

## FITA FURADA

### PESO REDUZIDO

Espessuras reduzidas e comprimentos otimizados reduzem o peso entre 20% e 50%, facilitando a movimentação em obra.

### RESISTÊNCIA OTIMIZADA

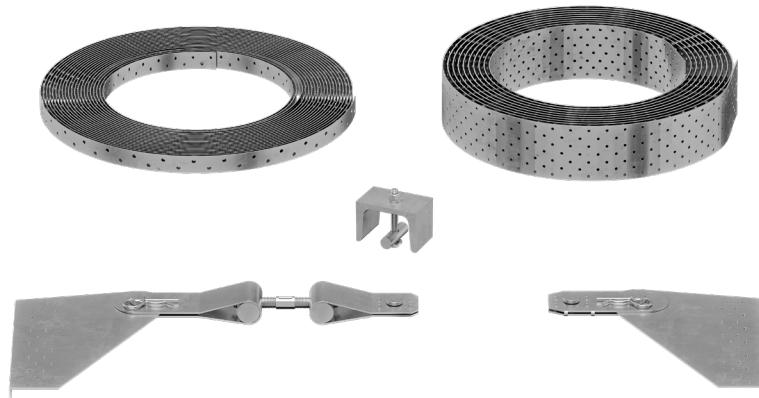
Gracias ao novo aço S450GD, a redução da espessura não compromete a resistência. A versão de 3 mm atinge um aumento de 55% na resistência.

### TENSIONAMENTO

Pode ser tensionado e ancorado nas extremidades com CLIPFIX60 ou esticado com o tensor CLIPTIE40. Em alternativa, pode ser utilizado um tirante para painéis GEKO ou SKORPIO em conjunto com o acessório CLAMP1.

### VERSÃO FINA

Novo modelo com 25 mm de largura para pequenas aplicações, também adequado para elementos de madeira de espessura reduzida (38 mm).



### CLASSE DE SERVIÇO

SC1 SC2

### MATERIAL

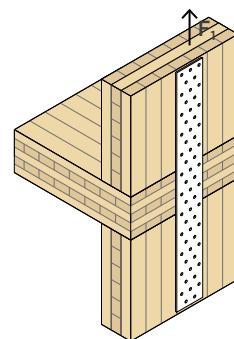
S450  
Z275

aço carbónico S450GD + Z275

### ESPESSURA [mm]

1,2 mm | 3,0 mm

### FORÇAS



### CAMPOS DE EMPREGO

Sistema simples para ligações de tração com tensões médio-pequenas.

Adequado para:

- madeira maciça e lamelar
- paredes de armação (timber frame)
- painéis CLT e LVL

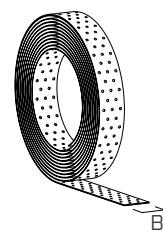
### CONTRAVENTAMENTO PARA PAREDES

O novo tensor CLIPTIE40 permite um tensionamento simples e rápido, mesmo quando utilizado como contraventamento para paredes de armação (timber frame).

## CÓDIGOS E DIMENSÕES

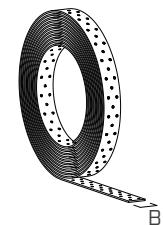
LBB 1,2 mm

CÓDIGO	B [mm]	L [m]	s [mm]	n Ø5 [pçs]	n Ø6,5 [pçs]		pçs
LBB1225	25	50	1,2	50/m	1/m	●	1
LBB1240	40	50	1,2	76/m	1/m	●	1
LBB1260	60	50	1,2	126/m	1/m	●	1
LBB1280	80	25	1,2	176/m	1/m	●	1



LBB 3,0 mm

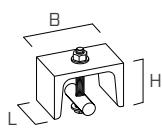
CÓDIGO	B [mm]	L [m]	s [mm]	n Ø5 [pçs]	n Ø6,5 [pçs]		pçs
LBB3040	40	25	3	76/m	1/m	●	1



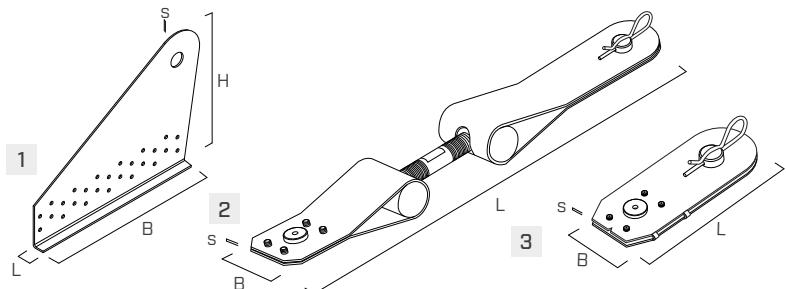
## TENSORES

CÓDIGO	tipo LBB	largura LBB	pçs
CLIPTIE40	LBB1225   LBB1240	B = 25 mm   40 mm	1
CLIPFIX60	LBB1240   LBB1260	B = 40 mm   60 mm	1

## CLIPTIE40



## CLIPFIX60



CÓDIGO	B [mm]	H [mm]	L [mm]
CLIPTIE40	65	42	40

O SET É COMPOSTO POR:	B [mm]	H [mm]	L [mm]	s [mm]	n Ø5 [pçs]	pçs
1 Chapa terminal	289	198	15	2	26	4 <sup>(1)</sup>
2 Tensor	60	-	300-350	2	5	2
3 Terminal	60	-	157	2	5	2

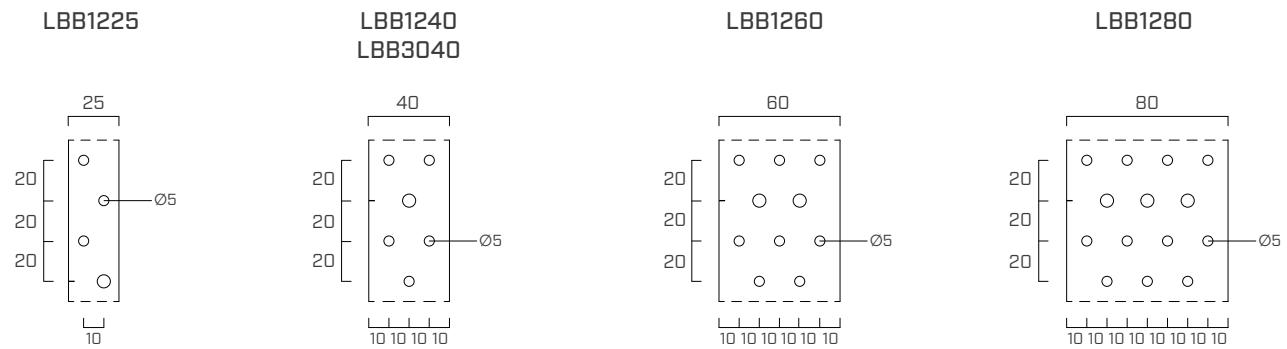
<sup>(1)</sup>O conjunto inclui duas chapas terminais direitas e duas chapas terminais esquerdas.



## TENSIONAMENTO SIMPLIFICADO

Com um tirante para painéis GEKO ou SKORPIO e o acessório CLAMP1, a fita perfurada pode ser tensionada sem recorrer a outros componentes.

## GEOMETRIA



## FIXAÇÕES

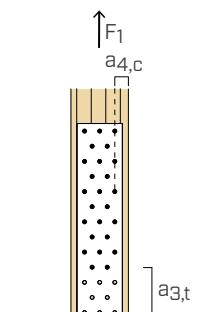
tipo	descrição	d [mm]	suporte
LBA	prego de aderência melhorada	4	
LBS	parafuso de cabeça redonda	5	

## INSTALAÇÃO

### DISTÂNCIAS MÍNIMAS

MADEIRA	pregos LBA Ø4		parafusos LBS Ø5	
	a <sub>4,c</sub> [mm]	a <sub>3,t</sub> [mm]	≥ 20	≥ 25
C/GL			≥ 60	≥ 75

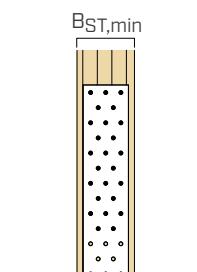
C/GL: distâncias mínimas para madeira maciça ou lamelada em conformidade com a norma EN 1995:2014, considerando uma massa volúmica dos elementos de madeira de  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ .



### DIMENSÃO MÍNIMA DO MONTANTE

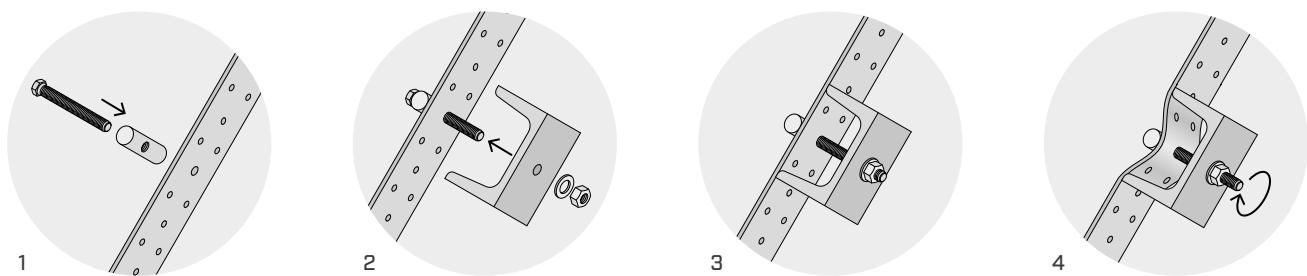
CÓDIGO	LBA [mm]	B <sub>ST, min</sub>	LBS [mm]
LBB1225	38(*)		38(*)
LBB1240	45(*)		45(*)
LBB1260	80		90
LBB1280	100		110
LBB3040	45(*)		45(*)

(\*)Valores de distância mínima em madeira maciça e lamelada estabelecidos com base na experiência da Rothoblaas

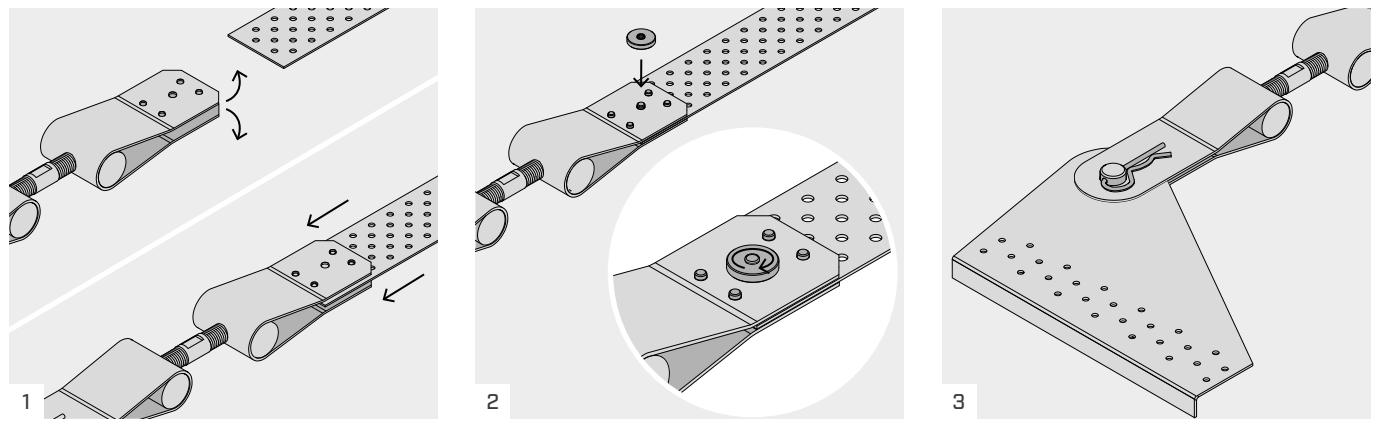


## MONTAGEM

### CLIPTIE40



### CLIPFIX60 | TENSOR

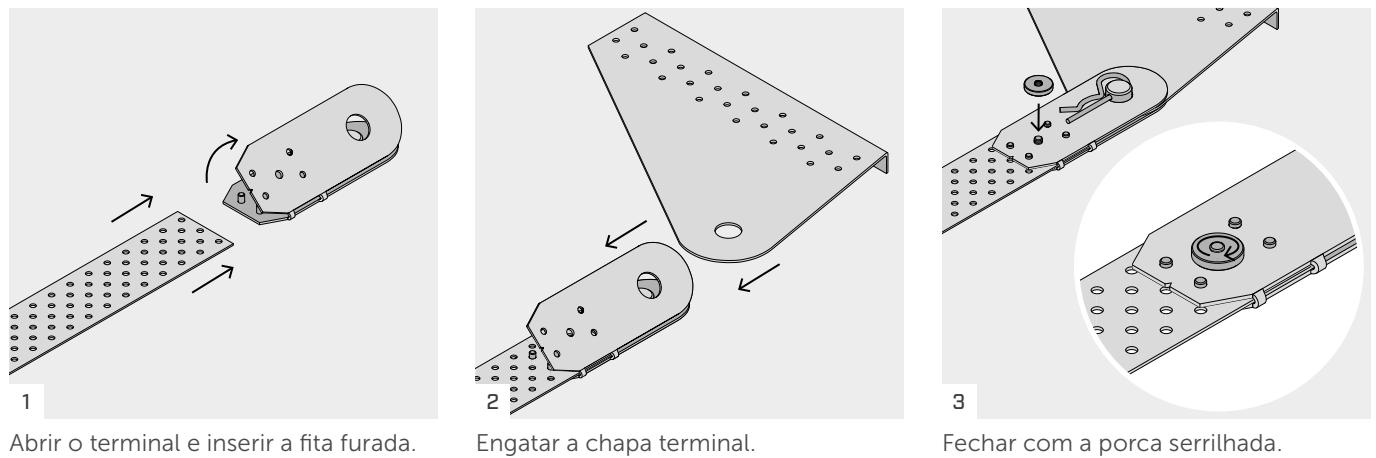


Abrir o tensor e inserir a fita furada.

Fechar com a porca serrilhada.

Engatar a chapa terminal.

### CLIPFIX60 | TERMINAL

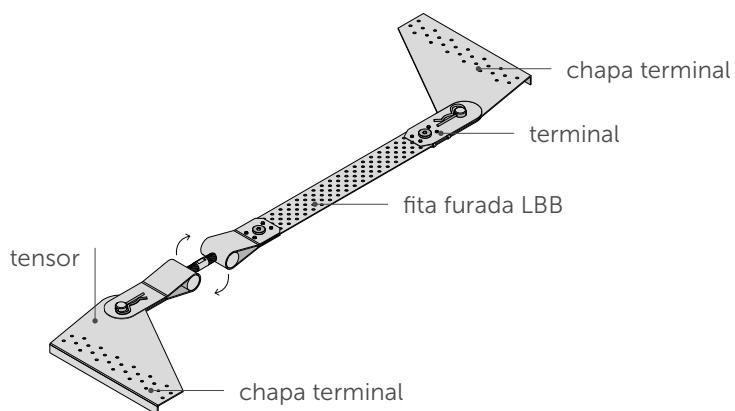


Abrir o terminal e inserir a fita furada.

Engatar a chapa terminal.

Fechar com a porca serrilhada.

### REGULAÇÃO DO SISTEMA

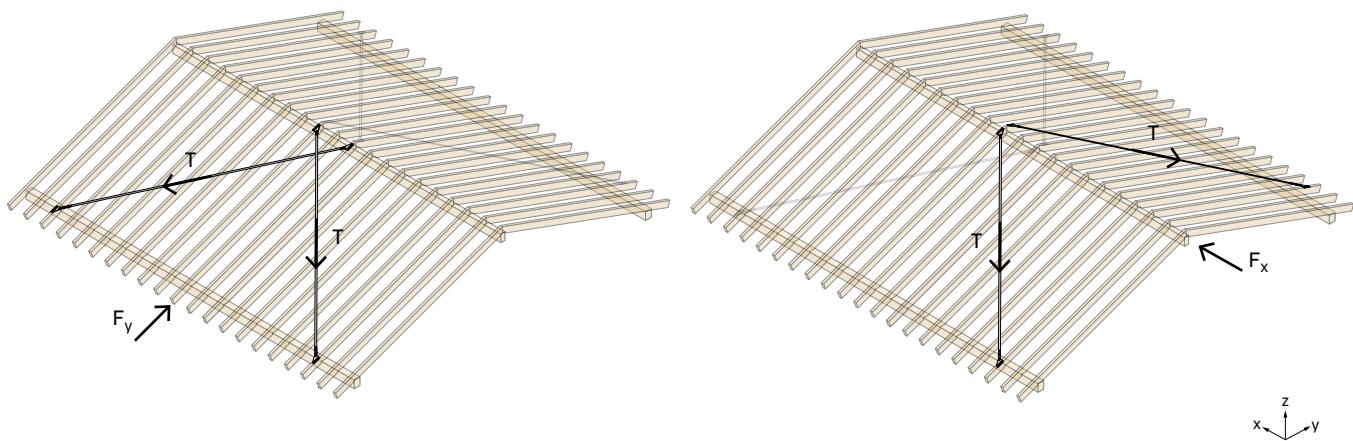
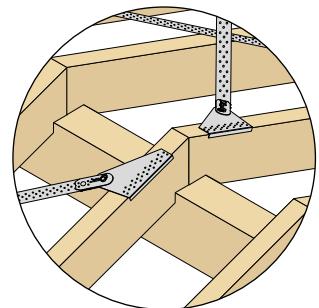
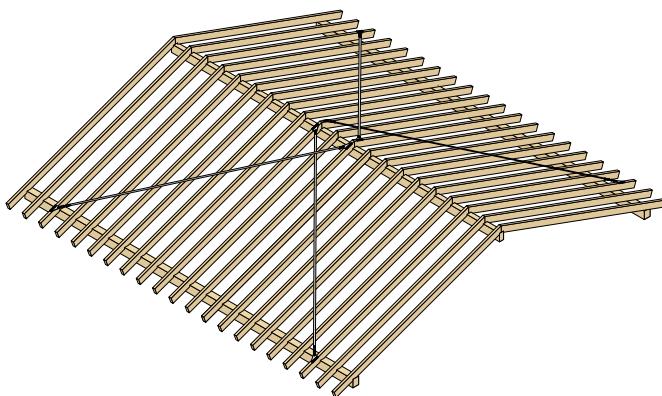
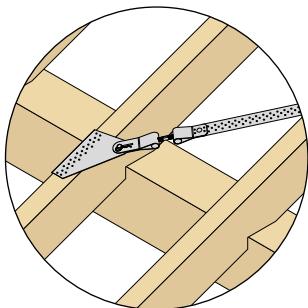


Usar o tensor para regular o comprimento do sistema de contravento.

## ■ APLICAÇÃO | CONTRAVENTAMENTO DE FALDAS

### CLIPFIX60

Para estabilizar a cobertura contra o vento e os sismos, as fitas furadas LBB podem ser colocadas cruzadas. Uma vez que só funcionam sob tração, devem ser instaladas aos pares entre os elementos da estrutura de armação e fixadas nas extremidades com chapas terminais. As fitas devem ser tensionadas com CLIPFIX60 para evitar que as escoras se desloquem sob carga. Também é importante conceber corretamente o nó na base das escoras, evitando trações ortogonais à fibra de madeira.



### GEKO

#### TIRANTE PARA PAINÉIS

As fitas furadas também podem ser tensionadas com GEKO combinado com o acessório CLAMP1.

CÓDIGO	descrição	pçs
GEKO	tirante para painéis	1

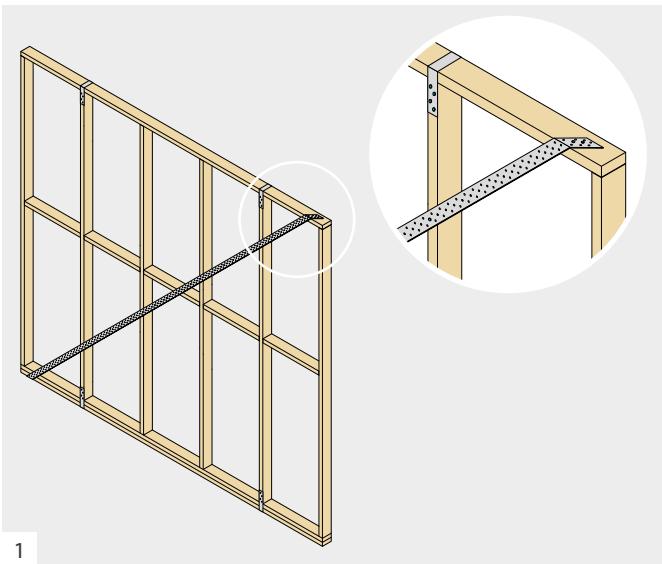
CÓDIGO	descrição	pçs
GEKOP	chapás de substituição galvanizadas 60 x 160 mm	1
CLAMP1	roquete para fita furada	1

Para mais informações, consultar o catálogo "EQUIPAMENTO PARA CONSTRUÇÃO EM MADEIRA (TOOLS FOR TIMBER CONSTRUCTION)", disponível na secção "Catálogos" do site [www.rothoblaas.pt](http://www.rothoblaas.pt).



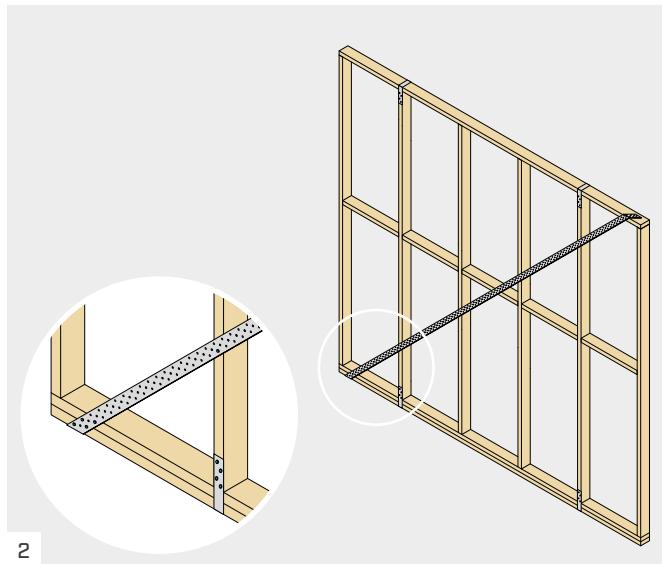
## ■ APLICAÇÃO | CONTRAVENTAMENTO DE PAREDES

### CLIPTIE40



1

Posicionar a fita com uma inclinação entre 30° e 60° e fixá-la à viga superior.



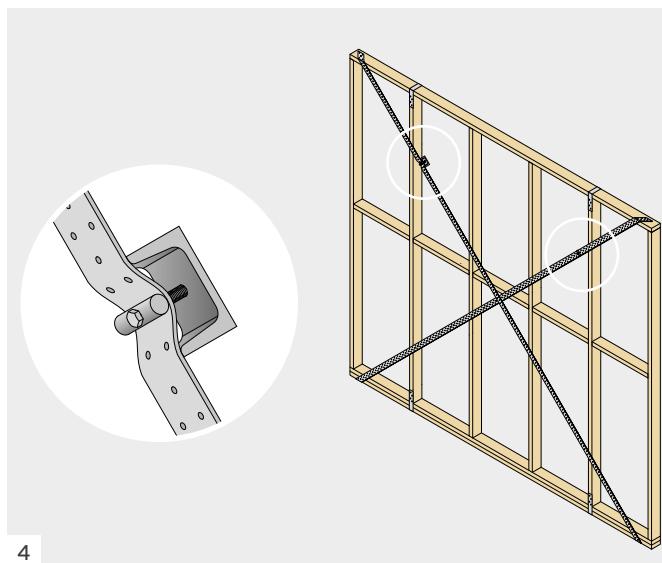
2

Fixar a fita à viga inferior.



3

Repetir as operações anteriores para fixar a segunda fita.



4

Aplicar CLIPTIE40 em cada fita nos furos Ø6,5 (presentes a cada metro) e esticar as fitas de modo uniforme.

Recomenda-se que a tensão seja aplicada de forma gradual e uniforme em ambas as fitas, para evitar deformações nos elementos de madeira causadas por uma tração excessiva num dos tensores. Uma vez tensionada, sugere-se que a fita seja fixada aos montantes intermédios.

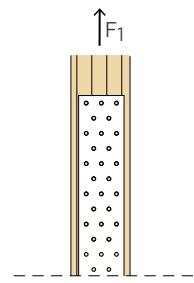
## ■ VALORES ESTÁTICOS | MADEIRA-MADEIRA | F<sub>1</sub>

### RESISTÊNCIA DO SISTEMA

A resistência à tração do sistema  $R_{1,d}$  é igual ao valor menor entre a resistência à tração da fita  $R_{ax,d}$  e a resistência ao corte dos conectores utilizados para a fixação  $n_{tot} \cdot R_{v,d}$ .

Se os conectores estiverem dispostos em várias filas consecutivas e a direção da carga for paralela à fibra, deve ser aplicado o seguinte critério de dimensionamento:

$$R_{1,d} = \min \begin{cases} R_{ax,d} \\ \sum m_i \cdot n_i^k \cdot R_{v,d} \end{cases} \quad k = \begin{cases} 0,85 & LBA \quad \emptyset = 4 \\ 0,75 & LBS \quad \emptyset = 5 \end{cases}$$



em que  $m_i$  corresponde ao número de filas de conectores paralelos à fibra e  $n_i$  ao número de conectores dispostos na mesma fila.

A tabela abaixo indica o número mínimo de fixações a aplicar em ambas as extremidades da fita para equilibrar a sua resistência à tração.

CÓDIGO	B [mm]	s [mm]	fixação de furos Ø5			R <sub>1,k timber</sub> [kN]	R <sub>1,k steel</sub> [kN]	γ <sub>steel</sub>
			tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pçs]			
<b>LBB1225</b>	25	1,2	LBA	Ø 4 x 60	5	<b>11,1</b>	<b>10,2</b>	γ <sub>M2</sub>
			LBS	Ø 5 x 50	6	<b>10,3</b>		
<b>LBB1240</b>	40	1,2	LBA	Ø 4 x 60	8	<b>19,5</b>	<b>16,5</b>	γ <sub>M2</sub>
			LBS	Ø 5 x 50	9	<b>17,3</b>		
<b>LBB1260</b>	60	1,2	LBA	Ø 4 x 60	10	<b>25,5</b>	<b>24,8</b>	γ <sub>M2</sub>
			LBS	Ø 5 x 50	13	<b>25,5</b>		
<b>LBB1280</b>	80	1,2	LBA	Ø 4 x 60	13	<b>33,4</b>	<b>33,0</b>	γ <sub>M2</sub>
			LBS	Ø 5 x 50	16	<b>32,1</b>		
<b>LBB3040</b>	40	3	LBA	Ø 4 x 60	20	<b>42,6</b>	<b>41,3</b>	γ <sub>M2</sub>
			LBS	Ø 5 x 50	26	<b>42,3</b>		

Em caso de utilização do tensor CLIPTIE40, o valor de resistência  $R_{1,k,steel}$  relativo ao modelo LBB1225 deve ser limitado a 7 kN.

Para o modelo LBB1240, o valor da resistência permanece inalterado.

### PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014 e EN 1993:2014.
- Os valores de projecto (lado da chapa) são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_M 2}$$

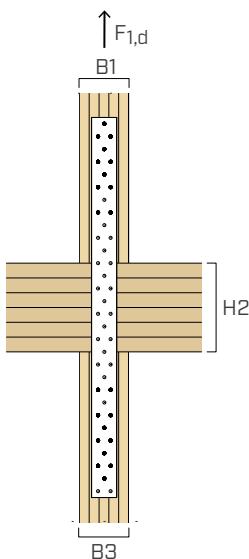
- Os valores de projecto (lado do conector) são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Os coeficientes  $k_{mod} \cdot \gamma_M$  e  $\gamma_{M2}$  devem ser considerados em função da norma em vigor utilizada para o cálculo.

- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira devem ser feitas à parte.
- Aconselha-se a dispor os conectores de maneira simétrica em relação à recta de acção da força.

## EXEMPLO DE CÁLCULO | DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA $R_{1d}$



### Dados de projeto

Força	$F_{1,d}$	12,0 kN
Classe de serviço		2
Duração da carga		breve
Madeira maciça C24		
Elemento 1	<b>B1</b>	80 mm
Elemento 2	<b>H2</b>	140 mm
Elemento 3	<b>B3</b>	80 mm

### fita furada LBB1240

$B = 40 \text{ mm}$   
 $s = 1,2 \text{ mm}$

### prego Anker LBA440<sup>(1)</sup>

$d_1 = 4,0 \text{ mm}$   
 $L = 40 \text{ mm}$

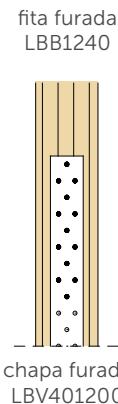
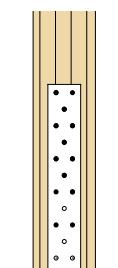
### chapa furada LBV401200<sup>(2)</sup>

$B = 40 \text{ mm}$   
 $s = 2 \text{ mm}$   
 $H = 600 \text{ mm}$

### prego Anker LBA440<sup>(1)</sup>

$d_1 = 4,0 \text{ mm}$   
 $L = 40 \text{ mm}$

## CÁLCULO DA RESISTÊNCIA DO SISTEMA



### FITA/CHAPA - RESISTÊNCIA À TRAÇÃO

#### fita furada LBB1240

$R_{ax,k}$	=	16,5	kN
$\gamma_{M2}$	=	1,25	
$R_{ax,d}$	=	<b>13,2</b>	kN

#### chapa furada LBV401200<sup>(2)</sup>

$R_{ax,k}$	=	17,8	kN
$\gamma_{M2}$	=	1,25	
$R_{ax,d}$	=	<b>14,2</b>	kN

### CONECTOR - RESISTÊNCIA AO CORTE

#### fita furada LBB1240

$R_{v,k}$	=	2,19	kN
$n_{tot}$	=	13	pçs
$n_1$	=	5	pçs
$m_1$	=	2	filas
$n_2$	=	3	pçs
$m_2$	=	1	filas
$k_{LBA}$	=	0,85	
$k_{mod}$	=	0,90	
$\gamma_M$	=	1,30	
$R_{v,d}$	=	1,52	kN
$\sum m_i \cdot n_i^k \cdot R_{v,d}$	=	<b>15,8</b>	kN

#### chapa furada LBV401200<sup>(2)</sup>

$R_{v,k}$	=	2,17	kN
$n_{tot}$	=	13	pçs
$n_1$	=	4	pçs
$m_1$	=	2	filas
$n_2$	=	5	pçs
$m_2$	=	1	filas
$k_{LBA}$	=	0,85	
$k_{mod}$	=	0,90	
$\gamma_M$	=	1,30	
$R_{v,d}$	=	1,50	kN
$\sum m_i \cdot n_i^k \cdot R_{v,d}$	=	<b>15,7</b>	kN

## RESISTÊNCIA DO SISTEMA

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} \\ \sum m_i \cdot n_i^k \cdot R_{v,d} \end{array} \right\}$$

#### fita furada LBB1240

$$R_{1,d} = 13,2 \text{ kN}$$

#### chapa furada LBV401200<sup>(2)</sup>

$$R_{1,d} = 14,2 \text{ kN}$$

## VERIFICAÇÃO

$$R_{1,d} \geq F_{1,d}$$

$$13,2 \text{ kN} \geq 12,0 \text{ kN}$$

$$14,2 \geq 12,0 \text{ kN}$$

verificação satisfeita

verificação satisfeita

## NOTAS

(1) No exemplo de cálculo, utilizam-se pregos Anker LBA. A fixação também pode ser efetuada com parafusos LBS.

(2) A chapa LBV401200 é considerada cortada com um comprimento de 600 mm.

## PRINCÍPIOS GERAIS

- Para otimizar o sistema de ligação, aconselha-se utilizar sempre um número de conectores que não exceda a resistência à tração da fita/chapa.
- Aconselha-se a dispor os conectores de maneira simétrica em relação à recta de acção da força.