

FITA FURADA

DUAS ESPESSURAS

Sistema simples e eficaz para realizar contraventos de andar; disponível nas espessuras 1,5 e 3,0 mm.

CLIPSET

Set para o enganchamento terminal da fita, a fim de se realizarem, comodamente, contraventamentos de andar ou de falda em todas as situações.

AÇO ESPECIAL

Aço S350 GD de alta resistência na versão 1,5 mm para elevadas resistências e com uma espessura reduzida.



CARACTERÍSTICAS

FOCUS	fixação de tração
LARGURA	de 40 a 80 mm
ESPESSURA	1,5 3,0 mm
FIXAÇÕES	LBA, LBS



MATERIAL

Fita furada de aço carbônico electrogalvanizado.

CAMPOS DE EMPREGO

- Ligações madeira-madeira
- madeira maciça e lamelar
 - CLT, LVL
 - painéis à base de madeira



CONTRAVENTAMENTO


Sistema ideal para se realizarem contraventamentos de andar de modo rápido, seguro e eficaz. Aço de alta qualidade; a espessura reduzida não compromete a elevada resistência à tração.

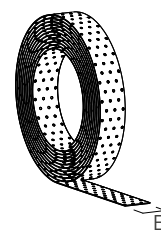
ESTABILIDADE

A extremidade da fita furada na versão 60 mm é integrável com os terminais CLIPSET específicos para se obter uma fixação estável e segura sobre quaisquer estruturas.

CÓDIGOS E DIMENSÕES


LBB 1,5 mm

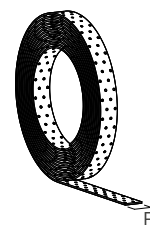
CÓDIGO	B [mm]	H [m]	n Ø5 pçs	s [mm]		pçs
LBB40	40	50	75 / m	1,5	●	1
LBB60	60	50	125 / m	1,5	●	1
LBB80	80	25	175 / m	1,5	●	1



S350
GALV

LBB 3,0 mm

CÓDIGO	B [mm]	H [m]	n Ø5 pçs	s [mm]		pçs
LBB4030	40	50	75 / m	3	●	1

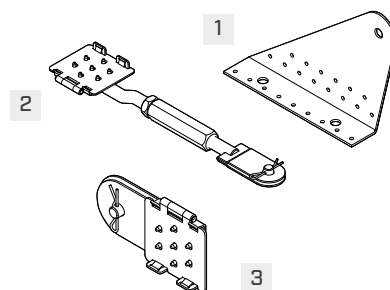


S250
GALV

CLIPSET

CÓDIGO	tipo LBB	largura LBB	pçs
CLIPSET60	fita furada LBB60	B=60 mm	1

O SET É COMPOSTO POR:	B	H	L	n Ø5	n Ø13	s	pçs
	[mm]	[mm]	[mm]	pçs	pçs	[mm]	
1 Chapa terminal	254	181	43	9 + 14	2	3	4
2 TENSOR Clip-Fix	76	20	334-404	-	-	2	2
3 Terminal Clip-Fix	76	20	150	-	-	2	2



MATERIAL E DURABILIDADE

LBB 1,5 mm: aço carbônico S350GD+Z275.

LBB 3,0 mm: aço carbônico S250GD+Z275.

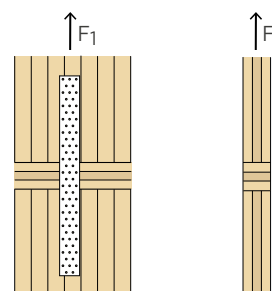
CLIPSET: aço carbônico DX51D+Z275.

Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995-1-1).



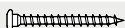

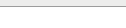

CAMPOS DE EMPREGO

- Ligações madeira-madeira

FORÇAS

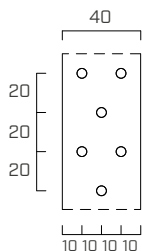


PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

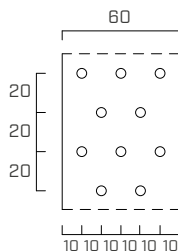
tipo	descrição		d [mm]	suporte 	pág.
LBA	prego Anker		4		548
LBS	parafuso para chapas		5		552

GEOMETRIA

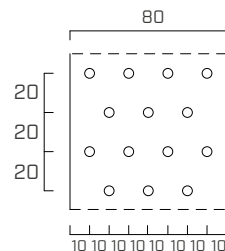
LBB40 / LBB4030



LBB60

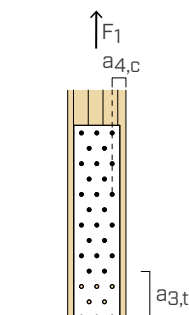


LBB80



INSTALAÇÃO

MONTAGEM LBB

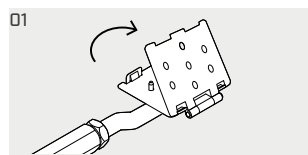


MADEIRA - DISTÂNCIAS MÍNIMAS

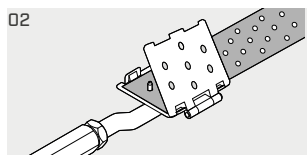
Ângulo entre força e fibras $\alpha = 0^\circ$			prego Anker LBA Ø4	parafuso LBA Ø4
Ligador lateral - borda sem tensão	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 5 d$	≥ 20	≥ 25
Ligador - extremidade com carga	$a_{3,t}$ [mm]	$\geq 15 d$	≥ 60	≥ 75

MONTAGEM DO CLIPSET

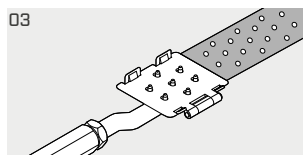
TENSOR CLIP-FIX



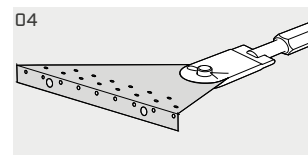
01 Abrir o Clip-Fix



02 Inserir a fita furada

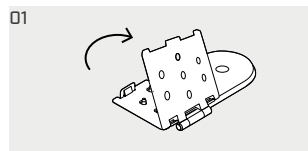


03 Fechar o Clip-Fix

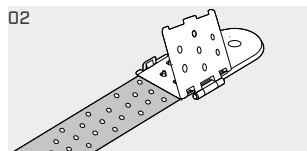


04 Enganchar à chapa

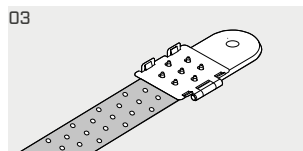
TERMINAL CLIP-FIX



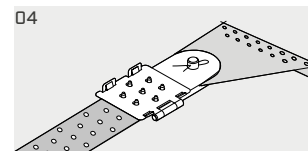
01 Abrir o Clip-Fix



02 Inserir a fita furada

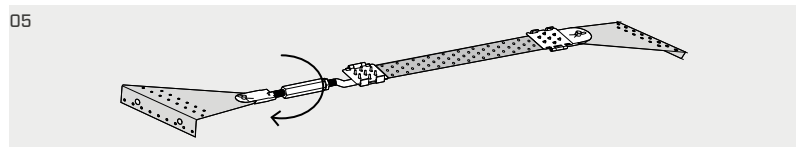


03 Fechar o Clip-Fix



04 Enganchar à chapa

REGULAÇÃO DO SISTEMA



Usar o tensor para regular o comprimento do sistema de contravento

VALORES ESTÁTICOS | LIGAÇÃO DE TRAÇÃO MADEIRA-MADEIRA

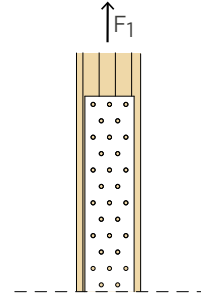
RESISTÊNCIA DO SISTEMA

A resistência à tração do sistema $R_{1,d}$ é a mínima entre a resistência à tração do lado da chapa $R_{ax,d}$ 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.

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} \\ \sum n_i \cdot m_i^k \cdot R_{v,d} \end{array} \right. \quad k = \begin{cases} 0,85 & \text{LBA } \varnothing = 4 \\ 0,75 & \text{LBA } \varnothing = 5 \end{cases}$$

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.



FITA - RESISTÊNCIA À TRAÇÃO

tipo	B [mm]	s [mm]	furos na área líquida pçs	VALORES CARACTERÍSTICOS
				$R_{ax,k}$ [kN]
LBB 1,5 mm	40	1,5	2	17,0
	60	1,5	3	25,5
	80	1,5	4	34,0
LBB 3,0 mm	40	3,0	2	26,7

RESISTÊNCIA AO CORTE DOS CONECTORES

Para as resistências $R_{v,k}$ dos pregos Anker LBA e dos parafusos LBS, ver o capítulo PARAFUSOS E PREGOS PARA CHAPAS.

NOTAS PARA PROJETO SISMICO

Considerar atentamente a real hierarquia das resistências em referência quer ao edifício global quer dentro do sistema de ligação. Experimentalmente, a resistência final do prego LBA (e do parafuso LBS) resulta ser muito maior do que a resistência característica avaliada conforme EN 1995. Ex. prego LBA $\varnothing 4 \times 60$ mm: $R_{v,k} = 2,8 - 3,6$ kN de testes experimentais (variável de acordo com o tipo de madeira e espessura da chapa).

Os dados experimentais derivam de testes realizados no projecto de pesquisa Seismic-Rev e constam do relatório científico "Sistemas de ligação para edifícios de madeira: investigação experimental para a avaliação de rigidez, resistência e ductilidade" (DICAM - Departamento de Engenharia Civil, Ambiental e Mecânica - UniTN).



PRINCÍPIOS GERAIS:

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1993 e a norma EN 1995-1-1.
- Os valores de projecto (lado da chapa) são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{steel}}$$

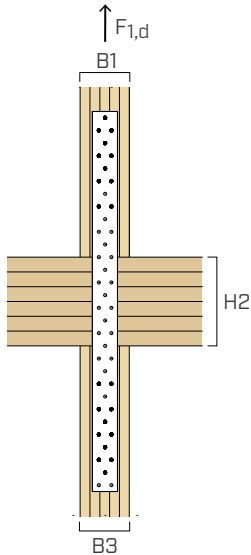
- Os valores de projecto (lado do conector) são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

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

Os coeficientes γ_{M2} , γ_M e k_{mod} devem ser considerados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.

- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350$ kg/m³.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira devem ser feitas a parte.
- Aconselha-se a dispor os conectores de maneira simétrica em relação à recta de acção da força.

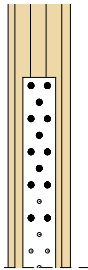
EXEMPLO DE CÁLCULO | LIGAÇÃO DE TRAÇÃO MADEIRA-MADEIRA COM LBV E LBB



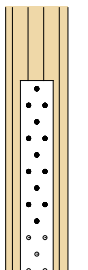
DADOS DE PROJECTO		
Força	$F_{1,d}$	12,0 kN
Classes de serviço		2
Duração da carga		breve
Madeira maciça CL24		
Elemento 1	B1	80 mm
Elemento 2	H2	140 mm
Elemento 3	B3	80 mm

PRODUTOS UTILIZÁVEIS	
fita furada LBB40	chapa furada LBV401200⁽²⁾
B = 40 mm	B = 40 mm
s = 1,5 mm	s = 2 mm
	H = 600 mm
prego Anker LBA440⁽¹⁾	prego Anker LBA440⁽¹⁾
$d_1 = 4,0$ mm	$d_1 = 4,0$ mm
L = 40 mm	L = 40 mm

CÁLCULO DA RESISTÊNCIA DO SISTEMA



FITA FURADA LBB4015



CHAPA FURADA LBV401200

FITA/CHAPA - RESISTÊNCIA À TRAÇÃO

fita furada LBB40		chapa furada LBV401200 ⁽²⁾	
$R_{ax,k}$	= 17,0 kN	$R_{ax,k}$	= 17,8 kN
γ_{M2}	= 1,25	γ_{M2}	= 1,25
$R_{ax,d}$	= 13,60 kN	$R_{ax,d}$	= 14,24 kN

CONNECTOR - RESISTÊNCIA AO CORTE

fita furada LBB40		chapa furada LBV401200 ⁽²⁾	
$R_{v,k}$	= 1,89 kN	$R_{v,k}$	= 1,89 kN
n_{tot}	= 13 pçs	n_{tot}	= 13 pçs
n_1	= 5 pçs	n_1	= 4 pçs
m_1	= 2 filas	m_1	= 2 filas
n_2	= 3 pçs	n_2	= 5 pçs
m_2	= 1 filas	m_2	= 1 filas
k_{LBA}	= 0,85	k_{LBA}	= 0,85
k_{mod}	= 0,90	k_{mod}	= 0,90
γ_M	= 1,30	γ_M	= 1,30
$R_{v,d}$	= 1,31 kN	$R_{v,d}$	= 1,31 kN
$\sum m_i \cdot n_i^k \cdot R_{v,d}$	= 13,61 kN	$\sum m_i \cdot n_i^k \cdot R_{v,d}$	= 13,64 kN

RESISTÊNCIA DO SISTEMA

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

fita furada LBB40		chapa furada LBV401200 ⁽²⁾	
-------------------	--	---------------------------------------	--

$R_{1,d}$	= 13,61 kN	$R_{1,d}$	= 13,64 kN
-----------	------------	-----------	------------

VERIFICAÇÃO	$R_{1,d} \geq F_{1,d}$	13,6 kN \geq 12,0 kN ✓	13,64 \geq 12,0 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 (pág. 552).

⁽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.