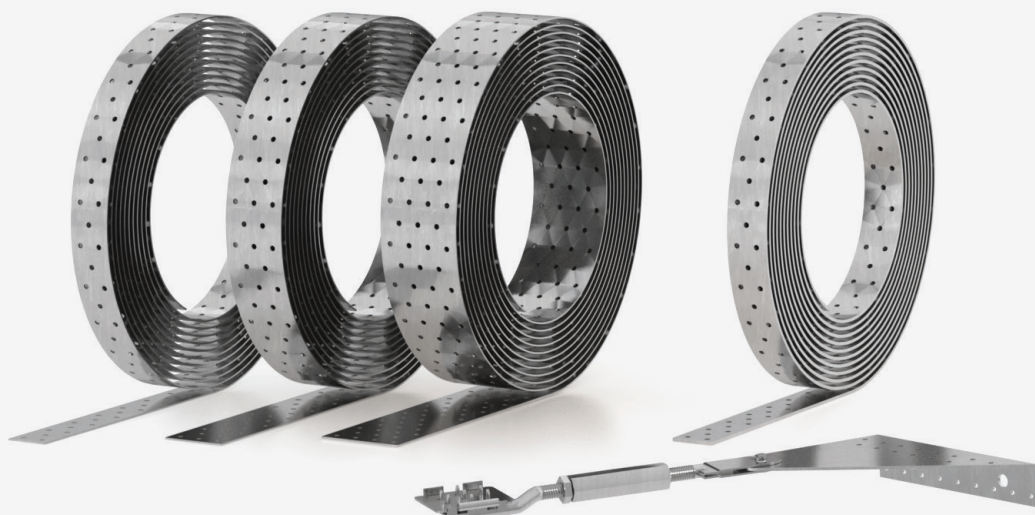


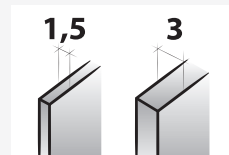
Fita furada

Fita furada de aço ao carbono com zincagem galvânica



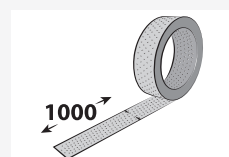
DUAS ESPESSURAS

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



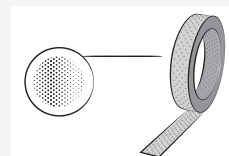
MARCAÇÃO MÉTRICA

Presença de incisões ao longo de toda a fita para facilitar a dimensão e o corte conforme as exigências de estaleiro



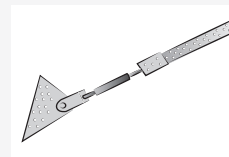
AÇO ESPECIAL

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



CLIPSET

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



CAMPOS DE EMPREGO

Junções madeira-madeira

- madeira maciça
- madeira lamelar
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- 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 tracção. Marcação CE para idoneidade ao uso



TRACÇÃO

Ideal para resolver situações que requerem a transferência de forças de tracção entre elementos de madeira distantes entre si: contraventamentos, ligação de paredes, junções salientes

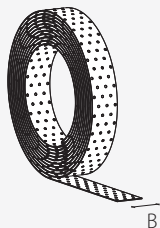


ESTABILIDADE

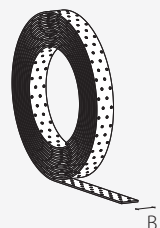
A extremidade da fita furada na versão 60 mm é integrável com os terminais (CLIPSET) específicos para se obter uma fixação estável e segura sobre quaisquer estruturas e de quaisquer dimensões

CÓDIGOS E DIMENSÕES

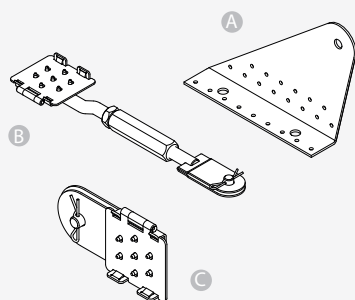
LBB 1,5 mm



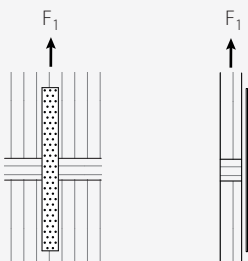
LBB 3,0 mm



CLIPSET



TENSÕES



código	tipo	B [mm]	L [m]	n Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
PF900040	LBB4015	40	50	75 / m	1,5	•	1
PF900060	LBB6015	60	50	125 / m	1,5	•	1
PF400080	LBB8015	80	25	175 / m	1,5	•	1

código	tipo	B [mm]	L [m]	n Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
PF400043	LBB4030	40	50	75 / m	3	•	1

código	tipo LBB	largura LBB	pça/embal
CLIPSET60	fita furada LBB6015	B = 60 mm	1

O set é composto por:	B [mm]	H [mm]	L [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø13 [pça]	s [mm]	pça/set
A Chapa terminal	254	181	43	9 + 14	2	3	4
B Tensor Clip-Fix	76	20	334 - 404	-	-	2	2
C Terminal Clip-Fix	76	20	150	-	-	2	2

O set consente a realização de duas diagonais de contravento.

MATERIAL E DURABILIDADE

LBB 1,5 mm: aço ao carbono S350GD com zincagem Z275.

LBB 3,0 mm: aço ao carbono S250GD com zincagem Z275.

CLIPSET: aço ao carbono DX51D com zincagem Z275.

Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções madeira-madeira



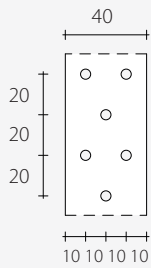
PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d [mm]	suporte	página
LBA	prego Anker		4		364
LBS	parafuso para chapas		5		364

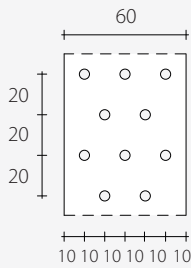
A montagem do sistema deve ser feita com os aparelhos consultáveis no capítulo 1 do Catálogo "Ferramentas para construções de madeira" (pág. 20)

GEOMETRIA

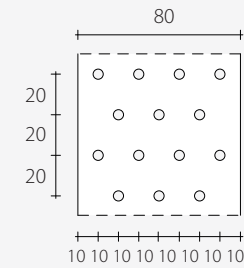
LBB4015 / LBB4030



LBB6015

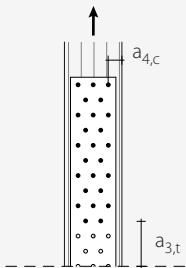


LBB8015



INSTALAÇÃO

MONTAGEM LBB

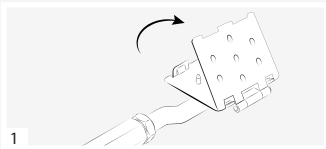


MADEIRA - DISTÂNCIAS MÍNIMAS

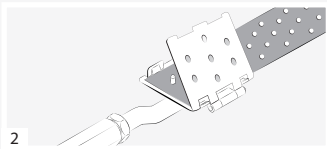
Ângulo entre força e fibras $\alpha = 0^\circ$		prego anker LBA Ø4		parafuso LBS Ø5
Ligador lateral - Borda sem carga	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 5 d$	≥ 20	≥ 25
Ligador - Extremidade com carga	$a_{3,t}$ [mm]	$\geq 15 d$	≥ 60	≥ 75

MONTAGEM DO CLIPSET

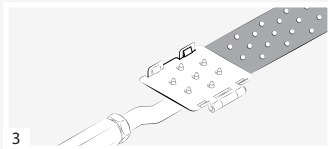
TENSOR CLIP-FIX



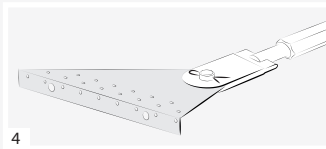
1 Abrir o Clip-Fix



2 Inserir a fita furada

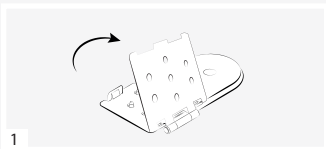


3 Fechar o Clip-Fix

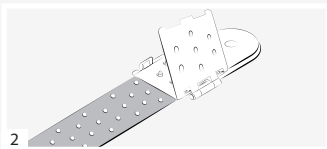


4 Enganchar à chapa

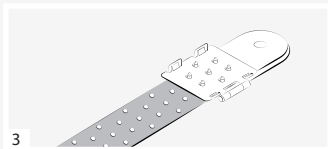
TERMINAL CLIP-FIX



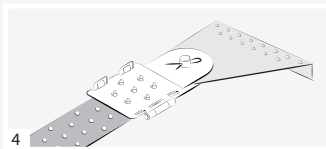
1 Abrir o Clip-Fix



2 Inserir a fita furada

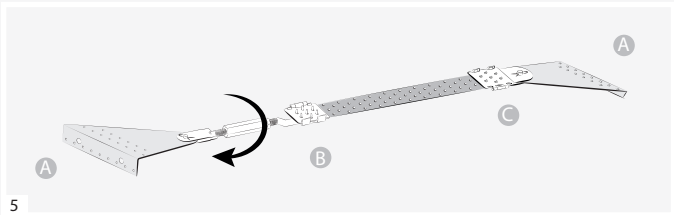


3 Fechar o Clip-Fix



4 Enganchar à chapa

REGULAÇÃO DO SISTEMA



Usar o tensor para regular o comprimento do sistema de contravento

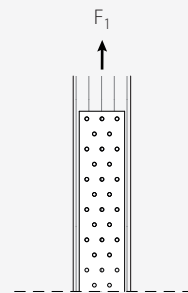
VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO À TRACÇÃO - MADEIRA-MADEIRA

RESISTÊNCIA DO SISTEMA

A resistência à tracção do sistema $R_{1,d}$ é a mínima entre a resistência à tracção do lado da fita $R_{ax,d}$ e a resistência ao corte dos ligadores utilizados para a fixação $n \cdot R_{V,d}$.

Se os ligadores forem dispostos sobre várias filas, dever-se-á aplicar o coeficiente correctivo m_{ef} .

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} \\ n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} \end{array} \right.$$



FITA - RESISTÊNCIA À TRACÇÃO

				VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
TIPO	B [mm]	s [mm]	n. furos na área líquida [pça]	$R_{ax,k}$ [kN]	N_{amm} [kg]
LBB 1,5 mm	40	1,5	2	17,0	955
	60	1,5	3	25,5	1432
	80	1,5	4	34,0	1909
LBB 3,0 mm	40	3,0	2	26,7	1364

LIGADORES - RESISTÊNCIA AO CORTE AÇO-MADEIRA

Para as resistências $R_{V,k}$ dos pregos anker LBA e dos parafusos LBS, ver as tabelas da página 366.

Para os valores do coeficiente correctivo m_{ef} ver as tabelas da página 255.

NOTAS para a projectação sísmica



Considerar atentamente a real hierarquia das resistências com referência quer ao edifício global quer dentro do sistema de junção WHT. Do ponto de vista experimental, 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 Ø4 x 60 mm: $R_{V,k} = 1,93$ kN conforme EN1995 / $R_{V,k} = 2,8 - 3,6$ kN a partir de ensaios experimentais (variável em função da tipologia de madeira).

Os dados experimentais derivam de ensaios realizados dentro do projecto de pesquisa X-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 1995:2008.
- Os valores de projecto - lado da chapa - são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{m2}}$$

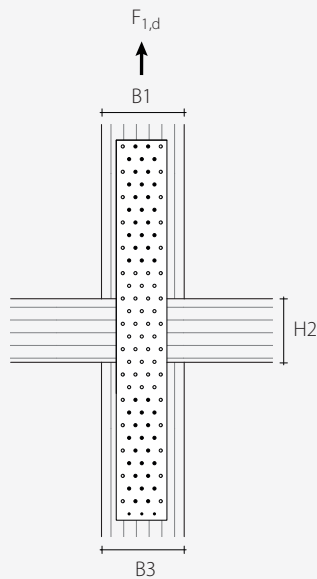
Os valores de projecto - lado do ligador - são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Os coeficientes γ_{m2} , γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.

- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 380$ kg/m³.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira devem ser feitas à parte.
- As resistências características ao corte são avaliadas para parafusos/pregos inseridos sem pré-furo; em caso de parafusos/pregos inseridos com pré-furo, é possível obter maiores valores de resistência.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Aconselha-se a dispor os ligadores de maneira simétrica em relação à recta de acção da força.

EXEMPLO DE CÁLCULO - JUNÇÃO DE TRACÇÃO MADEIRA-MADEIRA



DADOS DE PROJECTO

- força $F_{1,d} = 20,3 \text{ kN}$
- classe de serviço = 2
- duração da carga = breve

- madeira lamelar GL24h
- elemento 1: $B1 = 120 \text{ mm}$
- elemento 2: $H2 = 100 \text{ mm}$
- elemento 3: $B3 = 120 \text{ mm}$

A junção pode ser realizada quer com fita furada (LBB) quer com chapa furada (LBV).

ESCOLHA DA FITA FURADA LBB

Fita furada LBB8015

$B = 80 \text{ mm}$
 $s = 1,5 \text{ mm}$

ESCOLHA DO LIGADOR ⁽¹⁾

Prego anker LBA440

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

ESCOLHA DA CHAPA LBV

Chapa furada LBV80600

$B = 80 \text{ mm}$
 $s = 1,5 \text{ mm}$
 $H = 600 \text{ mm}$

ESCOLHA DO LIGADOR ⁽¹⁾

Prego anker LBA440

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

CÁLCULO DA RESISTÊNCIA DO SISTEMA ⁽²⁾

FITA / CHAPA RESISTÊNCIA À TRACÇÃO

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{m2}}$$

LBB8015

$R_{ax,k} = 34,0 \text{ kN}$
 $\gamma_{m2} = 1,25$
 $R_{ax,d} = 27,20 \text{ kN}$

LBV80600

$R_{ax,k} = 26,7 \text{ kN}$
 $\gamma_{m2} = 1,25$
 $R_{ax,d} = 21,36 \text{ kN}$

LIGADOR RESISTÊNCIA AO CORTE

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

LBA440

$R_{V,k} = 2,02 \text{ kN}$
 $n = 25 \text{ peças}$
 número de filas pregadas = 10
 $m_{ef} = 0,79$
 $k_{mod} = 0,90$
 $\gamma_m = 1,30$
 $R_{V,d} = 1,40 \text{ kN}$
 $n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} = 27,62 \text{ kN}$

LBA440

$R_{V,k} = 2,02 \text{ kN}$
 $n = 20 \text{ peças}$
 número de filas pregadas = 10
 $m_{ef} = 0,79$
 $k_{mod} = 0,90$
 $\gamma_m = 1,30$
 $R_{V,d} = 1,40 \text{ kN}$
 $n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} = 22,10 \text{ kN}$

RESISTÊNCIA DO SISTEMA

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} \\ n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} \end{array} \right.$$

$R_{1,d} = 27,20 \text{ kN}$

$R_{1,d} = 21,36 \text{ kN}$

VERIFICAÇÃO

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

$27,2 \text{ kN} \geq 20,3 \text{ kN}$ OK ✓

$21,36 \text{ kN} \geq 20,3 \text{ kN}$ OK ✓

PRINCÍPIOS GERAIS

Para otimizar o sistema de junção, aconselha-se a adoptar sempre um número de ligadores aptos a restabelecer a resistência à tracção da fita/chapa.

Aconselha-se a dispor os ligadores de maneira simétrica em relação à recta de acção da força.

NOTAS

⁽¹⁾ No exemplo de cálculo, utilizam-se pregos anker LBA. A fixação pode ser feita também com parafusos LBS (pág. 364).

⁽²⁾ Os coeficientes γ_{m2} , γ_m e k_{mod} são conforme as normas EN 1993 e EN 1995:2008. Caso se queira efectuar o cálculo conforme NTC2008, deve-se tomar o coeficiente $\gamma_m = 1,5$.