

PREGO DE ADERÊNCIA MELHORADA

DESEMPENHO EXCELENTE

Os valores de resistência ao corte dos novos pregos LBA são dos mais elevados do mercado e permitem certificar resistências características do prego que se aproximam mais das resistências experimentais reais.

CERTIFICADO EM CLT E LVL

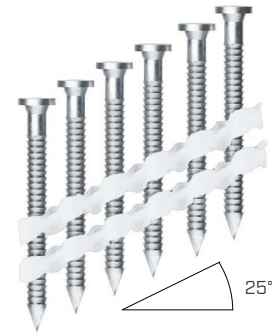
Valores testados e certificados para chapas em suportes CLT. A sua utilização é igualmente certificada em LVL.

LBA LIGADO

O prego também está disponível na versão ligada com a mesma certificação ETA e, portanto, com o mesmo desempenho muito elevado.

VERSÃO AÇO INOXIDÁVEL

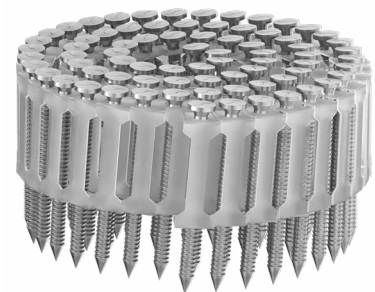
Os pregos também estão disponíveis com a mesma certificação ETA em aço inoxidável A4|AISI316 para aplicações no exterior, com valores de resistência muito elevados.



LBA 25 PLA



LBA 34 PLA



LBA COIL



DIÂMETRO [mm] 3 4 6 12

COMPRIMENTO [mm] 25 40 100 200

MATERIAL



aço carbônico electrozincado

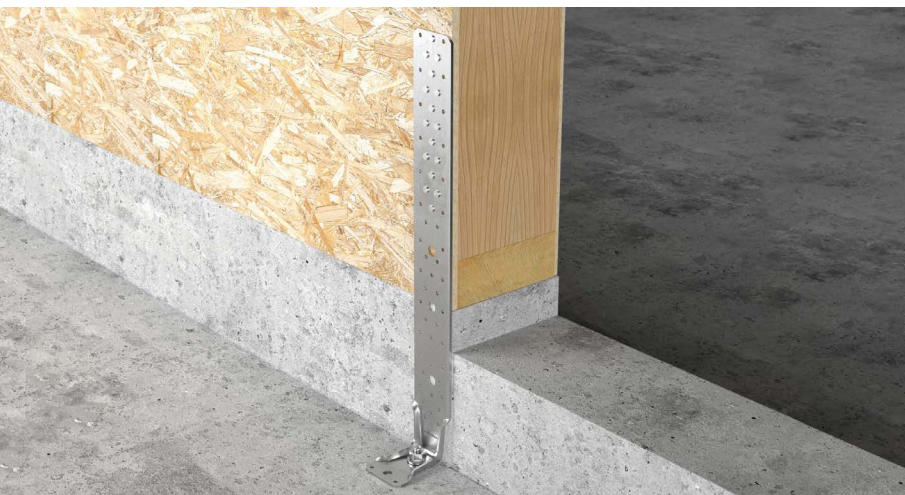
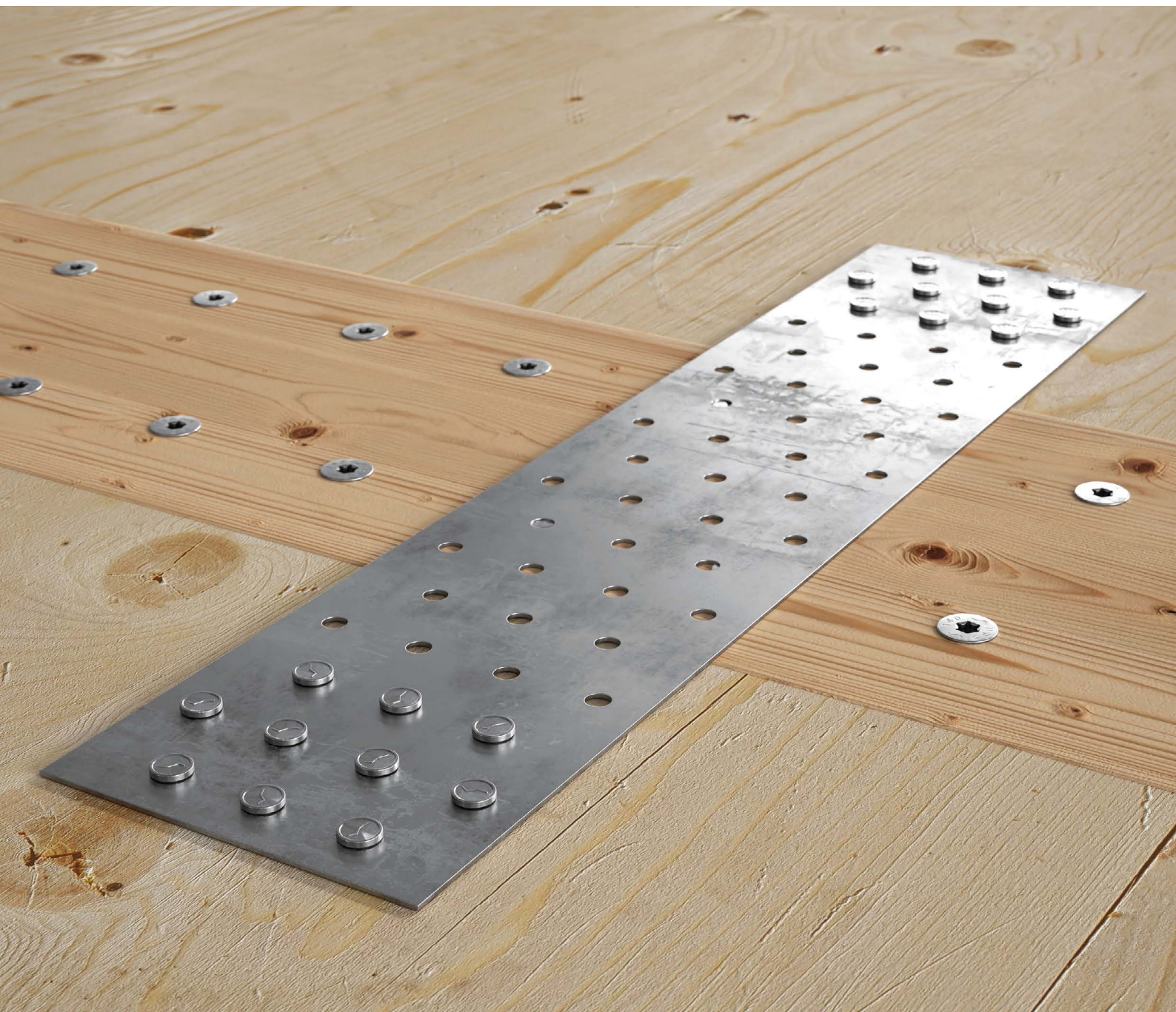


aço inoxidável austenítico A4 | AISI316 (CRC III)



CAMPOS DE APLICAÇÃO

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



CAPACITY DESIGN

Os valores de resistência estão muito mais próximos das resistências experimentais reais, portanto, o projeto pode ser executado de forma mais fiável.

WKR

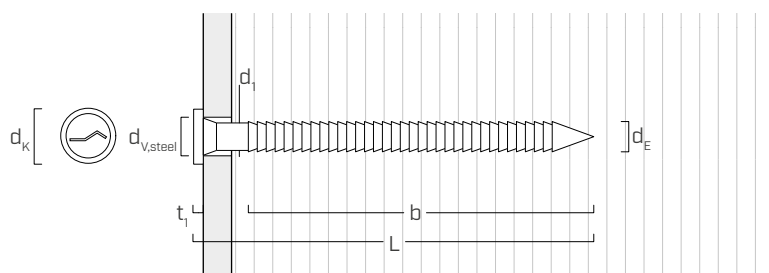
Valores testados, certificados e calculados também para a fixação de chapas standard Rothblaas. A utilização da cravadora de pregos acelera e ajuda na colocação em obra.



^
A utilização com os angulares NINO permite aplicações entre as mais versáteis: mesmo em ligações viga-viga.

LBA atinge o mais alto desempenho juntamente com o angular WKR > com os valores de resistência específicos em CLT.

■ GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS



Diâmetro nominal	d_1	[mm]	LBA		LBAI
			4	6	4
Diâmetro da cabeça	d_K	[mm]	8,00	12,00	8,00
Diâmetro externo	d_E	[mm]	4,40	6,60	4,40
Espessura da cabeça	t_1	[mm]	1,50	2,00	1,50
Diâmetro do furo em chapa de aço	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,0÷7,5	5,0÷5,5
Diâmetro do pré-furo ⁽¹⁾	d_V	[mm]	3,0	4,5	3,0
Momento de cedência característico	$M_{y,k}$	[Nm]	6,68	20,20	7,18
Parâmetro característico de resistência à extração ^{(2) (3)}	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	6,43	8,37	6,42
Resistência característica à tração	$f_{tens,k}$	[kN]	6,5	17,0	6,5

⁽¹⁾ Pré-furo válido para madeiras de coníferas (softwood).

⁽²⁾ Válido para madeira de conífera (softwood) - densidade máxima de 500 kg/m³. Densidade associada $\rho_a = 350$ kg/m³.

⁽³⁾ Válido para LBA460 | LBA680 | LBAI450. Para outros comprimentos de pregos, consultar a ETA-22/0002.

CÓDIGOS E DIMENSÕES

PREGOS AVULSOS

LBA

Zn
ELECTRO
PLATED

d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
4	LBA440	40	30	250
	LBA450	50	40	250
	LBA460	60	50	250
	LBA475	75	65	250
	LBA4100	100	85	250
6	LBA660	60	50	250
	LBA680	80	70	250
	LBA6100	100	85	250

LBAI A4 | AISI316

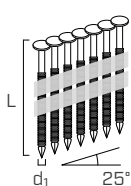
A4
AISI 316

d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
4	LBAI450	50	40	250

PREGOS COM LIGADURA DE VARETA

LBA 25 PLA - ligadura com vareta de plástico 25°

Zn
ELECTRO
PLATED

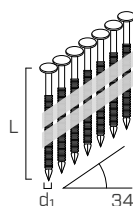


d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
4	LBA25PLA440	40	30	2000
	LBA25PLA450	50	40	2000
	LBA25PLA460	60	50	2000

Compatíveis com a cravadora de pregos Anker 25° HH3522.

LBA 34 PLA - ligadura com vareta de plástico 34°

Zn
ELECTRO
PLATED



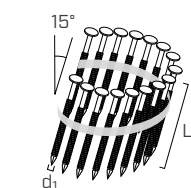
d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
4	LBA34PLA440	40	30	2000
	LBA34PLA450	50	40	2000
	LBA34PLA460	60	50	2000

Compatíveis com a cravadora de pregos de vareta 34° ATEU0116 e a cravadora de pregos a gás HH12100700.

PREGOS COM LIGADURA DE ROLO

LBA COIL - ligadura de rolo de plástico 15°

Zn
ELECTRO
PLATED



d ₁ [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	pçs
4	LBACOIL440	40	30	1600
	LBACOIL450	50	40	1600
	LBACOIL460	60	50	1600

Compatíveis com cravadora de pregos TJ100091.

NOTA: LBA, LBA 25 PLA, LBA 34 PLA e LBA COIL disponíveis na versão com zincagem a quente (HOT DIP) mediante pedido.

PRODUTOS RELACIONADOS

CÓDIGO	descrição	d ₁ PREGO [mm]	L _{PREGO} [mm]	pçs
HH3731	cravadora de pregos palmar	4÷6	-	1
HH3522	cravadora de pregos Anker 25°	4	40÷60	1
ATEU0116	cravadora de pregos tiras de plástico 34°	4	40÷60	1
HH12100700	cravadora de pregos Anker a gás 34°	4	40÷60	1
TJ100091	cravadora de pregos Anker de rolo a 15°	4	40÷60	1

Para mais informações sobre o cravadoras de pregos, ver pág. 406



HH3731



HH3522



ATEU0116



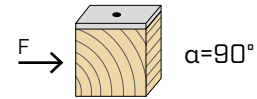
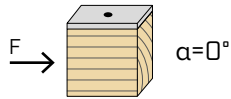
HH12100700



TJ100091

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PREGOS SOB TENSÃO AO CORTE | AÇO-MADEIRA

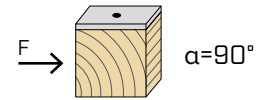
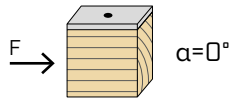
pregos inseridos SEM pré-furo $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		4	6
a_1 [mm]	$10 \cdot d - 0,7$	28	$12 \cdot d - 0,7$
a_2 [mm]	$5 \cdot d - 0,7$	14	$5 \cdot d - 0,7$
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	60	$15 \cdot d$
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	40	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$ [mm]	$5 \cdot d$	20	$5 \cdot d$
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	20	$5 \cdot d$

d_1 [mm]		4	6
a_1 [mm]	$5 \cdot d - 0,7$	14	$5 \cdot d - 0,7$
a_2 [mm]	$5 \cdot d - 0,7$	14	$5 \cdot d - 0,7$
$a_{3,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	40	$10 \cdot d$
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	40	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	28	$10 \cdot d$
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	20	$5 \cdot d$

pregos inseridos COM pré-furo



d_1 [mm]		4	6
a_1 [mm]	$5 \cdot d - 0,7$	14	$5 \cdot d - 0,7$
a_2 [mm]	$3 \cdot d - 0,7$	8	$3 \cdot d - 0,7$
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	48	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	28	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	12	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	12	$3 \cdot d$

d_1 [mm]		4	6
a_1 [mm]	$4 \cdot d - 0,7$	11	$4 \cdot d - 0,7$
a_2 [mm]	$4 \cdot d - 0,7$	11	$4 \cdot d - 0,7$
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	28	$7 \cdot d$
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	28	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$ [mm]	$5 \cdot d$	20	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	12	$3 \cdot d$

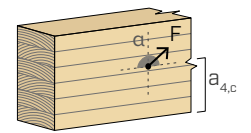
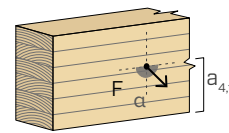
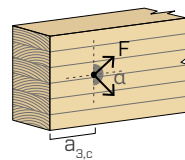
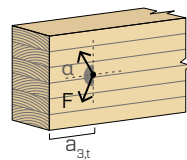
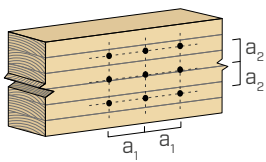
α = ângulo entre força e fibras
 d = d_1 = diâmetro nominal do prego

extremidade sob tensão
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

extremidade sem tensão
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

borda sob tensão
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

borda sem tensão
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



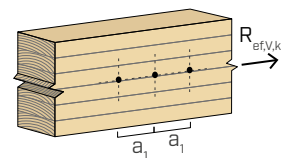
NOTAS

- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-22/0002.
- Em caso de ligação madeira-madeira, os espaçamentos mínimos (a_1 , a_2) devem ser multiplicados por um coeficiente 1,5.

NÚMERO EFETIVO PARA PREGOS SOB TENSÃO DE CORTE

A capacidade de carga de uma ligação efetuada com vários pregos, todos do mesmo tipo e dimensão, pode ser inferior à soma das capacidades de carga de cada meio de ligação. Para uma fila de n pregos dispostos paralelamente à direção da fibra a uma distância a_1 , a capacidade de carga característica efetiva é de:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

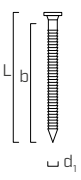
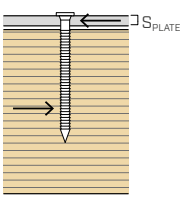
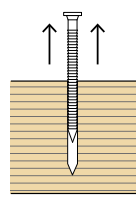


O valor de n_{ef} é dado na tabela seguinte em função de n e de a_1 .

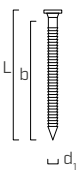
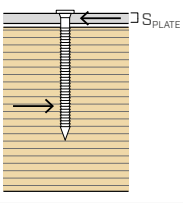
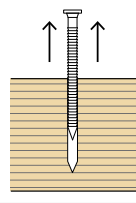
n		a_1 (*)										
		4-d	5-d	6-d	7-d	8-d	9-d	10-d	11-d	12-d	13-d	$\geq 14-d$
2	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Para valores Intermediários de a_1 é possível interpolar linearmente.

LBA Ø4-Ø6

geometria			CORTE							TRAÇÃO	
			aço-madeira							extração da roscagem	
											
d ₁	L	b	R _{V,k} [kN]							R _{ax,k} [kN]	
			S _{PLATE}	1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	40	30		2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77
	50	40		2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08
	60	50		2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39
	75	65		3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85
	100	85		3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47
			S _{PLATE}	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
6	60	50		4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45
	80	70		5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69
	100	85		6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72

LBAI Ø4

geometria			CORTE							TRAÇÃO	
			aço-madeira							extração da roscagem	
											
d ₁	L	b	R _{V,k} [kN]							R _{ax,k} [kN]	
			S _{PLATE}	1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	50	40		2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11

NOTAS

- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Para valores de ρ_k diferentes, as resistências tabeladas podem ser convertidas através do coeficiente k_{dens} .

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

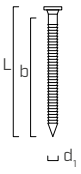
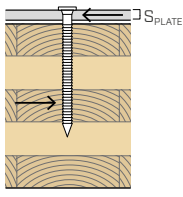
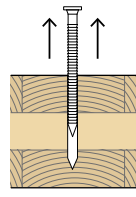
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

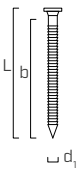
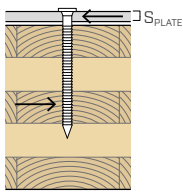
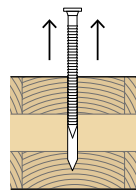
Os valores de resistência determinados desta forma podem diferir, por razões de segurança, dos valores resultantes de um cálculo exato.

PRINCÍPIOS GERAIS na página 257.

LBA Ø4-Ø6

geometria			CORTE							TRAÇÃO
geometria			aço-CLT							extração da roscagem
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,k}$ [kN]							$R_{ax,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08
	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
6	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45
	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72

LBAI Ø4

geometria			CORTE							TRAÇÃO
geometria			aço-CLT							extração da roscagem
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,k}$ [kN]							$R_{ax,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11

NOTAS | CLT

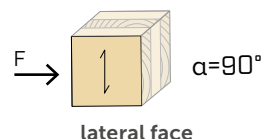
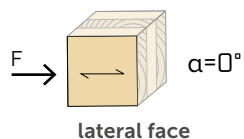
- Os valores característicos estão de acordo com as especificações nacionais ÖNORM EN 1995 - Anexo K.
- Na fase de cálculo, foi considerada uma massa volúmica das tábuas que constituem o painel em CLT equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.

- As resistências características tabeladas são válidas para pregos inseridos na face lateral do painel em CLT (wide face) que penetram em mais do que uma camada.

PRINCÍPIOS GERAIS na página 257.

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PREGOS SOB TENSÃO AO CORTE | CLT

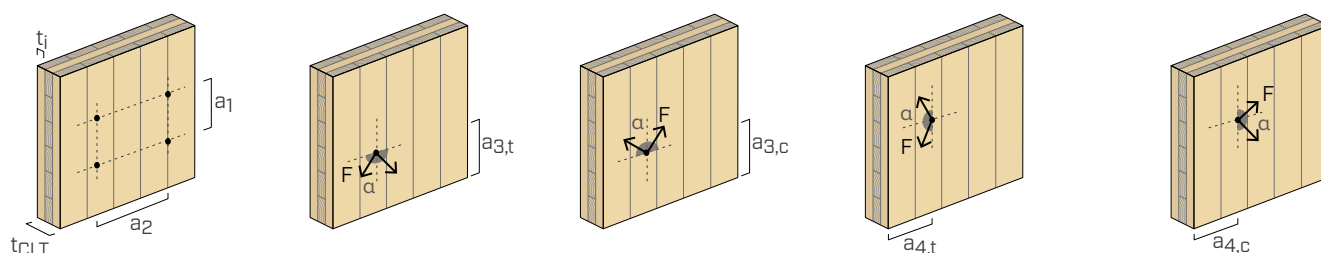
pregos inseridos SEM pré-furo



d_1 [mm]		4	6
a_1 [mm]	$6 \cdot d$	24	36
a_2 [mm]	$3 \cdot d$	12	18
$a_{3,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	40	60
$a_{3,c}$ [mm]	$6 \cdot d$	24	36
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	12	18
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	12	18

d_1 [mm]		4	6
a_1 [mm]	$3 \cdot d$	12	18
a_2 [mm]	$3 \cdot d$	12	18
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	28	42
$a_{3,c}$ [mm]	$6 \cdot d$	24	36
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	28	42
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	12	18

α = ângulo entre a força e a direção da fibra da camada exterior do painel CLT.
 d = d_1 = diâmetro nominal do prego



NOTAS

- As distâncias mínimas estão de acordo com as especificações nacionais ÖNORM EN 1995-1-1 - Anexo K e devem ser consideradas válidas salvo especificado em contrário nos documentos técnicos dos painéis CLT.
- As distâncias mínimas são válidas para espessura mínima CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ e para espessura mínima de cada camada $t_{i,min} = 9$ mm.

VALORES ESTÁTICOS

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2014, de acordo com ETA-22/0002.
- Os valores de projeto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

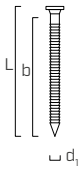
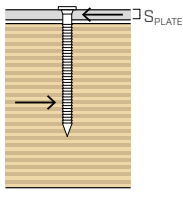
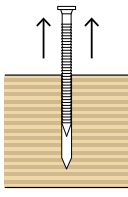
Os coeficientes γ_M e k_{mod} devem ser considerados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.

- Para os valores de resistência mecânica e para a geometria dos pregos, fez-se referência ao que consta da ETA-22/0002.
- O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira e das chapas metálicas devem ser feitos à parte.
- As resistências características ao corte são avaliadas para pregos inseridos sem pré-furo.
- O posicionamento dos pregos deve ser efetuado dentro das distâncias mínimas.

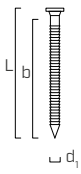
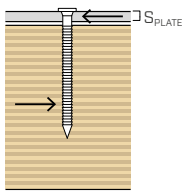
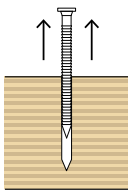
- Os valores tabelados são independentes do ângulo força-fibra.
- As resistências características axiais à extração foram avaliadas considerando um ângulo ϵ de 90° entre as fibras e o conector e um comprimento de cravação equivalente a b .
- As resistências características de corte para pregos LBA/LBAI $\varnothing 4$ são avaliadas para chapas com espessura = S_{PLATE} , considerando sempre o caso de chapa grossa de acordo a ETA-22/0002 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- As resistências características de corte para pregos LBA/LBAI $\varnothing 6$ são avaliadas para chapas com espessura = S_{PLATE} , considerando sempre o caso de chapa grossa de acordo a ETA-22/0002 ($S_{PLATE} \geq 2,0$ mm).
- Em caso de tensão combinada de corte e tração, deve-se satisfazer a seguinte verificação:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

LBA Ø4-Ø6

geometria			CORTE							TRAÇÃO
geometria			aço-LVL							extração da roscagem
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{v,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	40	30	2,63	2,61	2,60	2,58	2,54	2,51	2,47	0,92
	50	40	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	1,29
	60	50	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	1,66
	75	65	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	2,21
	100	85	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	2,94
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
6	60	50	5,57	5,52	5,47	5,43	5,33	5,24	5,07	3,04
	80	70	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,48	4,53
	100	85	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	5,63

LBAI Ø4

geometria			CORTE							TRAÇÃO
geometria			aço-LVL							extração da roscagem
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{v,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	50	40	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	1,32

NOTAS | LVL

- Na fase de cálculo, foi considerada uma massa volúmica dos elementos em LVL em madeira de coníferas (softwood) de $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$.

PRINCÍPIOS GERAIS na página 257.