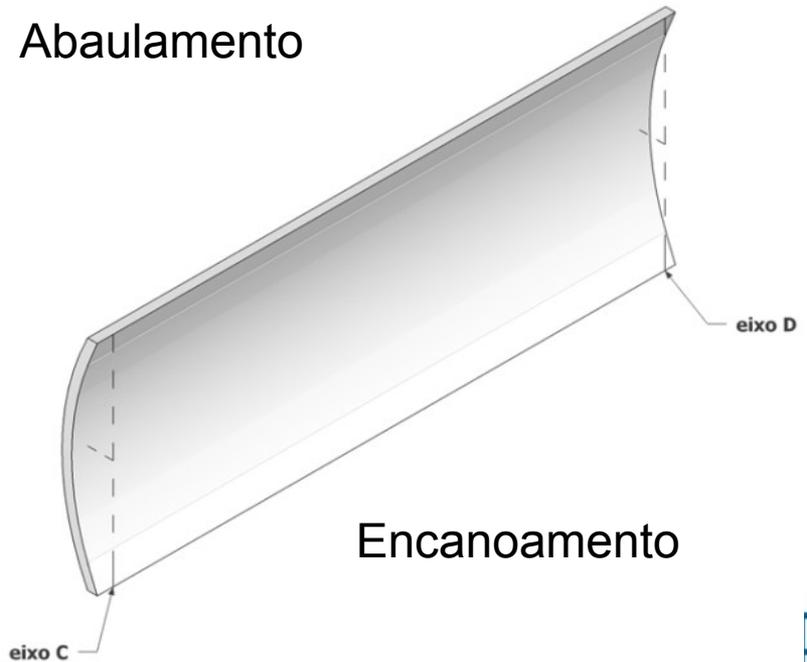
Altura

# Desvio de esquadro e planicidade

Desvio de esquadro



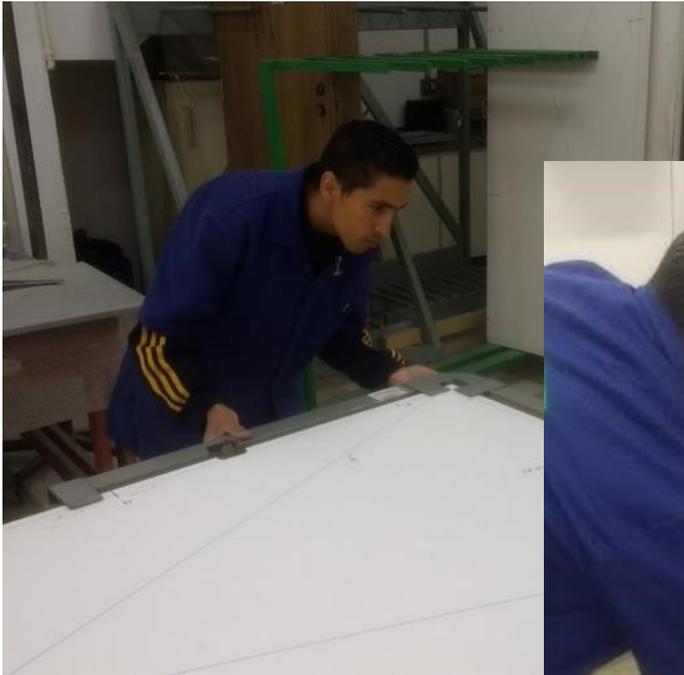
Abaulamento



Encanoamento

# Desvio de esquadro e planicidade

Desvio de esquadro

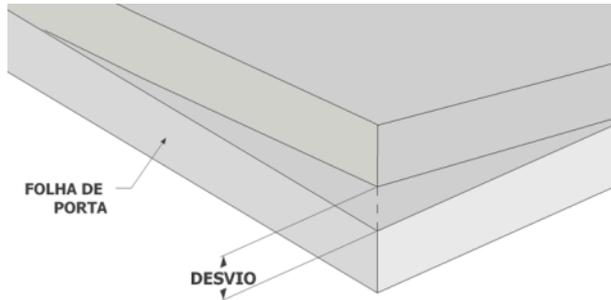


Abaulamento

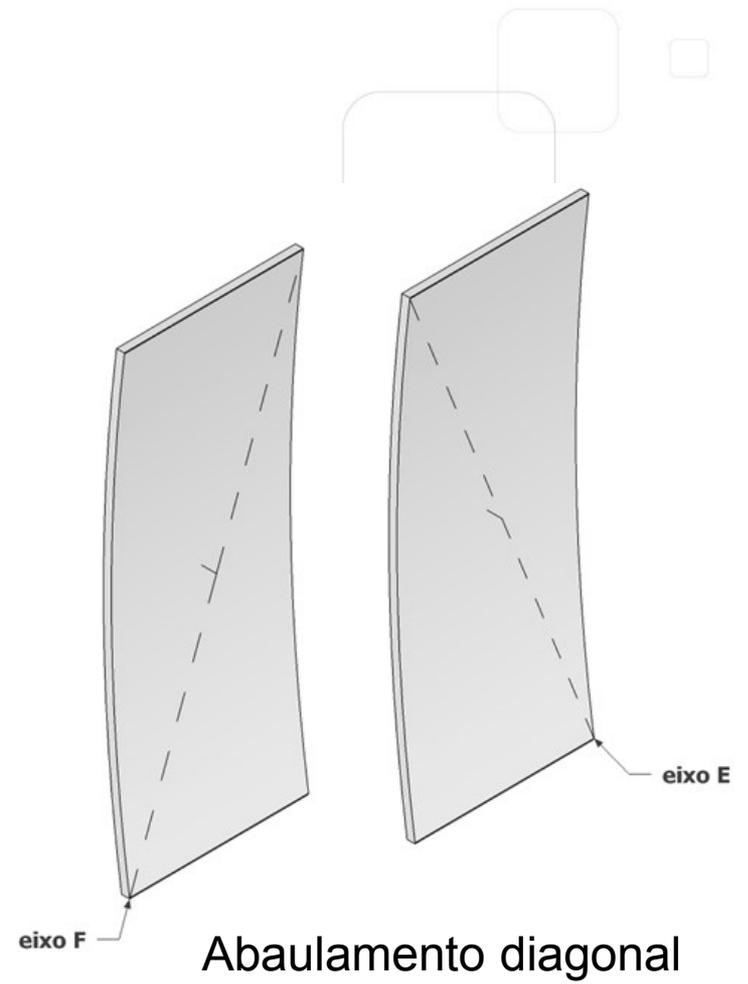
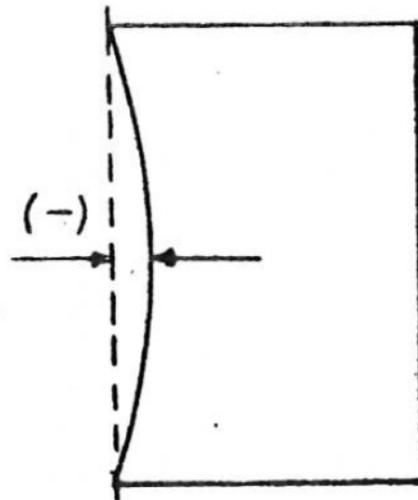
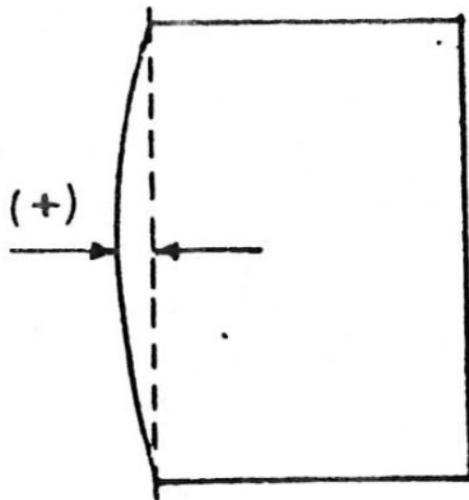
Encanoamento

# Planicidade

## Torção



## Curvatura de borda



# Planicidade

Torção

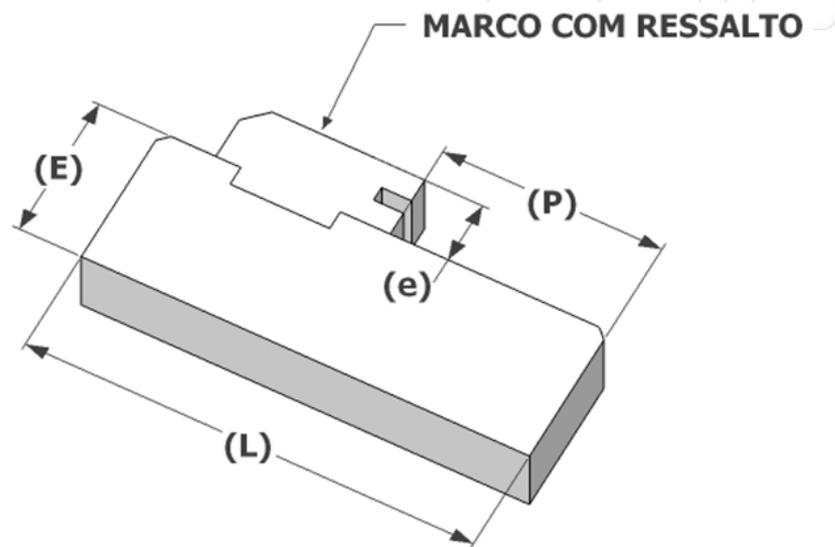
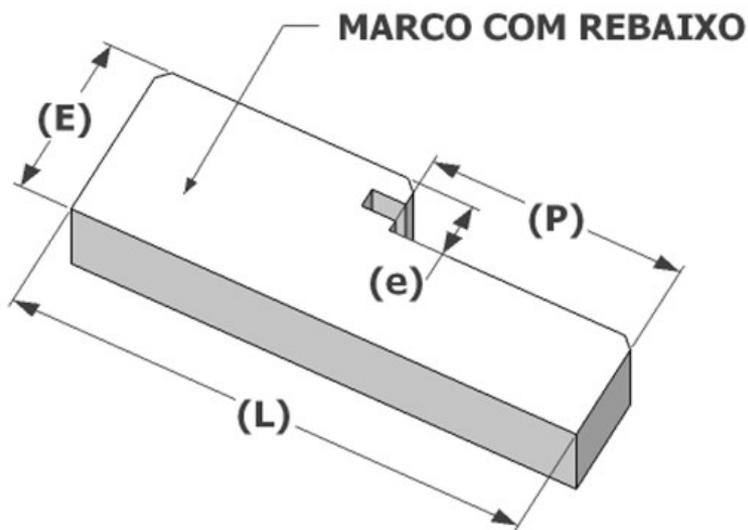


Curvatura de borda



Abaulamento  
diagonal

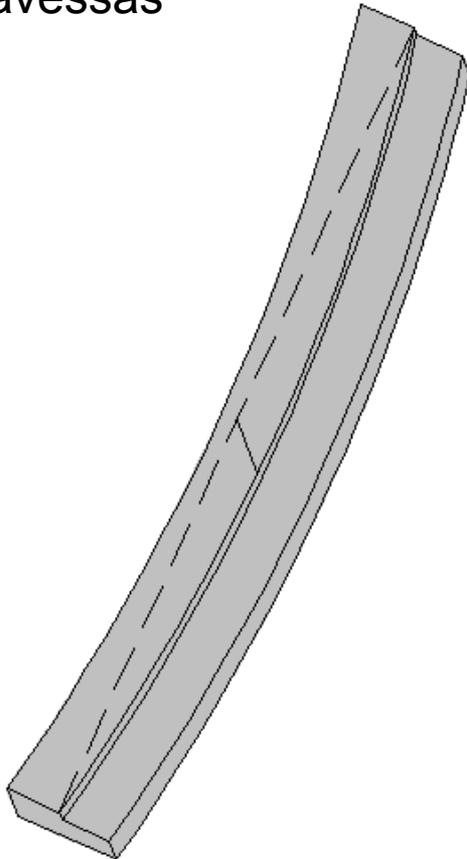
# Dimensões - marco



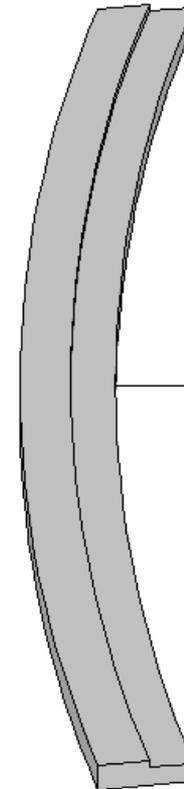
Requisito	Largura	Espessura	Largura do rebaixo	Profundidade do rebaixo
Localização	L	E	P	e

# Desvios de forma - Marco

Encurvamento dos montantes e das travessas



Arqueamento dos montantes e das travessas



# Padrão de aparência

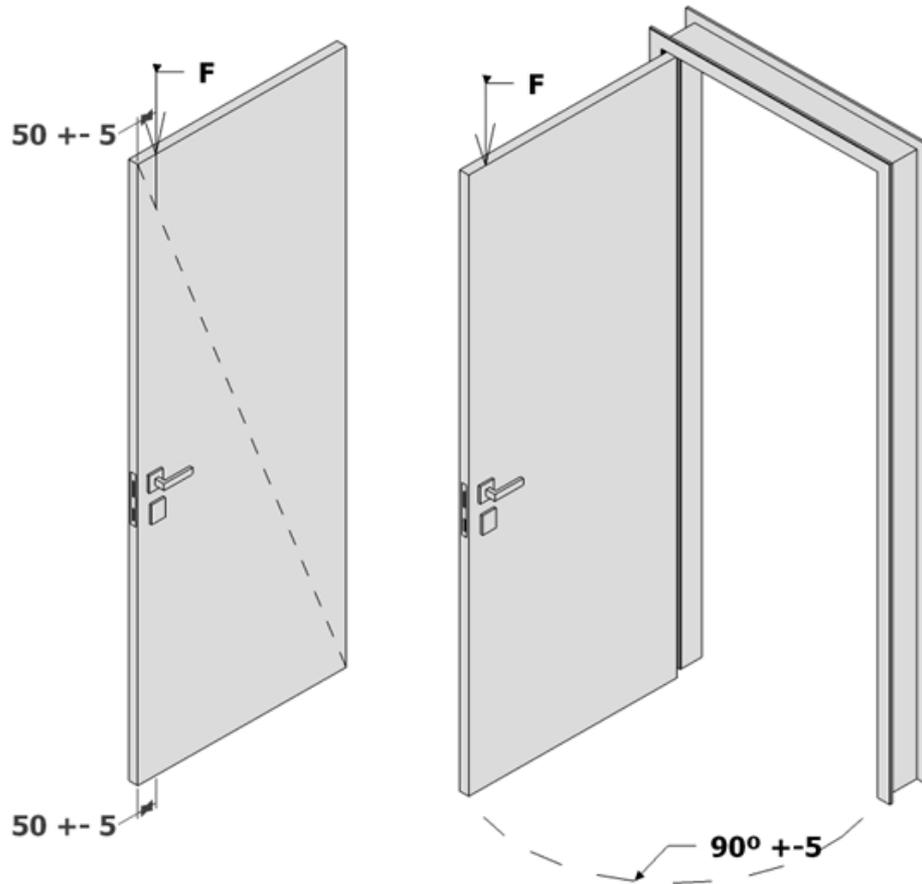
- Ensaio classificatório: A, B e C
- Deve atender a todos os parâmetros da classe
- Exemplo de classificação:

Características e/ou defeito	A	B	C
Furos de insetos mortos na face aparente	Não	Até 6	Até 12

- Exemplos de requisitos: presença de fungos, insetos xilófagos, fissuras, emassamento sintético no laminado da face, etc.

# ESFORÇOS MECÂNICOS GERAIS

## Carregamento vertical coplanar



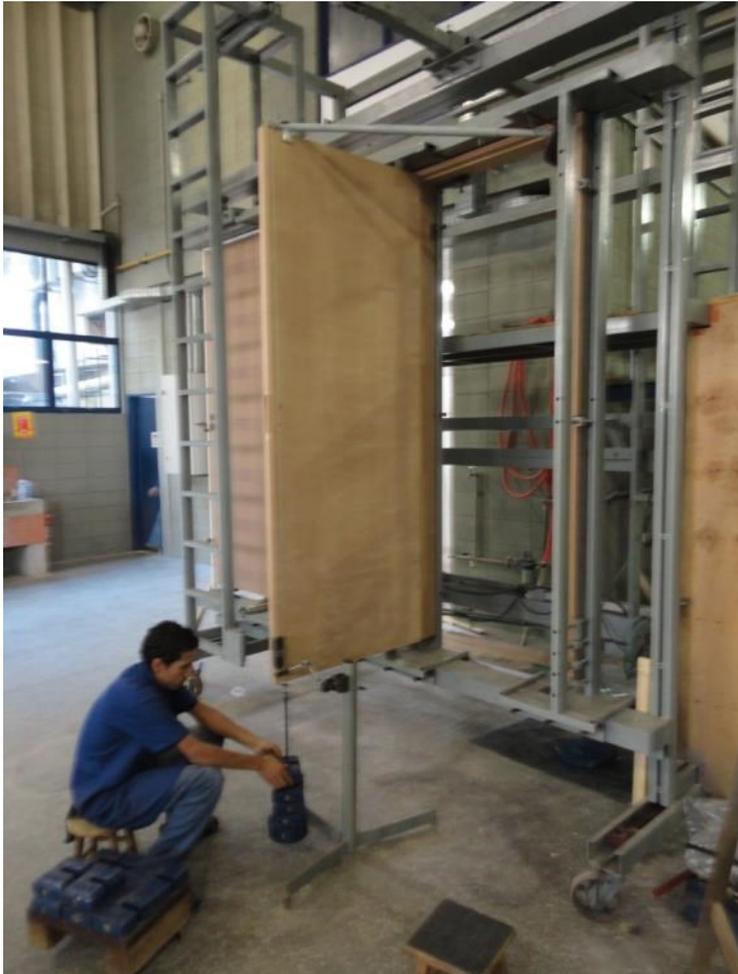
- Pré-carregamento 200N – 1min.
- Cada classe será realizada com determinada carga aplicada.

1	2 (PIM)	3 (PEM)	4 (PXM)
400N	600N	800N	1000N

- Todas as cargas têm como limite de deformação residual 1mm

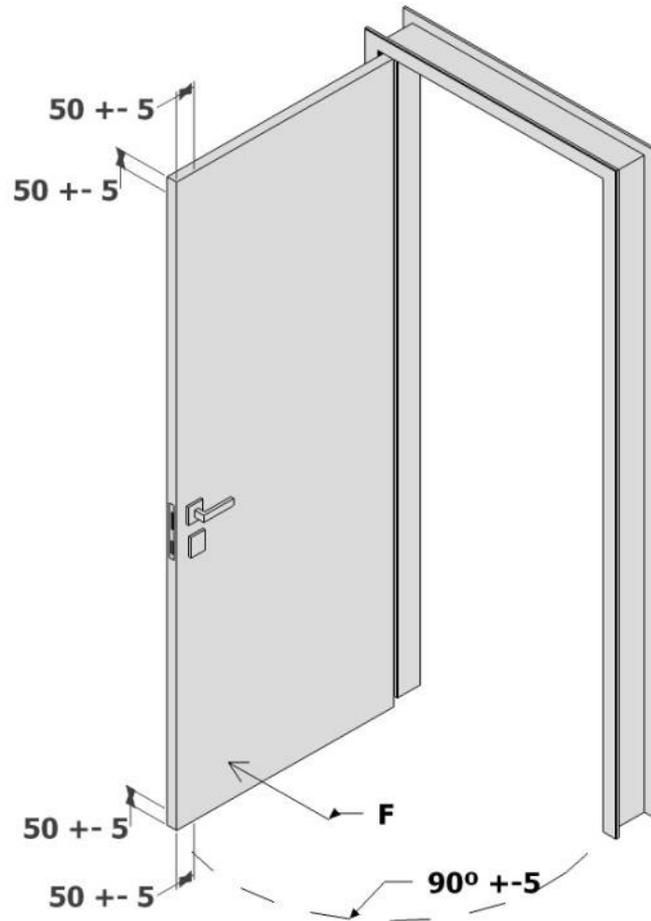
# ESFORÇOS MECÂNICOS GERAIS

## Carregamento vertical coplanar



# ESFORÇOS MECÂNICOS GERAIS

## Torção estática



- Pré-carregamento 200N – 1 min.
- Cada classe será realizada com determinada carga aplicada.

1 (PIM)	2 (PEM)	3 (PXM)	4
200N	250N	300N	350N

- Todas as cargas têm como limite de deformação residual 2mm

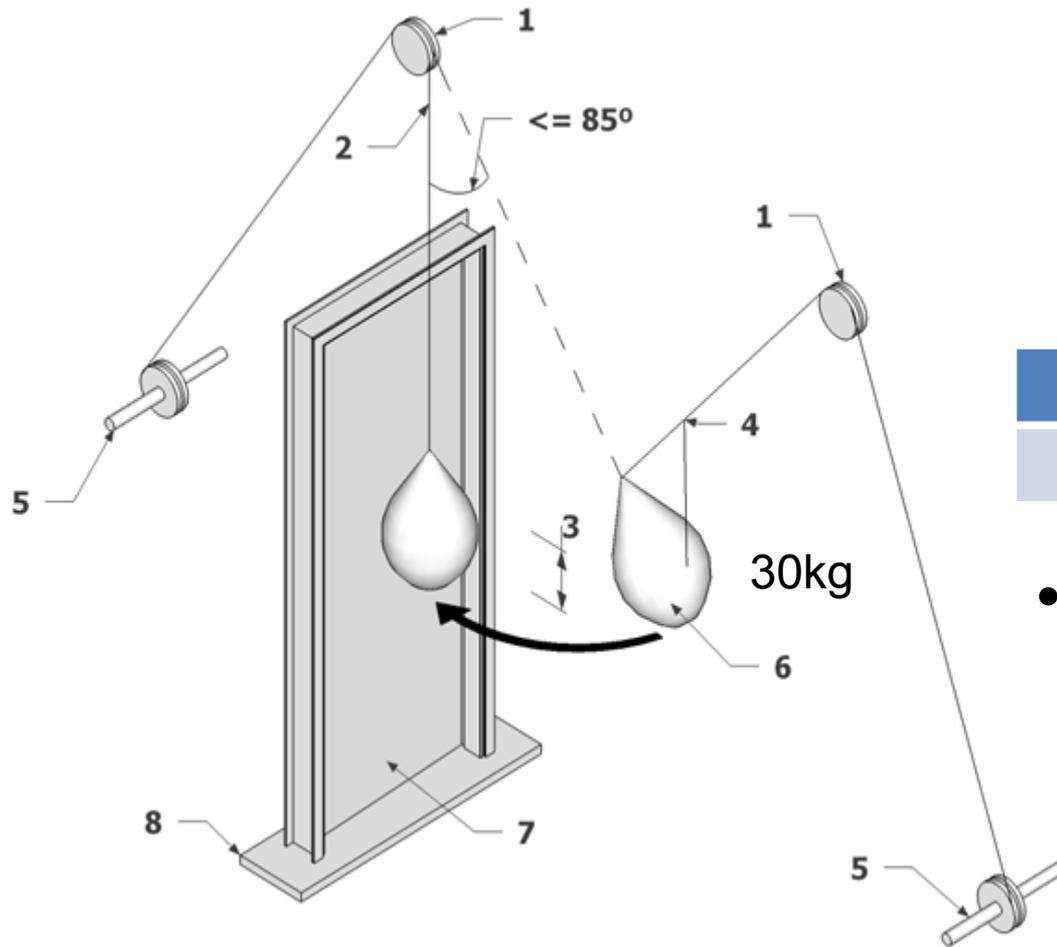
# ESFORÇOS MECÂNICOS GERAIS

## Torção estática



# ESFORÇOS MECÂNICOS GERAIS

## Corpo mole



- Cada classe será realizada com determinada energia de impacto no sentido de fechamento e abertura.

1	2 (PIM)	3 (PEM)	4 (PXM)
30J	60J	120J	180J

- Limite de deformação residual -todas as energias têm como limite de moosa valor de 2mm

# ESFORÇOS MECÂNICOS GERAIS

## Corpo mole



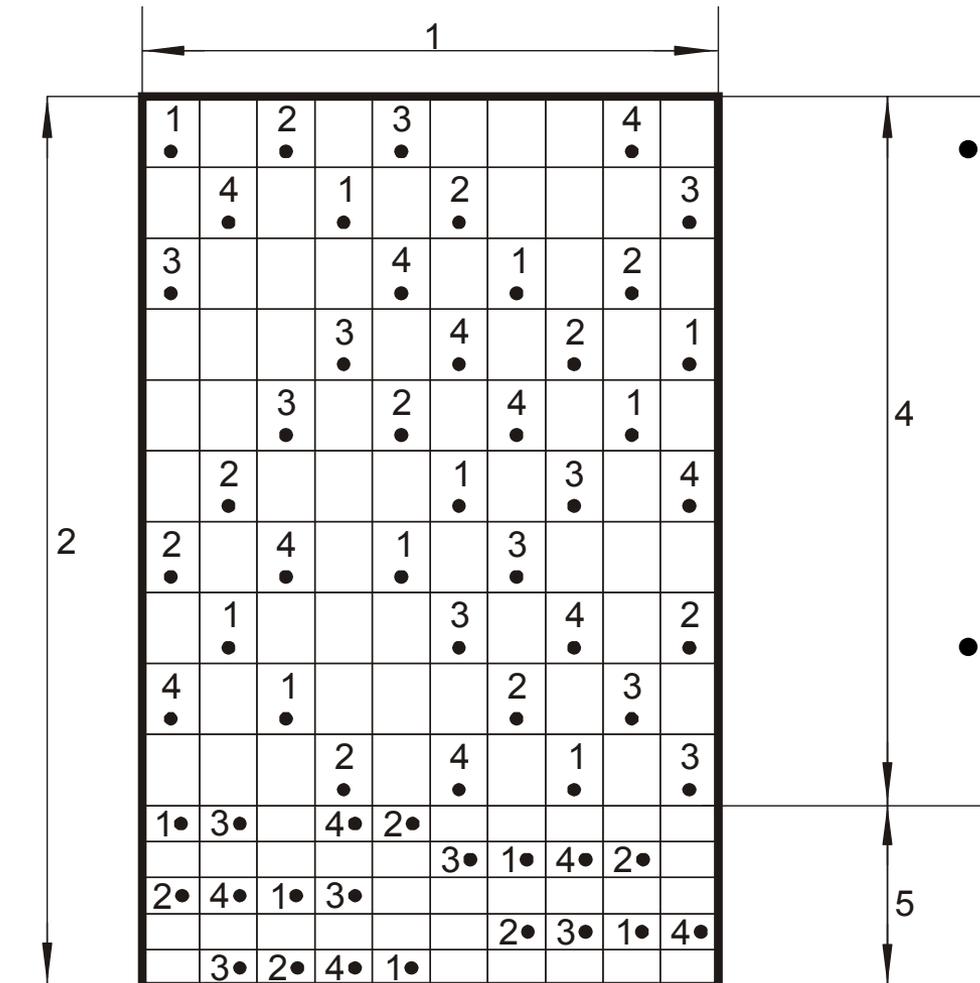
# ESFORÇOS MECÂNICOS GERAIS

## Corpo mole



# ESFORÇOS MECÂNICOS GERAIS

## Corpo duro



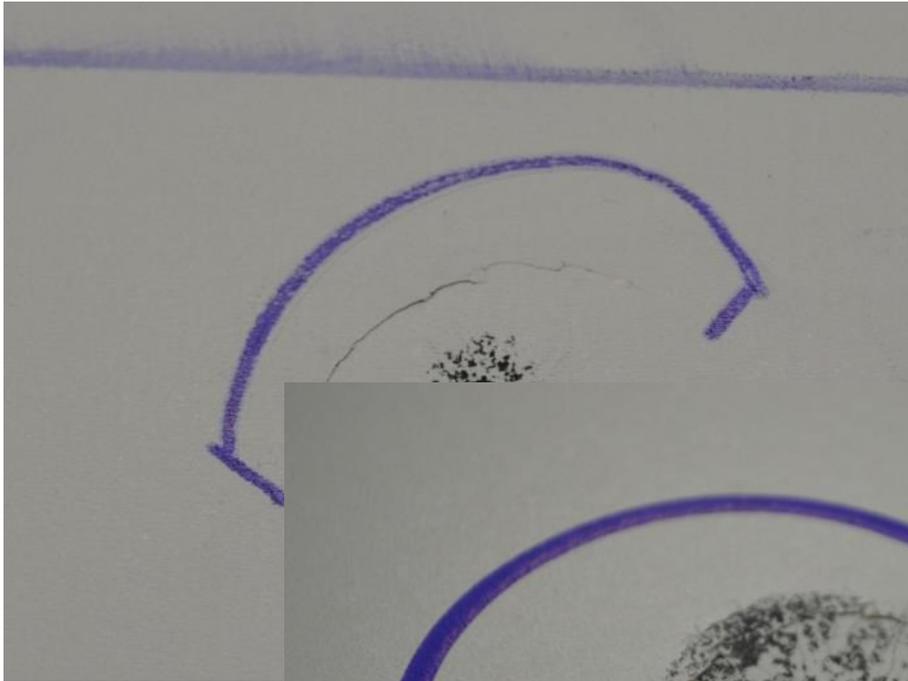
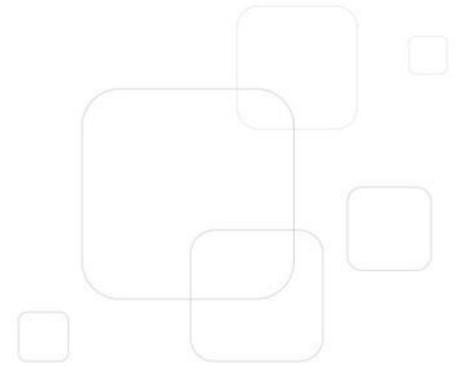
- Cada classe será realizada com determinada energia de impacto.

1	2 (PIM)	3 (PEM)	4 (PXM)
1,5J	3J	5J	8J

- Profundidade média (1mm) e máxima (1,5mm), diâmetro de moosa (20mm).

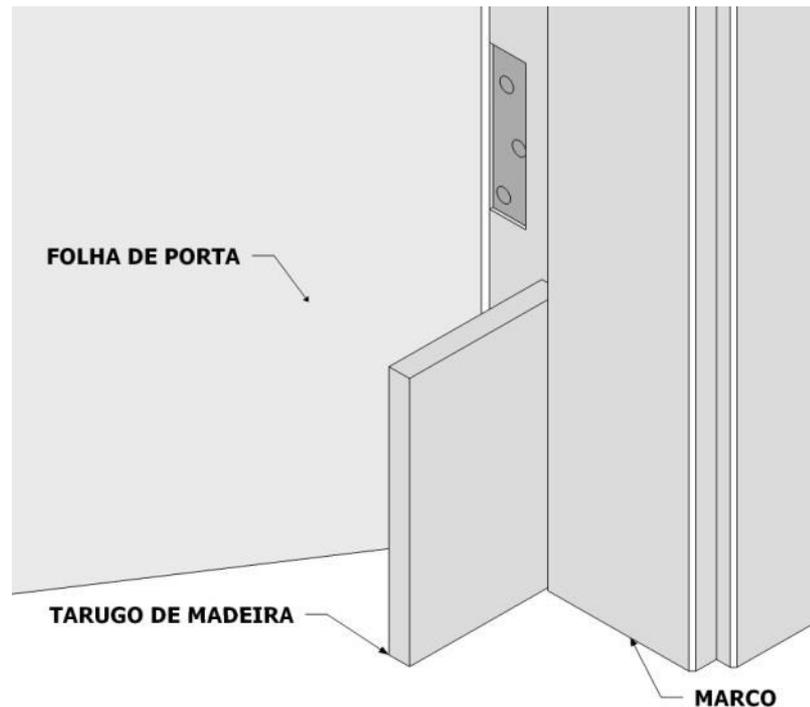
# ESFORÇOS MECÂNICOS GERAIS

## Corpo duro



# ESFORÇOS MECÂNICOS ESPECÍFICOS

## Fechamento com obstrução



- Toda classe será realizada com aplicação de carga horizontal de 200N.
- A quantidade de ciclos varia conforme a classe.

1	2	3 (PIM)	4 (PEM e PXM)
1	2	3	5

- Não pode apresentar dano e deve manter funcionalidade.

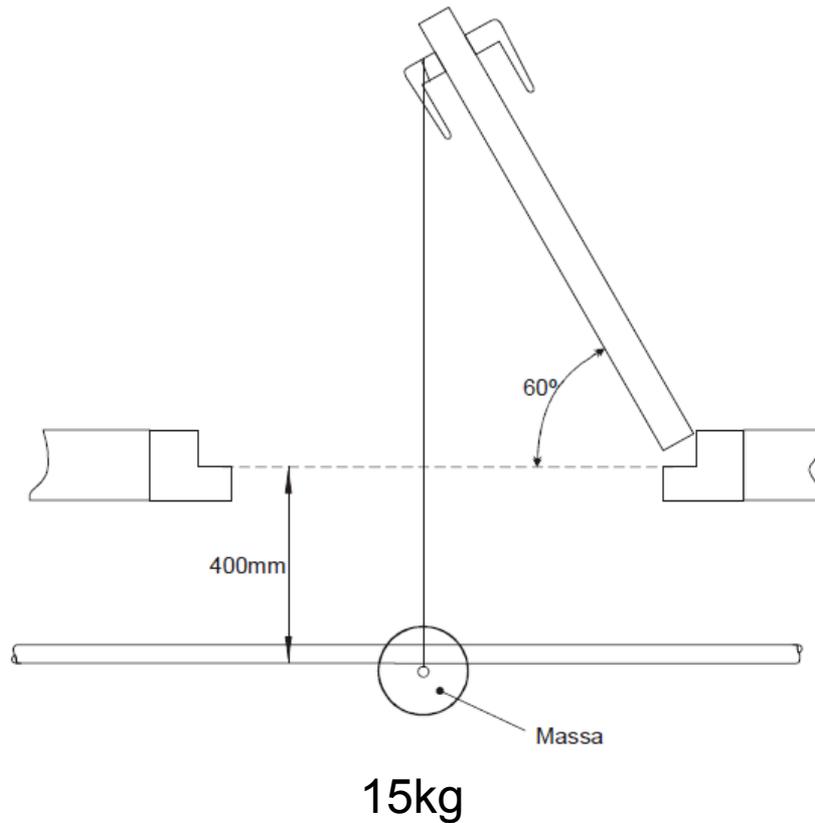
# ESFORÇOS MECÂNICOS ESPECÍFICOS

## Fechamento com obstrução



# ESFORÇOS MECÂNICOS ESPECÍFICOS

## Fechamento brusco



- Toda classe será realizada com aplicação de carga horizontal de 150N.
- A quantidade de ciclos varia conforme a classe.

1 (PIM)	2 (PEM)	3 (PXM)	4
10	20	100	150

- Não pode apresentar dano e manter funcionalidade.

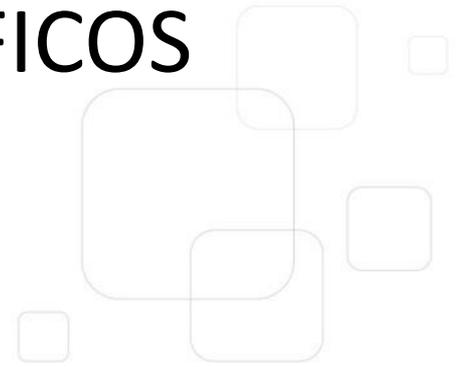
# ESFORÇOS MECÂNICOS ESPECÍFICOS

## Fechamento brusco



# ESFORÇOS MECÂNICOS ESPECÍFICOS

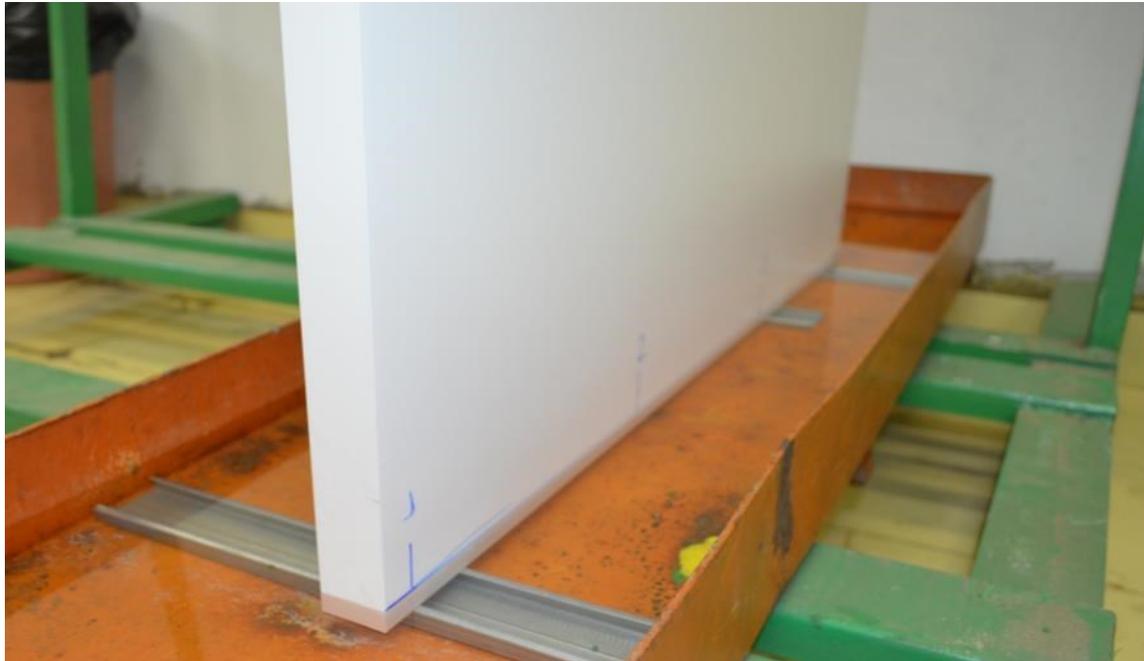
## Durabilidade



- Ciclos
- Esforço de abertura e fechamento
- Esforços de manuseio
- Maçaneta
- Chave

# REQUISITOS ESPECÍFICOS - RU

- **Resistência sob ação de água**

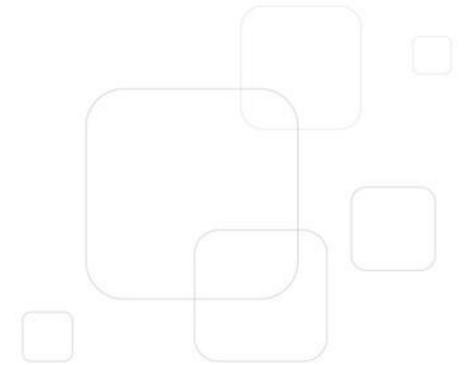


- Lâmina de 20mm de água.
- 2h quando internas ou de entrada
- 8h quando porta externa



# REQUISITOS ESPECÍFICOS - RU

- **Resistência sob ação de água**

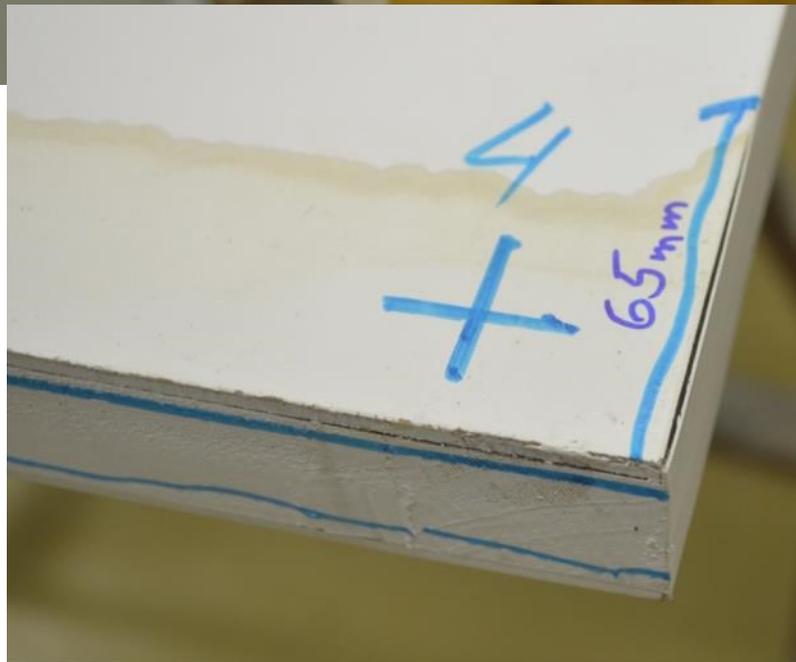
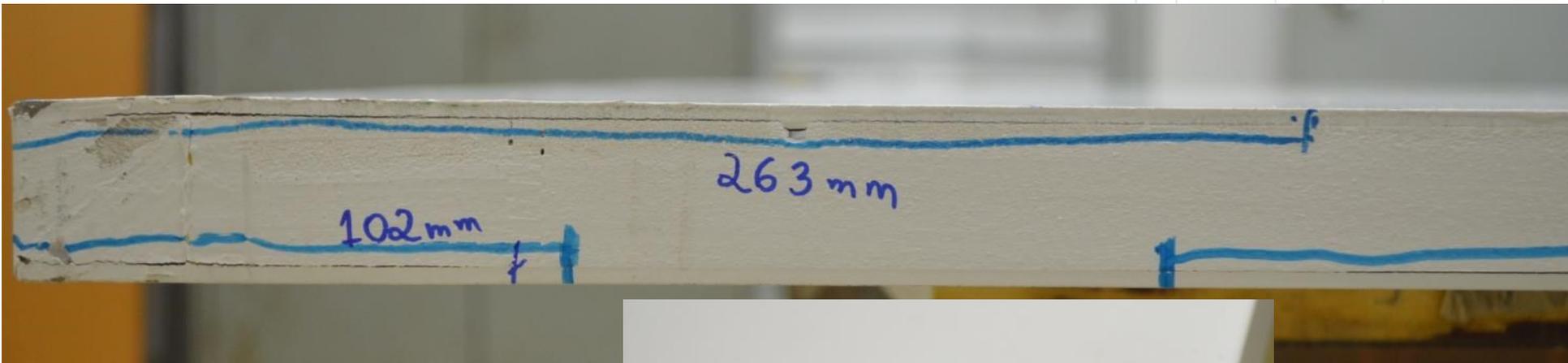


Condicionamento		
Temperatura (°C)	umidade relativa (%)	Tempo (h)
23 ± 2	50 ± 5	48

Espessura	Descolamento/ delaminação	Somatório desc./del.	Extensão das fissuras
8 %	25 mm	10 %	25mm

# REQUISITOS ESPECÍFICOS - RU

- Resistência sob ação de água



# REQUISITOS ESPECÍFICOS - RU

- **Resistência sob ação do calor e da umidade**

Condicionamento		
Temperatura (°C)	umidade relativa (%)	Tempo (h)
23 ± 2	50 ± 5	48
50 ± 5	-	24
23 ± 2	85 ± 5	72
50 ± 5	-	48
23 ± 2	50 ± 5	24

48 h 23° C 50% UR



24 h 50° C



72 h 23° C 85% UR



24 h 50° C

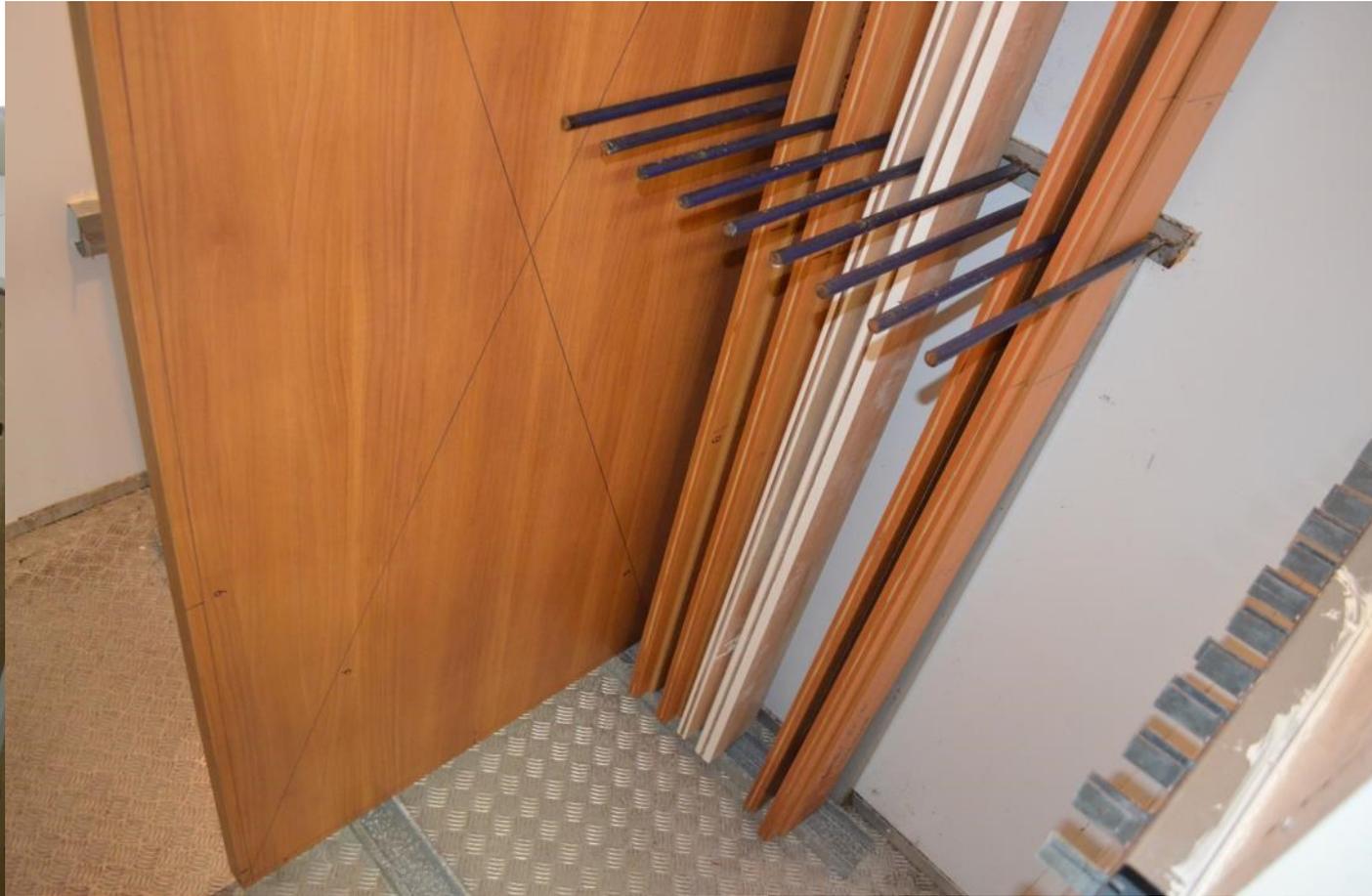


48 h 23° C 50% UR



# REQUISITOS ESPECÍFICOS - RU

- **Resistência sob ação do calor e da umidade**



# REQUISITOS ESPECÍFICOS - RU

- Resistência sob ação do calor e da umidade

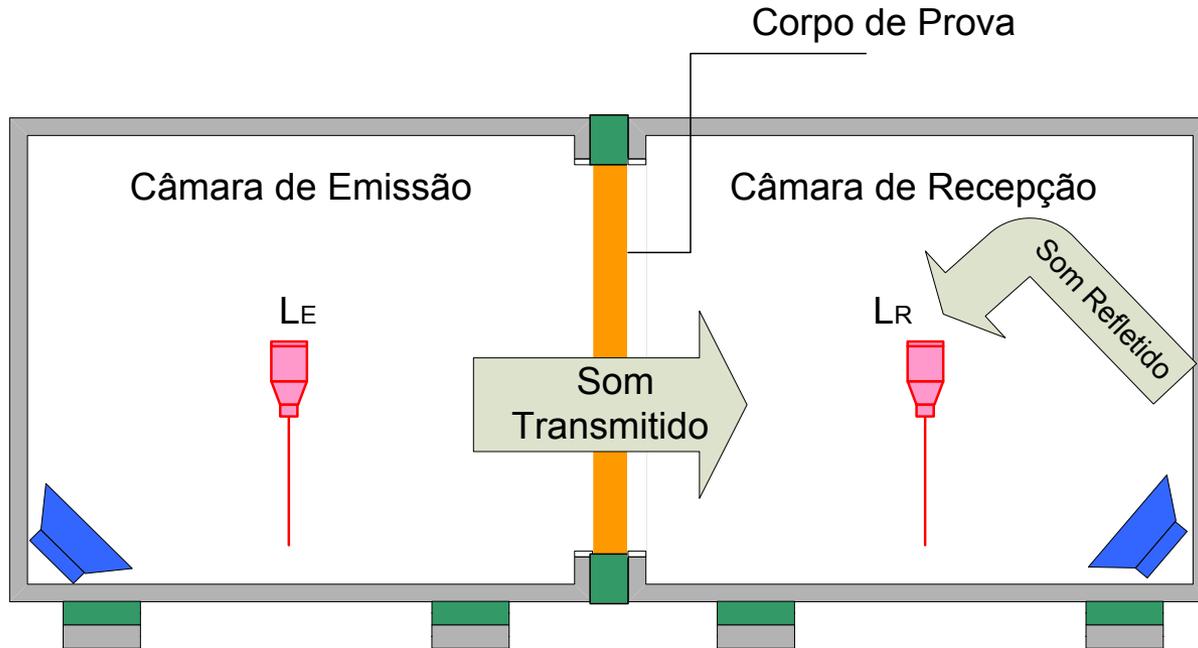
Desc./ del. isolada	Somatório desc./del.	Extensão das fissuras
3 %	10 %	25 mm



# REQUISITOS ESPECÍFICOS - IA



# REQUISITOS ESPECÍFICOS - IA



# Classes de isolação acústica

Classe	Isolação
1	de 21 dB a 24dB
2	de 25 dB a 28dB
3	de 29 dB a 32dB
4	de 33 dB a 36 dB
5	de 37 dB a 40 dB
6	maior ou igual a 41 dB

**INDICAÇÃO DO DESEMPENHO ACÚSTICO DE ESQUADRIAS**

Fabricante:	Código do Produto:
CNPJ:	
Produto:	

Índice de Redução Sonora Ponderado -  $R_w$ (dB)

▶  $R_w \geq 30$  A

▶  $24 \leq R_w < 30$  B

▶  $18 \leq R_w < 24$  C

▶  $R_w < 18$  D

Eficiência deste Produto

**A**

**IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR E SOMENTE DEVERÁ SER REMOVIDA PELO USUÁRIO FINAL.**

**ABNT-NBR 10821-4**

Em locais de ruídos atípicos deve ser solicitada assessoria técnica especializada para definição do produto adequado.

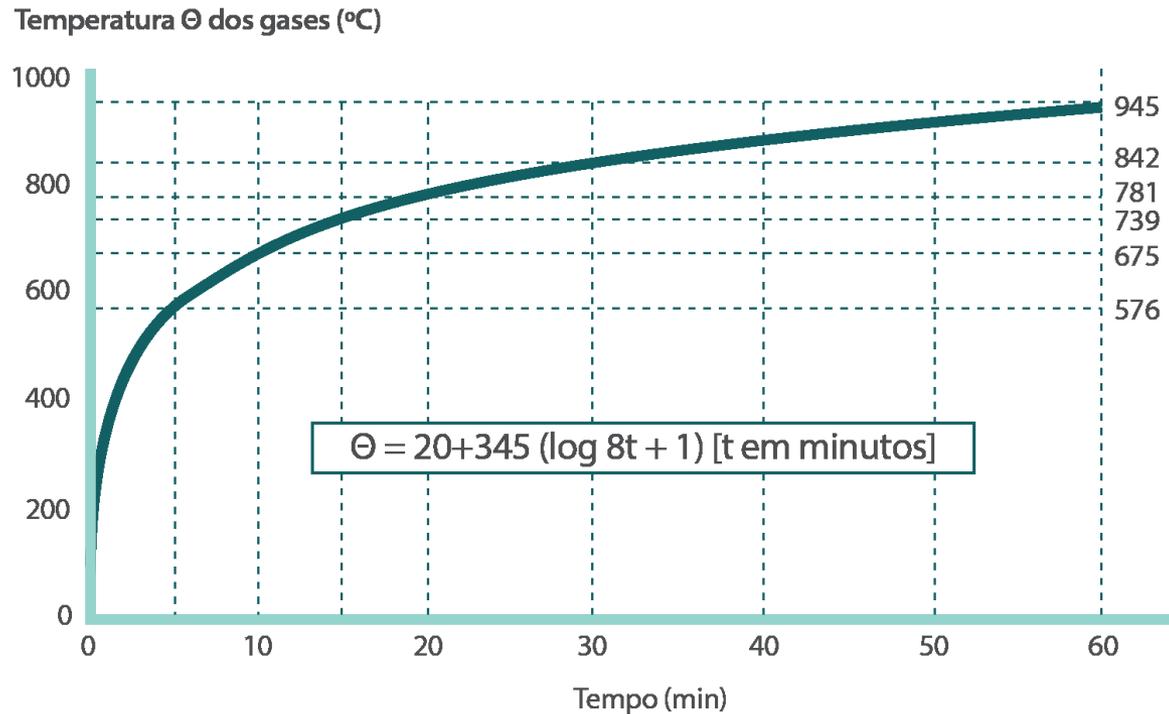
# REQUISITOS ESPECÍFICOS - IA



# REQUISITOS ESPECÍFICOS - RF

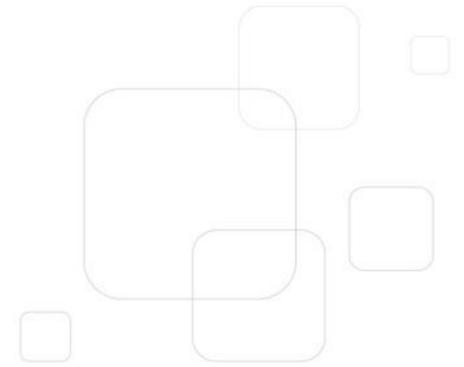


# REQUISITOS ESPECÍFICOS - RF



- Média 140° C
- Máxima 180° C





**OBRIGADO!**

E-mail: [thiagob@ipt.br](mailto:thiagob@ipt.br)