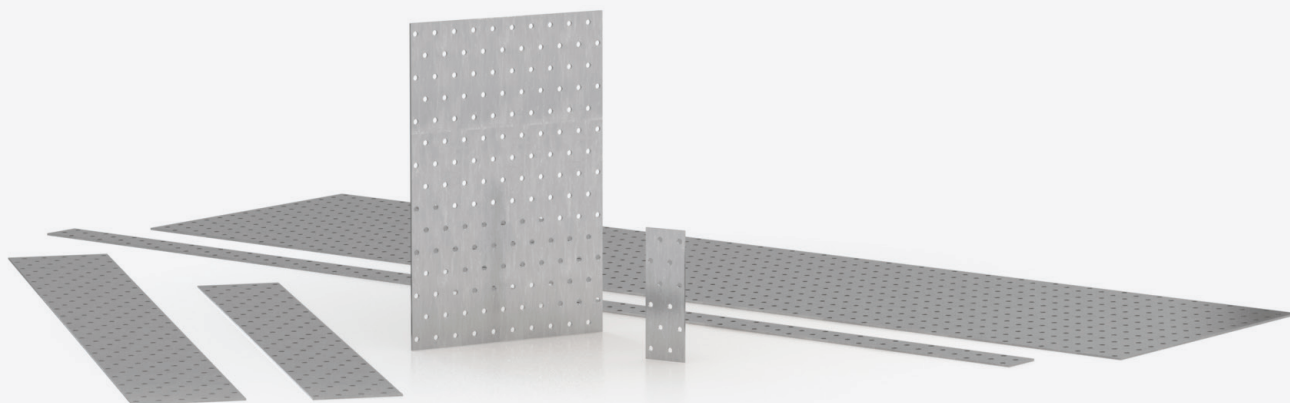


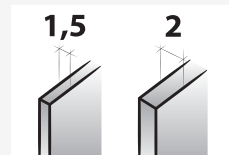
Chapas furadas

Chapas furadas de aço ao carbono com zincagem galvânica



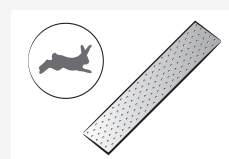
DUAS ESPESSURAS

Sistema simples e eficaz comercializado em numerosos formatos nas espessuras de 1,5 mm ou 2,0 mm



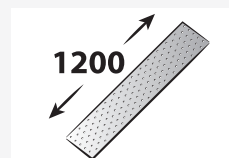
PRONTAS AO USO

Os formatos satisfazem todas as exigências mais comuns e minimizam os tempos de instalação. Óptima relação custo/prestação



COMPRIMENTO 1,2 m

Gama de chapas furadas de 1200 mm, ideais para edifícios de madeira com muitos andares ou para a projectação em zona sísmica ou ventosa



CERTIFICADAS

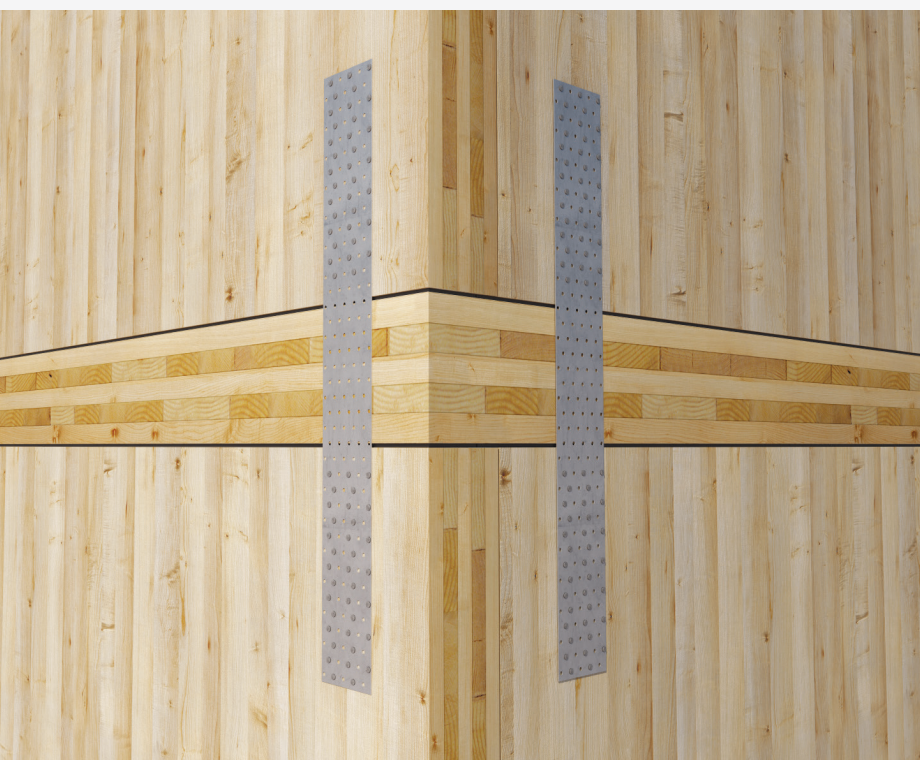
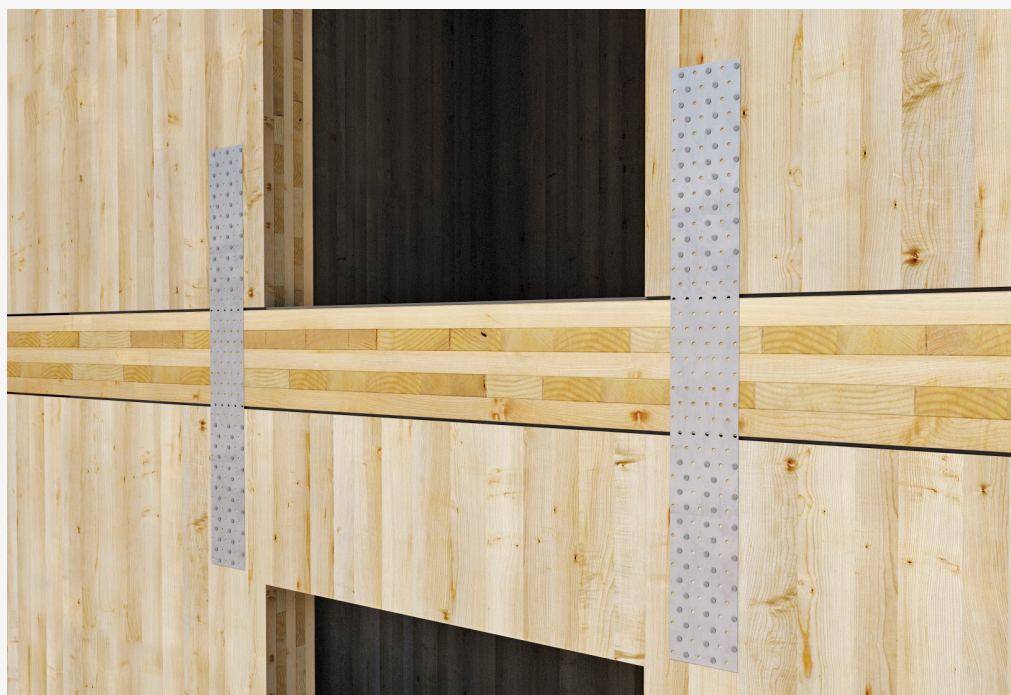
Ideais para junções estruturais que requerem resistências à tracção. Geometria e material garantidos pela marcação CE



CAMPOS DE EMPREGO

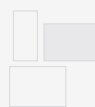
Junções madeira-madeira

- madeira maciça
- madeira lamelar
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- LVL
- painéis à base de madeira



AMPLA GAMA

Disponíveis em numerosos formatos, projectadas para satisfazer todas as exigências projectuais e de construção, das simples junções de vigas e vigotas às mais importantes ligações entre planos e patamares



MADEIRA-MADEIRA

Ideal para resolver pontualmente situações peculiares que requerem a transferência de forças de tracção entre elementos de madeira como vigas, painéis estruturais e revestimentos

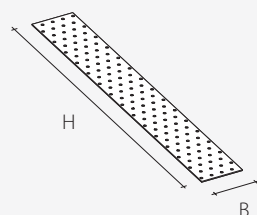


TRACÇÃO

Formatos dimensionados para as junções mais comuns entre elementos de madeira e para todas as aplicações que requerem valores de resistência à tracção. Versões de 1200 mm, ideais para junções estruturais

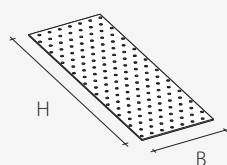
CÓDIGOS E DIMENSÕES

LBV 1,5 mm



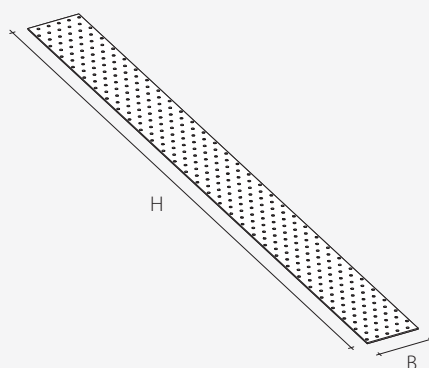
código	tipo	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
PF703100	LBV60600	60	600	90	1,5	•	10
PF703105	LBV60800	60	800	120	1,5	•	10
PF703110	LBV80600	80	600	120	1,5	•	10
PF703115	LBV80800	80	800	160	1,5	•	10
PF703120	LBV100800	100	800	200	1,5	•	10
PF703125	LBV1001000	100	1000	250	1,5	•	10

LBV 2,0 mm



código	tipo	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
PF703000	LBV40120	40	120	12	2	•	200
PF703005	LBV40160	40	160	16	2	•	50
PF703010	LBV60140	60	140	21	2	•	50
PF703015	LBV60200	60	200	30	2	•	100
PF703020	LBV60240	60	240	36	2	•	100
PF703025	LBV80200	80	200	40	2	•	50
PF703030	LBV80240	80	240	48	2	•	50
PF703035	LBV80300	80	300	60	2	•	50
PF703040	LBV100140	100	140	35	2	•	50
PF703045	LBV100200	100	200	50	2	•	50
PF703050	LBV100240	100	240	60	2	•	50
PF703055	LBV100300	100	300	75	2	•	50
PF703060	LBV100400	100	400	100	2	•	20
PF703065	LBV100500	100	500	125	2	•	20
PF703070	LBV120200	120	200	60	2	•	50
PF703075	LBV120240	120	240	72	2	•	50
PF703080	LBV120300	120	300	90	2	•	50
PF703085	LBV140400	140	400	140	2	•	15
PF703090	LBV160400	160	400	160	2	•	15
PF703095	LBV200300	200	300	150	2	•	15

LBV 2,0 mm x 1200 mm



código	tipo	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
PF704010	LBV401200	40	1200	120	2	•	20
PF704015	LBV601200	60	1200	180	2	•	20
PF704020	LBV801200	80	1200	240	2	•	20
PF704025	LBV1001200	100	1200	300	2	•	10
PF704030	LBV1201200	120	1200	360	2	•	10
PF704035	LBV1401200	140	1200	420	2	•	10
PF704040	LBV1601200	160	1200	480	2	•	10
PF704045	LBV1801200	180	1200	540	2	•	10
PF704050	LBV2001200	200	1200	600	2	•	5
PF704055	LBV2201200	220	1200	660	2	•	5
PF704060	LBV2401200	240	1200	720	2	•	5
PF704065	LBV2601200	260	1200	780	2	•	5
PF704070	LBV2801200	280	1200	840	2	•	5
PF704075	LBV3001200	300	1200	900	2	•	5
PF704080	LBV4001200	400	1200	1200	2	•	5

MATERIAL E DURABILIDADE

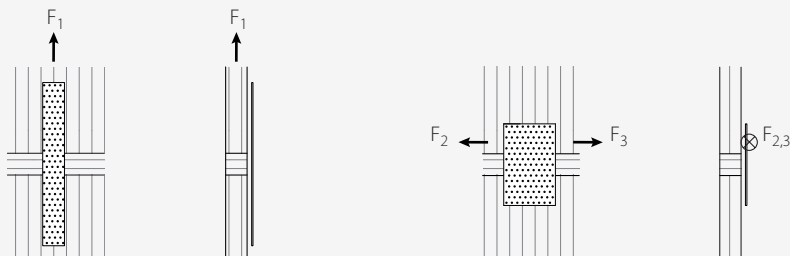
LBV: aço ao carbono S250GD com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções madeira-madeira



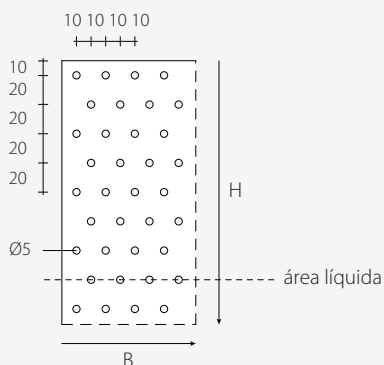
TENSÕES



PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

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

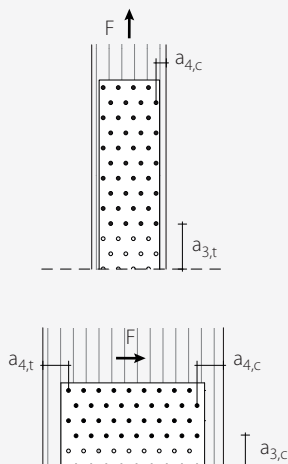
GEOMETRIA



B [mm]	furos na área líquida [pça]	B [mm]	furos na área líquida [pça]	B [mm]	furos na área líquida [pça]
40	2	140	7	240	12
60	3	160	8	260	13
80	4	180	9	280	14
100	5	200	10	300	15
120	6	220	11	400	20

INSTALAÇÃO

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]	≥ 20	≥ 25
Ligador - Extremidade com carga	$a_{3,t}$ [mm]	≥ 60	≥ 75

Ângulo entre força e fibras $\alpha = 90^\circ$		prego anker LBA Ø4	parafuso LBS Ø5
Ligador lateral - Borda com carga	$a_{4,t}$ [mm]	≥ 28	≥ 50
Ligador lateral - Borda sem carga	$a_{4,c}$ [mm]	≥ 20	≥ 25
Ligador - Extremidade sem carga	$a_{3,c}$ [mm]	≥ 40	≥ 50

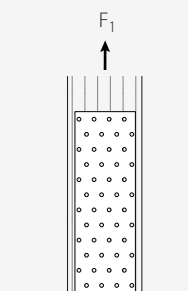
VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE TRACÇÃO - MADEIRA-MADEIRA

RESISTÊNCIA DO SISTEMA

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

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

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



CHAPA - RESISTÊNCIA À TRACÇÃO

				VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
TIPO	B [mm]	s [mm]	furos na área líquida [pça]	$R_{ax,k}$ [kN]	N_{amm} [kg]
LBV 1,5 mm	60	1,5	3	20,0	1023
	80	1,5	4	26,7	1364
	100	1,5	5	33,4	1705
LBV 2,0 mm	40	2,0	2	17,8	909
	60	2,0	3	26,7	1364
	80	2,0	4	35,6	1818
	100	2,0	5	44,6	2273
	120	2,0	6	53,5	2727
	140	2,0	7	62,4	3182
	160	2,0	8	71,3	3636
	180	2,0	9	80,2	4091
	200	2,0	10	89,1	4545
	220	2,0	11	98,0	5000
	240	2,0	12	106,9	5455
	260	2,0	13	115,8	5909
	280	2,0	14	124,7	6364
	300	2,0	15	133,7	6818
	400	2,0	20	178,2	9091

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.

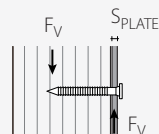
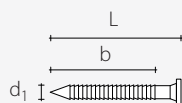
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira devem ser feitas à parte.

- 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.

NOTAS

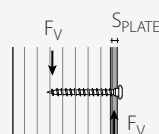
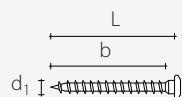
- (1) As resistências características ao corte para pregos LBA Ø4 são avaliadas para chapas com espessura = S_{PLATE} , considerando-se sempre o caso de chapa espessa ($S_{PLATE} \geq 1,5 \text{ mm}$) de acordo com ETA.
- (2) As resistências características ao corte para parafusos LBS Ø5 são avaliadas para chapas com espessura = S_{PLATE} , considerando-se o caso de chapa fina ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$).

LIGADORES - RESISTÊNCIA AO CORTE AÇO - MADEIRA



PREGOS LBA

d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	VALORES CARACTERÍSTICOS ⁽¹⁾		VALORES ADMISSÍVEIS
			R _{V,k} [kN]		V _{adm} [kg]
			LBV 1,5 mm	LBV 2,0 mm	
4	40	30	2,02	2,01	71
	50	40	2,32	2,32	71
	60	50	2,48	2,48	71
	75	60	2,64	2,64	71
	100	80	2,96	2,96	71



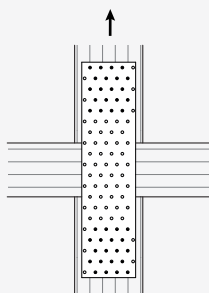
PARAFUSOS LBS

d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	VALORES CARACTERÍSTICOS ⁽¹⁾		VALORES ADMISSÍVEIS
			R _{V,k} [kN]		V _{adm} [kg]
			LBV 1,5 mm	LBV 2,0 mm	
5	40	36	1,48	1,46	53
	50	46	1,86	1,85	53
	60	56	2,05	2,05	53
	70	66	2,20	2,20	53

COEFICIENTE CORRECTIVO m_{ef}

ÂNGULO ENTRE FORÇA E FIBRAS α = 0°				ÂNGULO ENTRE FORÇA E FIBRAS α = 90°			
	número de filas pregadas	pregos LBA	m _{ef} parafusos LBS		número de filas pregadas	pregos LBA	m _{ef} parafusos LBS
	≤ 2	1,00	1,00		≥ 1	1,00	1,00
	≤ 4	0,90	0,84				
	≤ 6	0,85	0,76				
	≤ 8	0,81	0,71				
	≤ 10	0,79	0,67				
	≤ 12	0,76	0,64				
	≤ 14	0,75	0,61				
	≤ 16	0,73	0,59				
	≤ 18	0,72	0,58				
	≤ 20	0,71	0,56				

EXEMPLO DE CÁLCULO - JUNÇÃO MADEIRA-MADEIRA



A junção pode ser realizada quer com chapa furada (LBV) quer com fita furada (LBB).
Um exemplo de cálculo completo consta da página 261.