



CHAPAS E LIGADORES PARA MADEIRA

As quantidades dentro das embalagens podem variar. Não nos responsabilizamos por eventuais erros de impressão, dados técnicos e traduções.

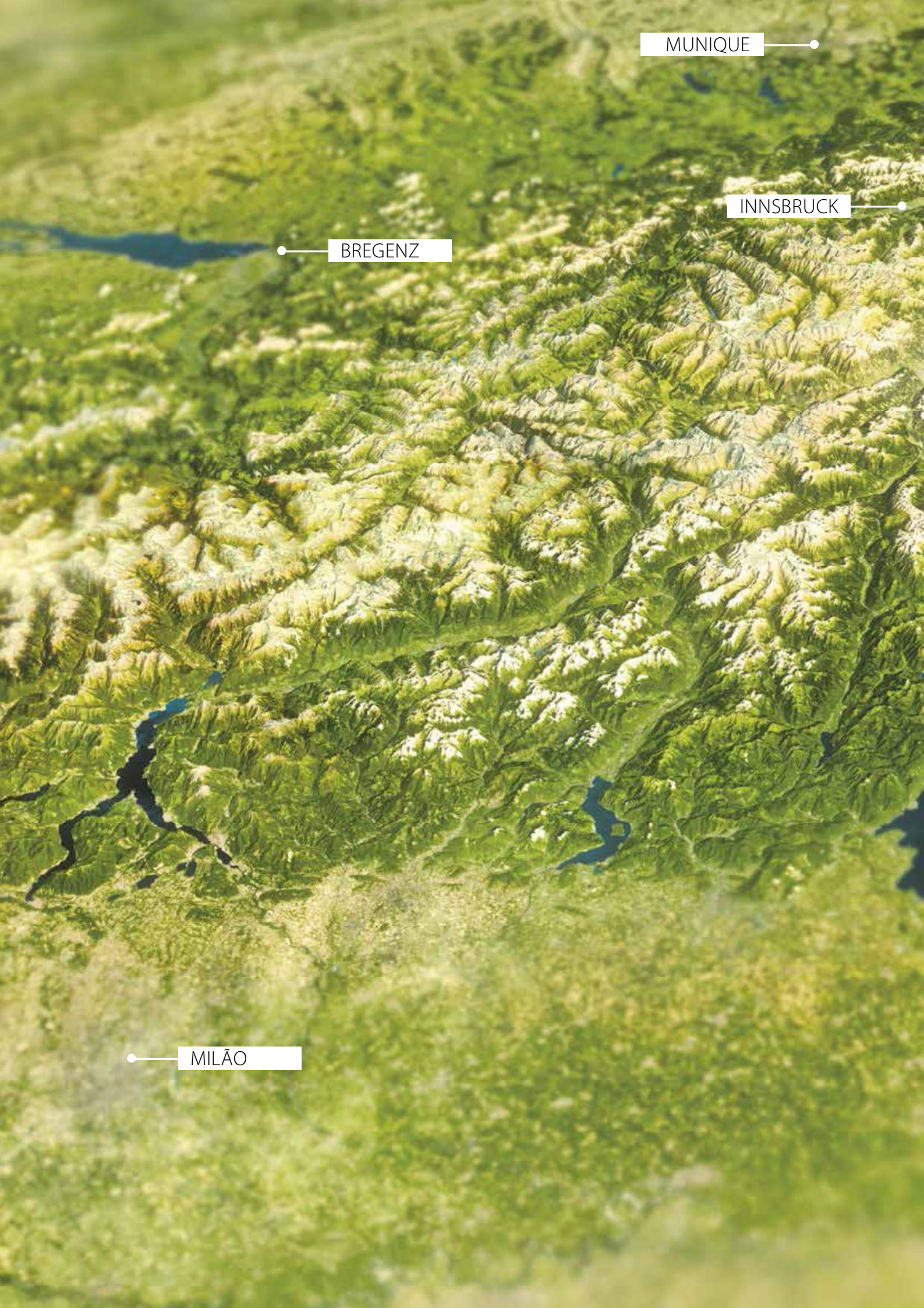
Ilustrações parcialmente com acessórios. Imagens para fins ilustrativos.

O presente catálogo é de propriedade exclusiva da Rotho Blaas srl e não pode ser copiado, reproduzido ou publicado, nem sequer em trechos, sem o prévio consentimento por escrito. Toda e qualquer cabível de processo será perseguida por lei.

Os valores fornecidos devem ser verificados pelo projectista responsável. Não nos responsabilizamos por eventuais erros de impressão ou de dactilografia.

Todos os direitos reservados.

Copyright © 2015 by rothoblaas



MUNIQUE

BREGENZ

INNSBRUCK

MILÃO



SALISBURGO

BOLZANO

 Rotho Blaas SRL

TRENTO

VERONA

VENEZA

Rothoblaas é uma empresa multinacional italiana originária da região alpina e líder no desenvolvimento e fornecimento de soluções de alto conteúdo tecnológico no sector das construções civis em madeira.

ONDE ESTAMOS


SEDE

 **Rotho Blaas srl**
Itália - Cortaccia (Bolzano)

SUBSIDIÁRIAS

 **Rotho Blaas France SARL**
França - Colmar


 **Rotho Blaas GMBH**
Áustria - Innsbruck


 **Rotho Blaas Iberica SL**
Espanha - Manresa


 **Rotho Blaas RU**
Rússia - São Petersburgo

 **Rotho Blaas Baltic SIA**
Letónia - Riga

 **Rotho Blaas Argentina SRL**
Argentina - Buenos Aires

 **Rotho Blaas Brasil LTDA**
Brasil - Curitiba

 **Rotho Blaas Colombia SAS**
Colómbia - Bogotá

 **Fastener Soluciones SA**
Ecuador - Quito

 **Rotho Blaas Chile SPA**
Chile - Santiago

 **Rotho Blaas Australia PTY LTD**
Austrália - Sydney

 **Rotho Blaas Canada
Construction Products INC**
Canadá - Vancouver





“ Desejamos criar produtos que se distingam até mesmo por um único pequeno pormenor. ”

LOGÍSTICA

Graças à experiência internacional adquirida durante mais de 20 anos de actividade e a uma rede de consociadas situadas estrategicamente, estamos aptos a garantir um serviço de qualidade em que a segurança da mercadoria e a pontualidade nas entregas estão sempre em primeiro lugar.



28 milhões
de **km**
PERCORRIDOS PELA
MERCADORIA



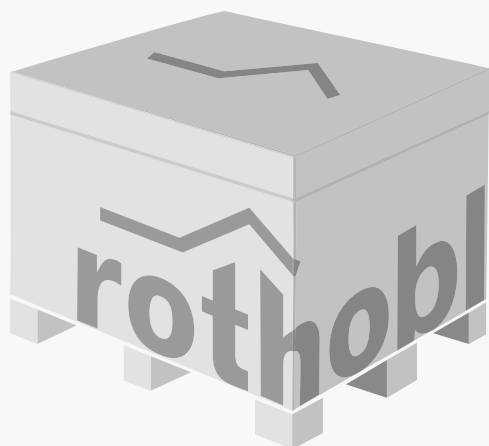
Rotho Blaas Canada
Construction Products INC
Canadá - Vancouver



EMBALAGEM

Protecção e design

A paletização das embalagens especiais de papelão reciclado e com tampas protege-as contra a humidade, danos e sujeira, além de garantir a distinção do estilo rothoblaas.



Rotho Blaas
Colombia SAS
Colómbia - Bogotá



Fastener Soluciones SA
Ecuador - Quito



Rotho Blaas
Chile SPA
Chile - Santiago



Rotho Blaas
Argentina SRL
Argentina - Buenos Aires



Rotho Blaas
Brasil LTDA
Brasil - Curitiba

60.000

EXPEDIÇÕES



Rotho Blaas RU
Rússia - São Petersburgo



Rotho Blaas
France SARL
França - Colmar



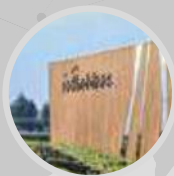
Rotho Blaas Baltic SIA
Letônia - Riga



Rotho Blaas GMBH
Austria - Innsbruck



Rotho Blaas Iberica SL
Espanha - Manresa



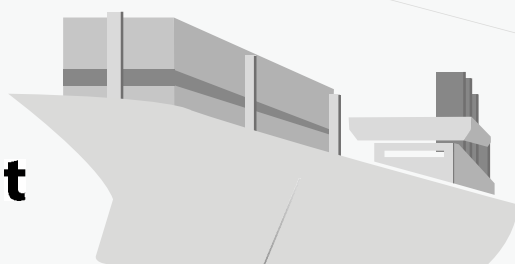
Rotho Blaas srl
Itália - Cortaccia



Rotho Blaas
Australia PIY LID
Austrália - Sydney

35.000 t

DE MERCADORIAS
MOVIMENTADAS



Legenda:

- Consociada com armazém
- Consociada

AO VOSSO SERVIÇO

mais de
10000
OUVINTES NOS NOSSOS
CURSOS/
SEMINÁRIOS

mais de
280000
VISITAS POR ANO
AO SITE WEB

mais de
8000
CONSULTAS
POR ANO



- formação orientada para profissionais e projectistas
- cursos dedicados para empresas, associações de sector, escolas superiores e universidades
- amplas áreas didácticas bem equipadas, com mais de 300 m²
- sala de ensaios práticos
- serviço Rothobar para eventos como apresentações, jantares empresariais, mostras, congressos



web support

- escolha o idioma
- visualize e baixe os nossos catálogos
- softwares de cálculo
- contacto directo para informações ou consultas

- apoio técnico a profissionais e clientes do sector
- consulta especializada para os projectos e para o estaleiro
- relatórios de cálculo
- ampla gama de produtos

www.rothoblaas.com

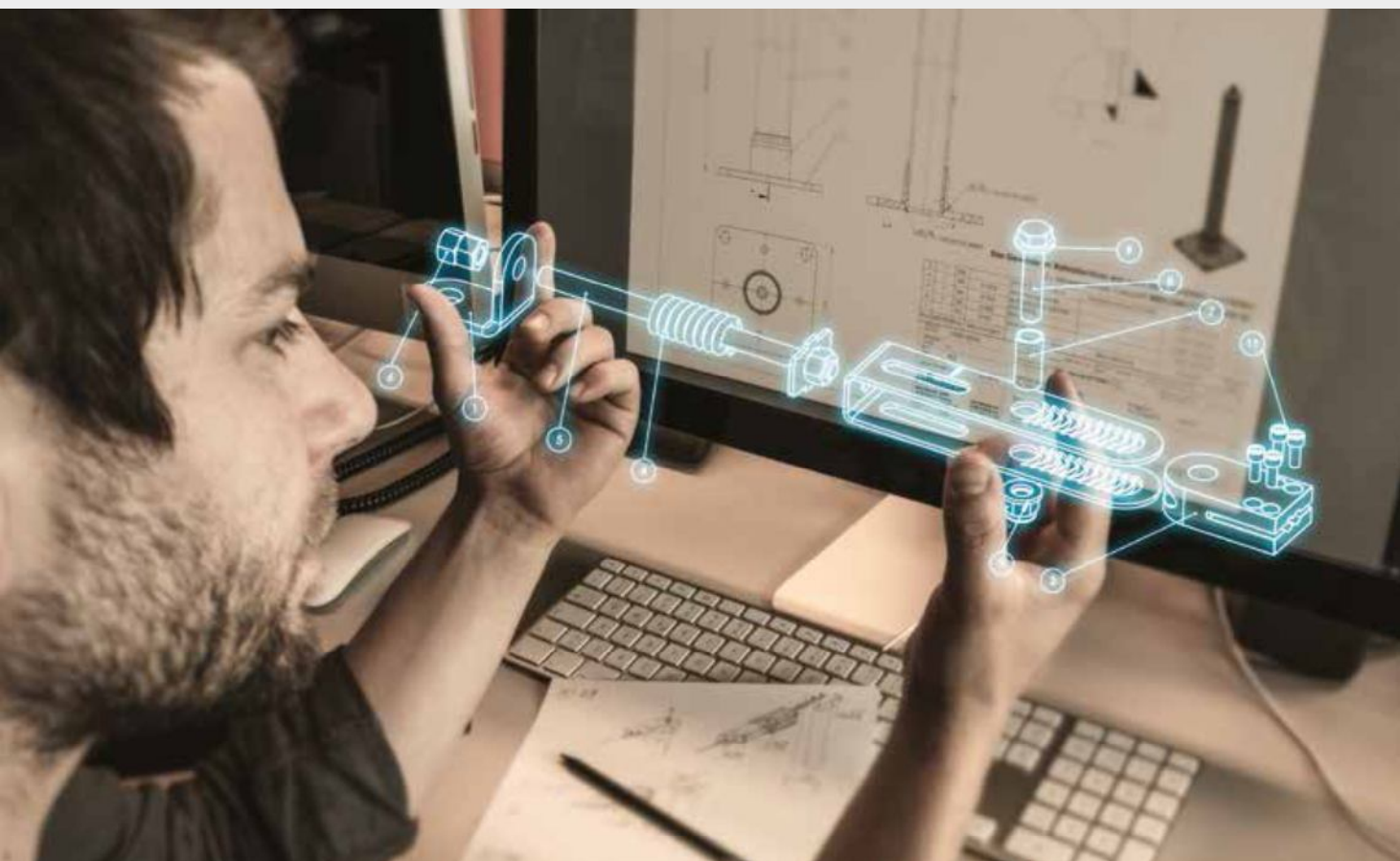
IDEIAS DESENVOLVIMENTO INOVAÇÃO

A inovação é o motor do nosso crescimento; a capacidade de ver soluções onde os outros veem problemas é o que nos permite antecipar as exigências do mercado.

Nos nossos estabelecimentos, tudo o que se refere ao produto é feito internamente. Encarregamo-nos de todo o processo, desde a ideia até ao desenvolvimento e à saída para o mercado. Projectamos, realizamos ensaios, efectuamos os controles dos produtos e acompanhamos todo o processo de certificação. Preparamos as fichas técnicas, os pormenores de

construção, desenvolvemos os softwares para o cálculo e a verificação, oferecemos consultoria total. Encarregamo-nos do marketing, criamos os catálogos, cuidamos directamente de cada aspecto da embalagem e da etiquetagem.

E dispomos de todas estas competências dentro da empresa.



da ideia ao mercado

1. PESQUISA

Exigências de construção

5. LANÇAMENTO

Lançamento no mercado e comercialização

2. ESBOÇOS

Desenho de novos sistemas

3. ENSAIOS

Ensaio experimentais

4. CHECK

Certificação e controle de qualidade



APOIO

O apoio de um escritório técnico composto por consultores e técnicos especializados, consente a resolução de problemas relativos à projectação e à execução de cada obra, com a escolha dos produtos e das soluções correctas.

No nosso escritório, mais de 15 técnicos altamente especializados ocupam-se de idealizar novos produtos, criar fichas técnicas, elaborar modelos de cálculo, desenvolver instrumentos de apoio à projectação e softwares. Estamos aptos a oferecer a projectistas, técnicos e instaladores, um serviço de consultoria orientada a obter dos nossos produtos a máxima eficiência e desempenho. Fornecemos referências normativas, apoio ao cálculo, documentação técnica, certificações de acompanhamento e assistência em fase de instalação.



6 CONSULTORES
TÉCNICOS

9500 PROBLEMAS RESOLVIDOS
POR ANO

14 CURSOS
ESPECIALIZADOS
MULTILÍNGUA

600 PARTICIPANTES
POR ANO

6 CATÁLOGOS

7000 ARTIGOS

120 por ano SEMINÁRIOS
em todo o mundo

12500 PARTICIPANTES

FIXAÇÃO

IMPERMEABILIZAÇÃO

ACÚSTICA

ANTI-QUEDA

FERRAMENTAS



análises e soluções para
problemas acústicos

posicionamento de linhas de vida

consulta e controle de
Dispositivos de Protecção
Individual (DPI)

resolução de problemas
projectuais e de realização



projectação específica
do pormenor requerido

cálculo estático

apoio técnico a clientes e
a técnicos do sector

consulta directa e
formação técnica

assistência à montagem



No nosso site estão disponíveis instrumentos para a projectação: catálogos, desenhos técnicos, folhetos de instrução, fichas técnicas e índices de capítulos, softwares de cálculo e vídeos.

Solicite a sua consulta no site
www.rothoblaas.com

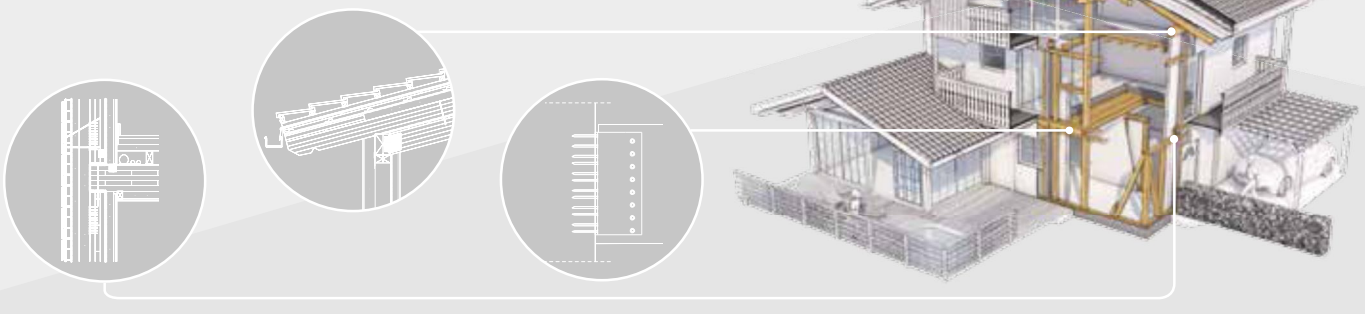


A SERVIÇO DOS PROJECTISTAS

Graças à facilidade de utilização dos nossos softwares, é possível analisar e verificar comodamente vários casos de junções projectuais, desfrutando de uma ampla gama de fixações estruturais.

PORMENORES DE CONSTRUÇÃO

Listas pormenorizadas para construções de madeira, idealizadas para a utilização dos produtos em sinergia entre si, a fim de assegurar as máximas prestações estruturais, térmicas, acústicas, de vedação ao ar e de durabilidade.



ROTHOSCHOOL

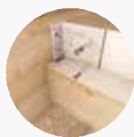
Ampla oferta de cursos e seminários técnicos dedicados à actualização das competências dos profissionais do sector.



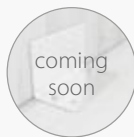
- Curso de carpintaria de madeira
- Curso avançado de carpintaria para construções de madeira
- Curso sobre sistemas anti-queda para instaladores qualificados
- Curso sobre a utilização de dispositivos de protecção individual contra as quedas e sistemas de salvação
- Curso de impermeabilização para aplicadores
- Curso sobre a vedação ao ar dos edifícios
- Curso sobre orçamentos e venda
- Curso sobre a concepção arquitectónica de uma construção de madeira
- Curso avançado sobre a projectação das ligações para estruturas de madeira
- Curso avançado sobre a projectação de construções de madeira: estática, sísmica e estaleiro
- Curso sobre a projectação de sistemas anti-queda

SOFTWARES

Um instrumento criado com o objectivo de simplificar o trabalho do projectista. Simples e intuitivo, permite a rápida elaboração do cálculo e a escolha da aplicação e dos produtos, com a impressão, por meio de poucos passos, da relação de cálculo.



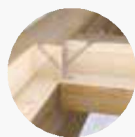
suporte ALU
juntas de corte



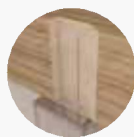
WHT - TITAN
cantoneiras



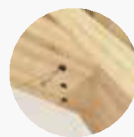
WS
juntas flexíveis



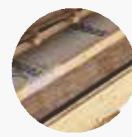
VGZ
juntas de corte



VGS
reforços



HBS - TBS - HBS+evo
parafusos de corte

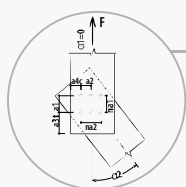


DGZ
fixação isolante



CÁLCULO CARGAS ATMOSFÉRICAS

Computação das cargas atmosféricas que agem sobre a estrutura, através da inserção da cidade da localização e da descrição da obra.



INSTRUÇÕES GRÁFICAS

Janela dedicada à interpretação gráfica dos dados inseridos, para uma correcta gestão do cálculo.



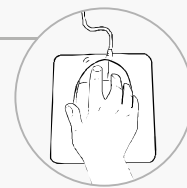
RELATÓRIO DE CÁLCULO

Criação do relatório personalizado e pronto para o uso, dotado de cálculo com verificações, especificações de produto, cómputo métrico e indicações sobre a aposição.



NORMAS DE CÁLCULO

Possibilidade de escolha entre as modalidades de cálculo conforme Eurocódigo 5 (EN 1995:2008) e NTC 2008 (DM 14/01/2008), de acordo com os certificados do produto.



INSERÇÃO DE DADOS

Indicações passo a passo para a correcta inserção dos dados e o controle imediato da congruência projectual da ligação.



CERTIFICAÇÕES

Documentos de acompanhamento do produto ao alcance de um clique com o mouse, prontos para ser impressos e anexados ao relatório.



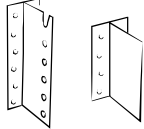
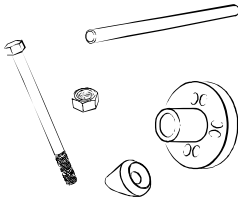
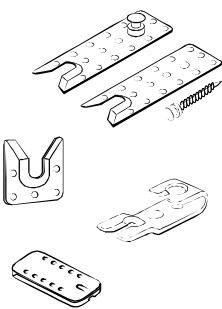



myProject

calculation software by rothoblaas




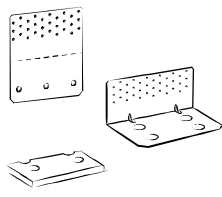

JUNÇÕES NÃO APARENTES PARA VIGAS

1

	ALUMINI	28
	ALUMIDI	34
	ALUMAXI	44
	STA	50
	KOS - KOT	54
	MET	60
	VGU	66
	DISC	70
	RICON	76
	RICON-S	82
	GIGANT	88
	UV	94
	DUO	100
	WALCO	104
	MEGANT	110
	XEPOX	116
	DBB	120
	ZVB	122
	NEO	126

JUNÇÕES PARA PAREDES E EDIFÍCIOS

2

	WHT	134
	WHT XXL	142
	WHT PLATE	148
	TITAN N	154
	TITAN F	162
	TITAN WASHER	170
	TITAN SILENT	176
	TITAN PLATE	182
	X - RAD	188

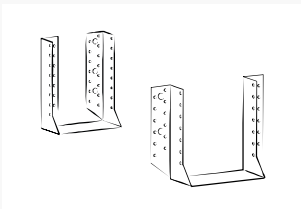
CHAPAS E LIGADORES PARA MADEIRA

CANTONEIRAS, SAPATAS E CHAPAS FURADAS

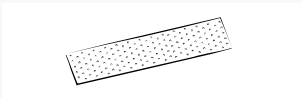
3



WWB	210
WKR	218
WKF	222
WINK	224



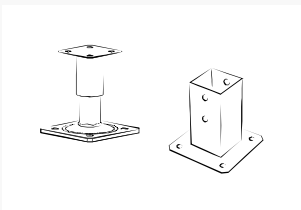
BSA	234
BSI	242
BS SPECIAL	246
SPN - LBN	248



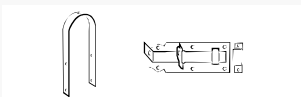
LBV	250
LBB	256

JUNÇÕES PARA AMBIENTES EXTERIORES

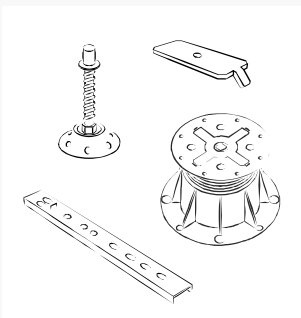
4



TYP R	266
TYP X	274
TYP F - M	280
TYP SPECIAL	290



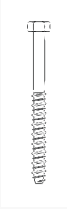
ROUND	294
GATE	296



TERRALOCK	300
VERTILOCK	306
FLAT	310
TVM	314
JFA	316
EPM	318

ANCORANTES PARA BETÃO

5



SKR	328
SKS	328
SKR CE	329
SKS CE	329



ABS	332
AB1	334
AB7	336
ABU	338
AHZ	339
AHS	339



NDC	340
NDS	342
NDB	342
NDK	343
NDL	343
MBS	344



VINYLPRO	346
VINYLNORDIC	350
EPOPLUS	354
POLYGREEN	358
INA	361
IHP - IHM	361

FIXAÇÕES PARA MADEIRA

362





1. JUNÇÕES NÃO APARENTES PARA VIGAS

JUNÇÃO PRINCIPAL - SECUNDÁRIA

A ampla escolha de sistemas de junção permite a satisfação de exigências projectuais diversificadas: as ligações entre elementos de madeira devem assegurar resistência estática e confiabilidade em caso de incêndio garantindo, ao mesmo tempo, um bom resultado estético.

SEGURANÇA ESTÁTICA



DEFINIÇÃO



JUNÇÃO DE DOBRADIÇA



A ligação viga principal-viga secundária nas estruturas de madeira é esquematizável por meio de uma **junção em forma de dobradiça** que vincula os elementos à translação, mas não à rotação, diferenciando-se, portanto, do vínculo de encaixe (recorrente vice-versa nas estruturas de betão).

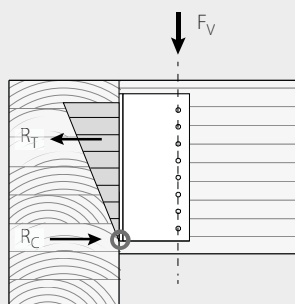


JUNÇÃO DE ENCAIXE



A união está apta, de facto, a transferir o esforço de corte e a tensão axial da viga secundária para a viga principal, mas não um momento de flexão ou torção.

ANÁLISE



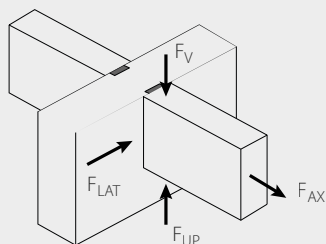
O sistema de ligação não é uma junção pontual, mas é constituído de mais elementos que interagem entre si.

A conformação geométrica da ligação gera, contextualmente à transferência do corte, um momento parasita com consequentes **tensões adicionais** sobre os elementos (tração sobre as fixações/compressão sobre a viga principal).

SOLUÇÃO



Os **valores de resistência** são certificados (marcação CE), calculáveis (conforme ETA) e elaborados pela **rothoblaas** em função das exigências do projectista (documentação técnica).



Conforme a tipologia da ligação, haverá diferentes resistências nas várias direcções:

- F_V = corte para baixo
- F_{UP} = corte para o alto
- F_{LAT} = corte lateral
- F_{AX} = tracção axial

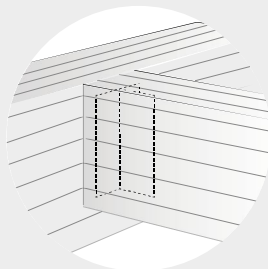
EXIGÊNCIA ESTÉTICA



"Todos veem aquilo que tu pareces, poucos sentem o que tu és." [N. Maquiavel]

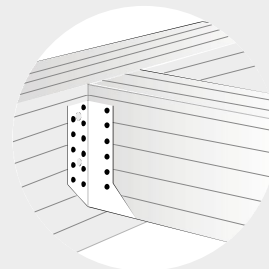
JUNÇÃO NÃO APARENTE ✓

As ligações são inteiramente incorporadas aos elementos de madeira para se obter um ótimo resultado estético.



JUNÇÃO APARENTE !

A ligação metálica é posicionada fora do elemento de madeira, sendo assim visível e dotada de um grande impacto estético.



PROTECÇÃO CONTRA O FOGO



As estruturas de madeira, corretamente projectadas, garantem elevadas prestações também em caso de incêndio.

MADEIRA

A madeira é um material combustível que queima lentamente: em caso de incêndio, verifica-se uma redução da secção resistente, mas a parte não atingida pela carbonização continua a ser eficiente.

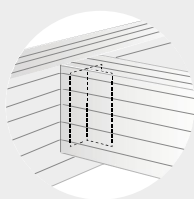


METAL

Os materiais metálicos sofrem uma drástica redução das capacidades mecânicas em presença de temperaturas elevadas.



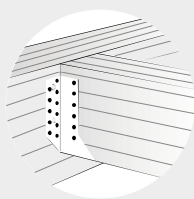
JUNÇÕES MADEIRA-METAL



ex. R45

JUNÇÕES PROTEGIDAS ✓

A ligação metálica, adequadamente protegida e isolada pela madeira, não sofre redução de resistência e mantém intactas as propriedades mecânicas pelo tempo requerido.
(ex.: R45 = 45 minutos)



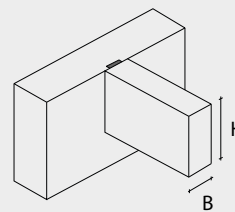
ex. R15

JUNÇÕES NÃO PROTEGIDAS !

A ligação metálica directamente exposta tem uma resistência muito limitada (geralmente, R15 = 15 minutos)
Além disso, a redução da secção de madeira por causa da carbonização, provoca uma diminuição da profundidade de cravação das fixações.

GEOMETRIA

Escolha do sistema de junção em função das dimensões da viga secundária

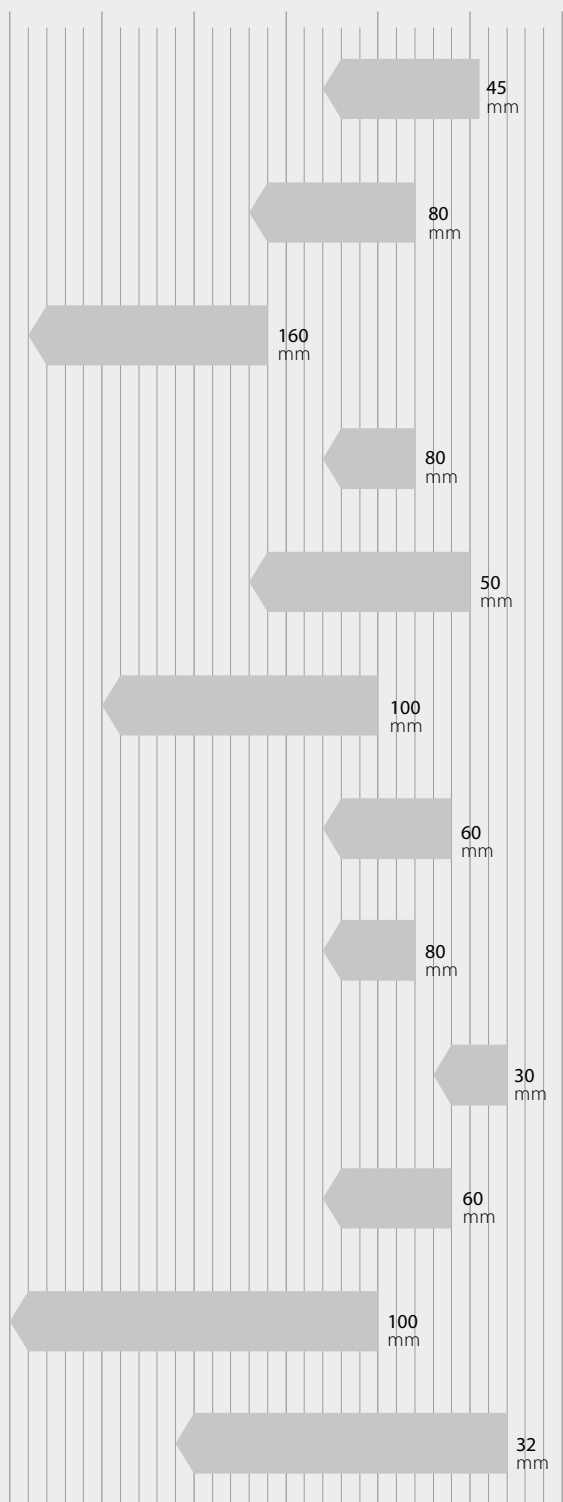


BASE DA VIGA SECUNDÁRIA **B** [mm]

ALTURA DA VIGA SECUNDÁRIA **H** [mm]

300 250 200 150 100 50 0 mm

mm 0 200 400 600 800 1000 1200



AluMINI



AluMIDI



AluMAXI



DISC



RICON



RICON-S



GIGANT



UV



DUO



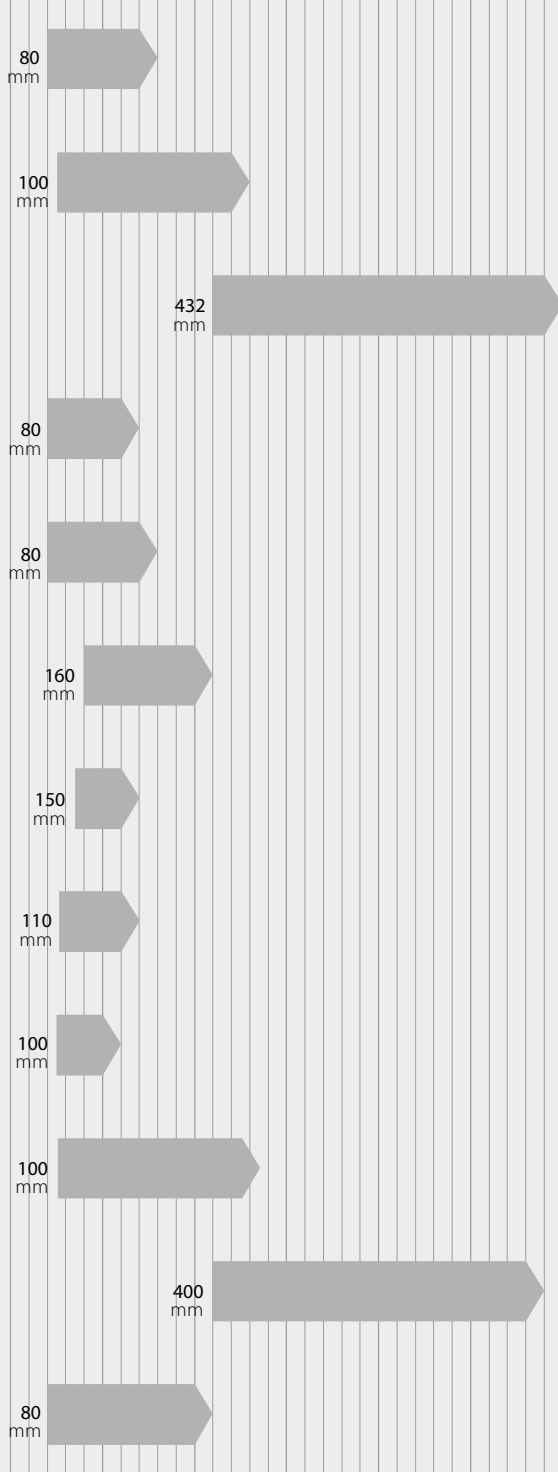
WALCO



MEGANT



BSA / BSI



80 mm

100 mm

432 mm

80 mm

80 mm

160 mm

150 mm

110 mm

100 mm

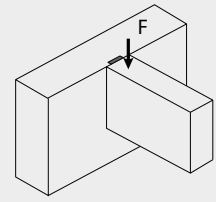
100 mm

400 mm

80 mm

RESISTÊNCIA

Escolha do sistema de junção em função da tensão de corte vertical



CAMPOS DE EMPREGO

MADEIRA/MADEIRA



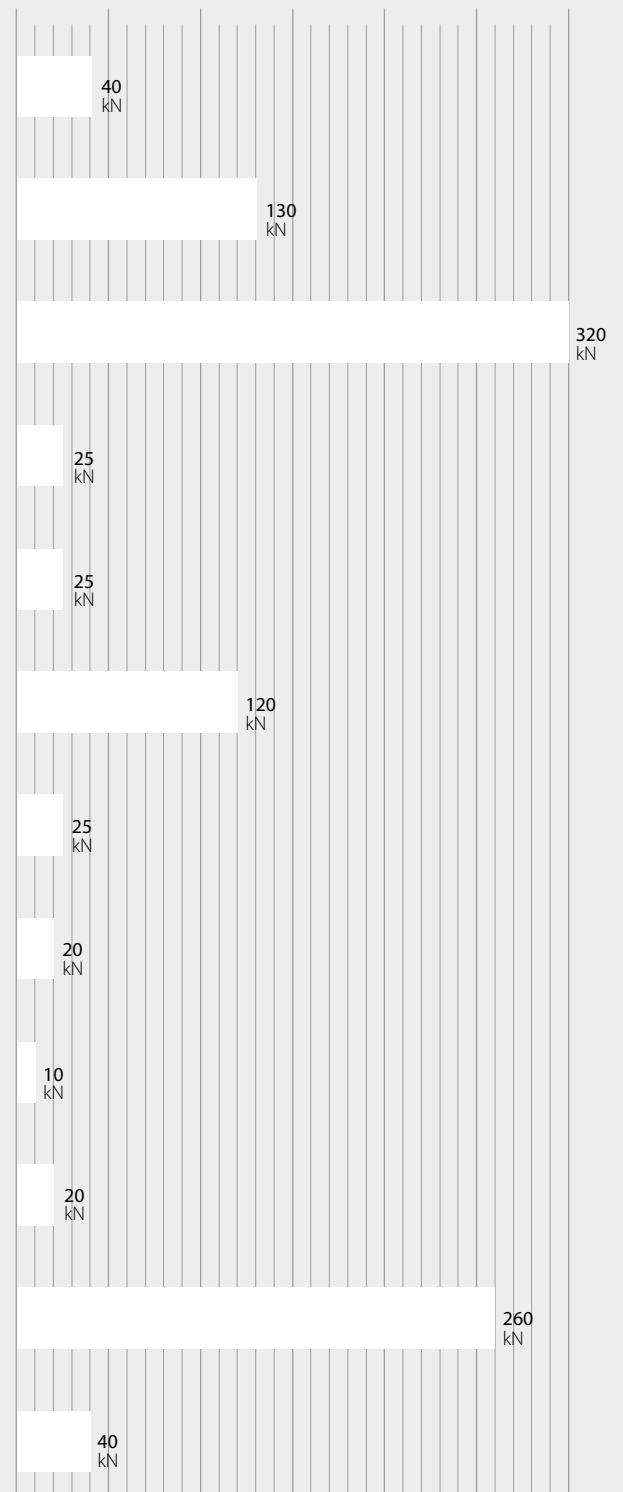
MADEIRA/CIMENTO



	MADEIRA/MADEIRA	MADEIRA/CIMENTO
AluMINI pág. 28	✓	
AluMIDI pág. 34	✓	✓
AluMAXI pág. 44	✓	✓
DISC pág. 70	✓	
RICON pág. 76	✓	✓
RICON-S pág. 82	✓	✓
GIGANT pág. 88	✓	✓
UV pág. 94	✓	
DUO pág. 100	✓	
WALCO pág. 104	✓	
MEGANT pág. 110	✓	
BSA / BSI pág. 234	✓	✓

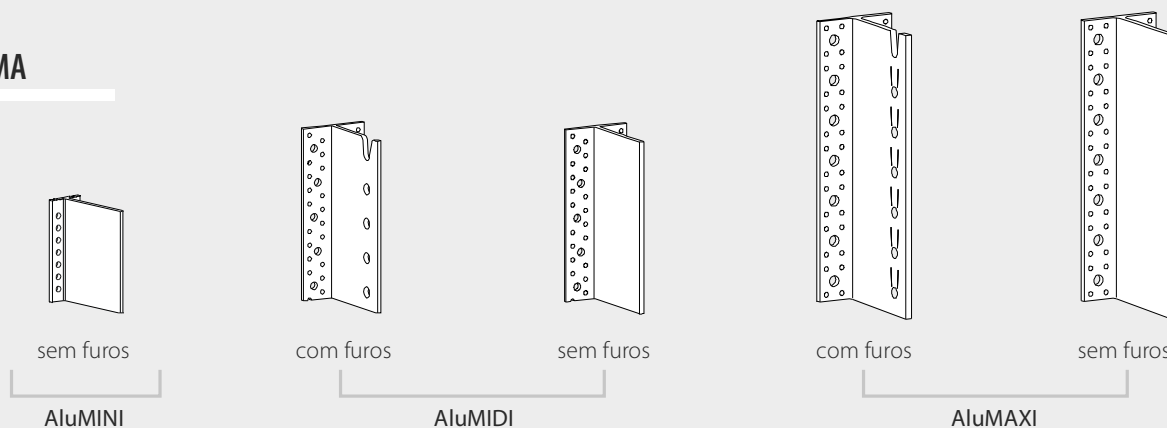
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA AO CORTE R_k [kN]

kN 0 50 100 150 200 250 300



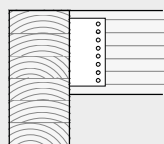
JUNTAS COM CONECTORES ALU

GAMA

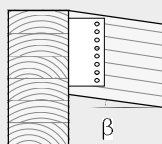


APLICAÇÕES

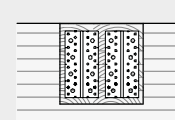
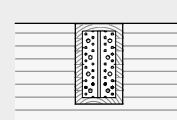
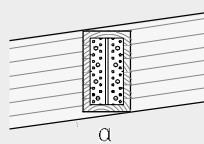
GEOMETRIA



JUNTAS ORTOGONAIS

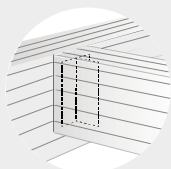


JUNTAS INCLINADAS

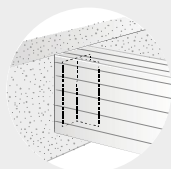


CONECTORE UNITÁRIA CONECTORE DUPLA

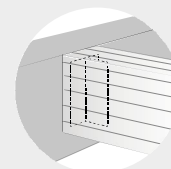
MATERIAL



MADEIRA - MADEIRA

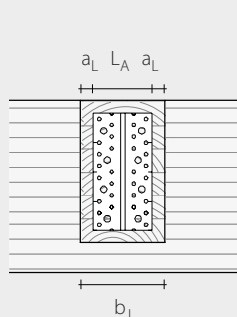


MADEIRA - CIMENTO



MADEIRA - AÇO

INSTALAÇÃO - Dimensões mínimas dos elementos de madeira para junção com conector não aparente



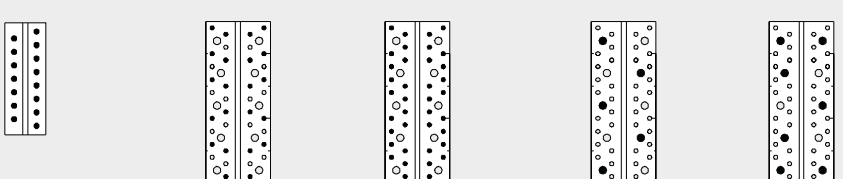
		pino autoperfurante WS			pino liso STA		
		AluMINI	AluMIDI	AluMAXI	AluMINI	AluMIDI	AluMAXI
largura da asa	L_A [mm]	45	80	130	45	80	130
conector - borda externa	a_L [mm]	≥ 10	≥ 10	≥ 15	≥ 10	≥ 10	≥ 15
largura da viga ⁽¹⁾	b_J [mm]	≥ 80	≥ 100 ⁽²⁾	≥ 160	≥ 70	≥ 100 ⁽²⁾	≥ 150
	\emptyset [mm]		7		8	12	16
pino	L [mm]	comprimento a avaliar em função das exigências estéticas e de resistência ao fogo					

⁽¹⁾ Entende-se a base mínima aconselhada para trabalhar na viga secundária de modo que a junta resulte ser completamente não aparente

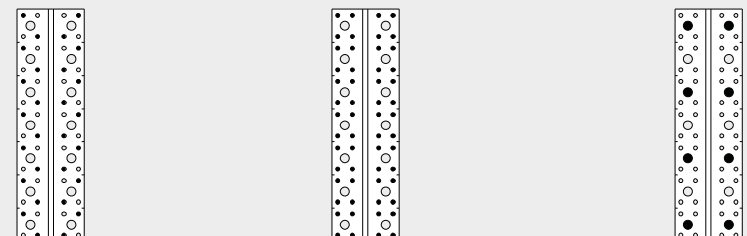
⁽²⁾ As espessuras laterais da madeira são < 10 mm; aconselha-se a prestar uma particular atenção à realização da fresagem

INSTALAÇÃO - Tipologia e posicionamento das fixações

APLICAÇÃO	AluMINI		AluMIDI		
	MADEIRA	MADEIRA	MADEIRA	MADEIRA	MADEIRA CIMENTO
FIXAÇÕES viga principal	parafuso HBS+ evo Ø5		prego LBA Ø4 / parafuso LBS Ø5		SKR Ø10 VINYLPRO M8
FIXAÇÕES viga secundária	WS Ø7 / STA Ø8		pino autoperfurante WS Ø7 / liso STA Ø12		
PREGAGEM / TARUGAMENTO viga principal	pregagem total		pregagem parcial	pregagem total	tarugamento SKR tarugamento VINYLPRO



APLICAÇÃO	AluMAXI	
	MADEIRA - MADEIRA	MADEIRA - CIMENTO
FIXAÇÕES viga principal	prego LBA Ø6	
FIXAÇÕES viga secundária	pino autoperfurante WS Ø7 / liso STA Ø16	
PREGAGEM / TARUGAMENTO viga principal	pregagem parcial	pregagem total tarugamento VINYLPRO

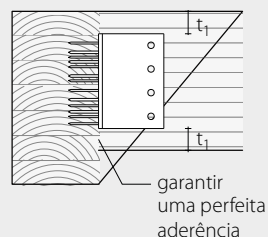


RESISTÊNCIA AO FOGO - Uniões (EN1995-1-2 §6.2.1)

O conector de alumínio consente a realização da junção completamente não aparente; respeitando-se as espessuras mínimas de cobertura (ex.: com tampões de madeira consultáveis no catálogo "Ferramentas para construções de madeira") e garantindo a perfeita aderência entre os elementos, podem-se atingir elevadas resistências ao fogo.

Espessuras mínimas de cobrimento para uniões protegidas ⁽³⁾

resistência ao fogo	t ₁ min [mm]	t ₂ min [mm]	a _{fi} [mm]	
			lamela GL	maciça C
R20	20 ⁽⁴⁾	10	0 ⁽⁵⁾	0 ⁽⁵⁾
R30	20 ⁽⁴⁾	10	10,5	12
R60	30	30	42	48



⁽³⁾ As verificações de resistência ao fogo dos elementos de madeira, devem ser feitas à parte

⁽⁴⁾ Pode ser reduzido a 10 mm, respeitando-se as distâncias mínimas das bordas previstas para os pinos

⁽⁵⁾ União não protegida: L pino > 100 mm

ALUMINI

Conector não aparente sem furos

Chapa tridimensional furada em liga de alumínio



ETA 09/0361



software
myProject



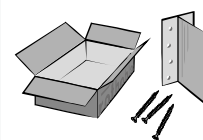
CAMPOS DE EMPREGO

Junções de corte madeira-madeira quer perpendiculares quer inclinadas em relação ao plano vertical

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

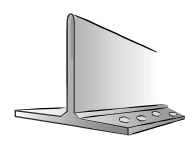
EMBALAGEM

Parafusos HBS+ evo incluídos na embalagem



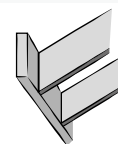
AÇO - ALUMÍNIO

Conector em liga de alumínio EN AW-6060 produzida para extrusão e, portanto, isenta de soldagens



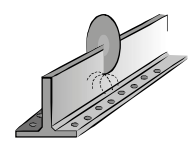
ESTRUTURAS FINAS

A contida geometria do contra-apoio permite junções de vigas secundárias com largura reduzida (a partir de 45 mm)



ADAPTÁVEL

Disponível em vergas de 2 165 mm, a serem cortadas conforme as exigências do estaleiro





MONTAGEM RÁPIDA

A fixação, simples e veloz, realiza-se com parafusos HBS+ evo sobre a viga principal e com pinos autoperfurantes ou lisos sobre a viga secundária

INVISÍVEL

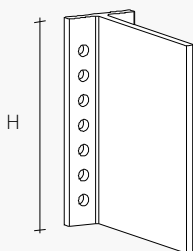
A junção não aparente garante uma estética agradável e satisfaz os requisitos de resistência ao fogo. Utilizável também em ambiente exterior, se coberta adequadamente pela madeira

IDEAL PARA PÉRGOLAS

As dimensões reduzidas e a maior resistência à corrosão do alumínio em relação ao aço, fazem com que a conector seja a solução ideal para a realização de todos os tipos de estruturas externas

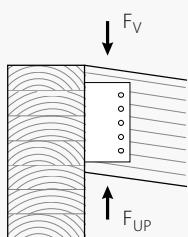
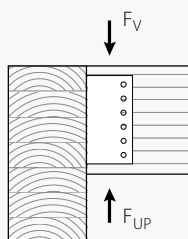
CÓDIGOS E DIMENSÕES

ALUMINI



código	tipo	H [mm]	pça/embal
ALUMINI65	sem furos	65	25
ALUMINI95	sem furos	95	25
ALUMINI125	sem furos	125	25
ALUMINI155	sem furos	155	15
ALUMINI185	sem furos	185	15
ALUMINI2165	sem furos	2165	1

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

ALUMINI: liga de alumínio EN AW-6060.
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções madeira-madeira
Junções madeira-betão*



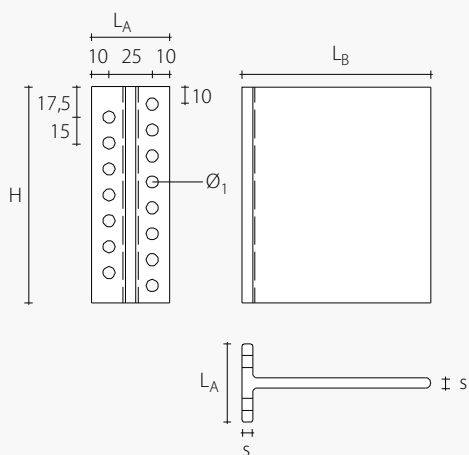
PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d [mm]	suporte	página
HBS+evo	parafuso para madeira		5		368
WS	pino autoperfurante		7		368
SBS	parafuso autoperfurante madeira-metal		4,8 - 6,3		368
SPP	parafuso autoperfurante madeira-metal		6,3		368
STA	pino liso		8		50

Aconselha-se a efectuar a montagem do sistema com a ENTALHADEIRA DE CORRENTE consultável no capítulo 9º do Catálogo "Ferramentas para construções de madeira" (pág. 147)

* Para maiores informações, contactar o escritório técnico da rothoblaas

GEOMETRIA

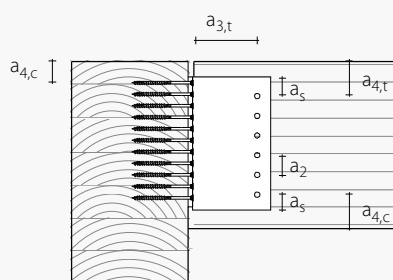


AluMINI

Espessura	s	[mm]	6
Largura da asa	L_A	[mm]	45
Comprimento da alma	L_B	[mm]	109,9
Furos pequenos da asa	Ø₁	[mm]	7,0

INSTALAÇÃO

DISTÂNCIAS MÍNIMAS



VIGA SECUNDÁRIA - MADEIRA

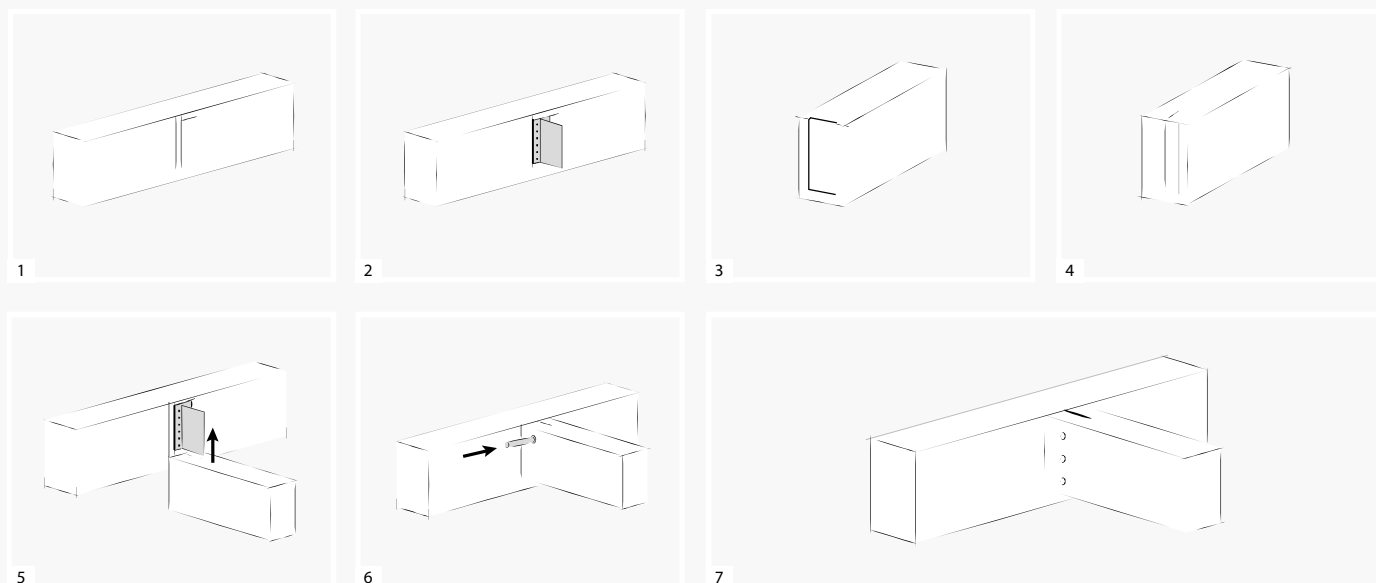
			pino autoperfurante WS Ø7	pino liso STA Ø8
Pino - Pino	a₂	[mm]	3 d	≥ 21
Pino - Extradorso da viga	a_{4,t}	[mm]	≥ 4 d	≥ 28
Pino - Intradorso da viga	a_{4,c}	[mm]	3 d	≥ 21
Pino - Extremidade da viga	a_{3,t}	[mm]	≥ {7 d; 80}	80
Pino - Borda do conector	a₅	[mm]	1,2 d _o ⁽¹⁾	≥ 10

⁽¹⁾ diâmetro do furo

VIGA PRINCIPAL - MADEIRA

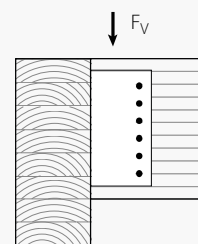
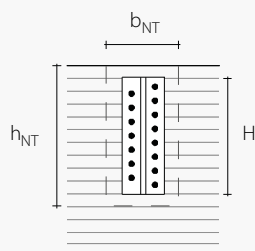
			parafuso HBS+ evo Ø5
Primeiro ligador - Extradorso da viga	a_{4,c}	[mm]	≥ 5 d

MONTAGEM



VALORES ESTÁTICOS JUNÇÃO MADEIRA = MADEIRA - ÂNGULO RETO

AluMINI



VIGA SECUNDÁRIA			VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS	
AluMINI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	pinos WS Ø7 ⁽¹⁾ [pça - Ø x L]	parafusos HBS+ evo Ø5 x 60 [pça]	EN 1995:2008 R _{v,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]
65	80	90	2 - Ø7 x 73	7	2,2	100
95	80	120	3 - Ø7 x 73	11	5,6	380
125	80	150	4 - Ø7 x 73	15	10,3	620
155	80	180	5 - Ø7 x 73	19	16,1	850
185	80	210	6 - Ø7 x 73	23	20,1	1090

VIGA SECUNDÁRIA			VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS	
AluMINI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	pinos STA Ø8 ⁽²⁾ [pça - Ø x L]	parafusos HBS+ evo Ø5 x 60 [pça]	EN 1995:2008 R _{v,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]
65	70	90	2 - Ø8 x 70	7	2,2	100
95	70	120	3 - Ø8 x 70	11	5,6	380
125	70	150	4 - Ø8 x 70	15	10,3	620
155	70	180	5 - Ø8 x 70	19	16,1	850
185	70	210	6 - Ø8 x 70	23	23,0	1090

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme as normas EN 1995:2008, de acordo com ETA-09/0361.
- Os valores de projecto são obtidos a partir daqueles característicos, desta forma:

$$\bar{R}_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Os coeficientes γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função das normas vigentes utilizada para o cálculo.

- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma densidade 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.
- Os valores de resistência do sistema de fixação são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela.
- Para configurações de cálculo diferentes, está disponível gratuitamente o software myProject (www.rothoblaas.com)

NOTAS

- (1) Pinos autoperfurantes WS Ø7 ($f_{u,k} = 550 \text{ N/mm}^2$)
 (2) Pinos lisos STA Ø8 ($f_{u,k} = 360 \text{ N/mm}^2$)



ALUMIDI

Conector não aparente com e sem furos

Chapa tridimensional furada em liga de alumínio

CE

ETA 09/0361

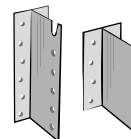


software
myProject



CERTIFICADA

Disponível com e sem furos.
Certificada também na versão de 2200 mm



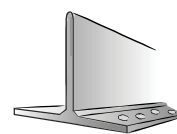
CAMPOS DE EMPREGO

Junções de corte madeira-madeira e madeira-betão quer perpendiculares quer inclinadas em relação ao plano vertical

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

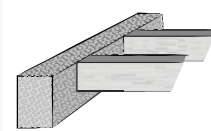
AÇO - ALUMÍNIO

Conector em liga de alumínio EN AW-6005A de alta resistência, produzida para extrusão e, portanto, isenta de soldagens



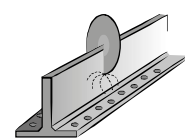
MADEIRA E BETÃO

Distâncias entre os furos optimizadas para junções quer sobre madeira (pregos ou parafusos) quer sobre cimento armado (ancorantes parafusáveis ou químicos)



GESTÃO DAS PROVISÕES

Versão sem furos disponível em vergas de 2200 mm com incisões a cada 40 mm, a serem cortadas conforme as eventuais exigências do estaleiro





INVISÍVEL

A junção não aparente garante uma estética agradável e satisfaz os requisitos de resistência ao fogo.

Uma expansão na altura do primeiro furo, facilita a inserção, a partir do alto, da viga secundária

MADEIRA - BETÃO

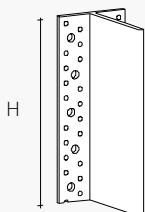
Para as aplicações sobre cimento armado e outras superfícies irregulares, os pinos autoperfurantes permitem uma maior tolerância na fixação do elemento de madeira. Os valores são certificados, testados e consolidados

SEGURANÇA CERTIFICADA

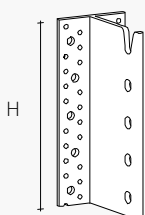
A presilha AluMIDI foi objecto de numerosas pesquisas, estudos e publicações internacionais, a nível quer teórico (em vários modelos de cálculo) quer experimental

CÓDIGOS E DIMENSÕES

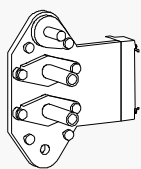
ALUMIDI SEM FUROS



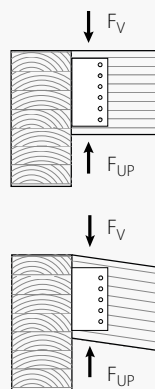
ALUMIDI COM FUROS



GABARITO



TENSÕES



código	tipo	H [mm]	pça/embal
ALUMIDI80	sem furos	80	25
ALUMIDI120	sem furos	120	25
ALUMIDI160	sem furos	160	25
ALUMIDI200	sem furos	200	15
ALUMIDI240	sem furos	240	15
ALUMIDI2200	sem furos	2200	1

código	tipo	H [mm]	pça/embal
ALUMIDI120L	com furos	120	25
ALUMIDI160L	com furos	160	25
ALUMIDI200L	com furos	200	15
ALUMIDI240L	com furos	240	15
ALUMIDI280L	com furos	280	15
ALUMIDI320L	com furos	320	8
ALUMIDI360L	com furos	360	8

código	tipo	pça/embal
ATALUMIDI	gabarito para AluMIDI com STA Ø12	1

MATERIAL E DURABILIDADE

ALUMIDI: liga de alumínio EN AW-6005A.
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções madeira-madeira
Junções madeira-betão
Junções madeira-aço

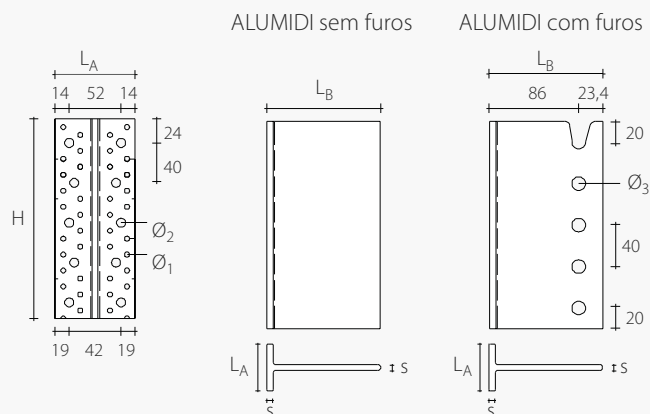


PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição	d [mm]	suporte	página
LBA	prego anker	4		364
LBS	parafuso para chapas	5		364
WS	pino autoperfurante	7		368
STA	pino liso	12		50
SKR	ancorante parafusável	10		328
VINYLPPO	ancorante químico	M8		346
EPOPLUS	ancorante químico	M8		354

Aconselha-se a efectuar a montagem do sistema com a ENTALHADEIRA DE CORRENTE consultável no capítulo 9º do Catálogo "Ferramentas para construções de madeira" (pág. 147)

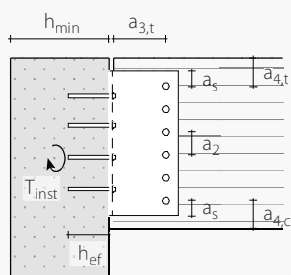
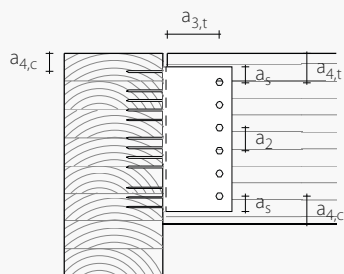
GEOMETRIA



		AluMIDI sem furos	AluMIDI com furos
Espessura	s [mm]	6	6
Largura da asa	L_A [mm]	80	80
Comprimento da alma	L_B [mm]	109,4	109,4
Furos pequenos da asa	Ø₁ [mm]	5,0	5,0
Furos grandes da asa	Ø₂ [mm]	9,0	9,0
Furos da alma (pinos)	Ø₃ [mm]	-	13,0

INSTALAÇÃO

DISTÂNCIAS MÍNIMAS



VIGA SECUNDÁRIA - MADEIRA			pino autoperfurante WS Ø7	pino liso STA Ø12
Pino - Pino	a₂ [mm]	≥ 3 d	≥ 21	≥ 36
Pino - Extradorso da viga	a_{4,t} [mm]	≥ 4 d	≥ 28	≥ 48
Pino - Intradorso da viga	a_{4,c} [mm]	≥ 3 d	≥ 21	≥ 36
Pino - Extremidade da viga	a_{3,t} [mm]	≥ {7 d; 80}	≥ 80	≥ 80
Pino - Borda do conector	a₅ [mm]	≥ 1,2 d _o ⁽¹⁾	≥ 10	≥ 16

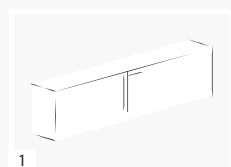
⁽¹⁾ diâmetro do furo

VIGA PRINCIPAL - MADEIRA		prego anker LBA Ø4	parafuso LBS Ø5
Primeira Ligação - Extradorso da viga	a_{4,c} [mm]	≥ 5 d	≥ 25

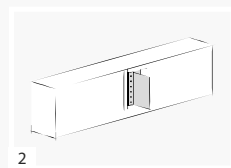
VIGA PRINCIPAL - BETÃO		ancorante químico VINYLPRO Ø8	ancorante parafusável SKR Ø10
Espessura mínima do suporte	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100$	110
Diâmetro do furo no betão	d_o [mm]	10	8
Par de aperto	T_{inst} [Nm]	10	25

h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem no betão

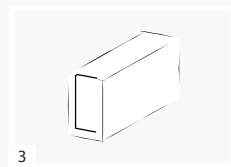
MONTAGEM



ALUMIDI sem furos



ALUMIDI com furos



4a

4b

5a

5b

6a

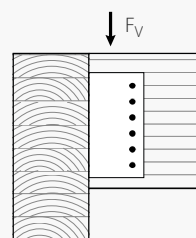
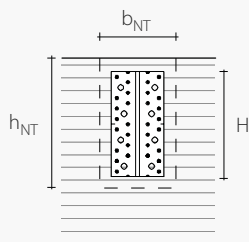
6b

7a

7b

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO MADEIRA-MADEIRA - ÂNGULO RETO

PREGAGEM TOTAL



AluMIDI sem furos		VIGA SECUNDÁRIA		FIXAÇÃO COM PREGOS			FIXAÇÃO COM PARAFUSOS	
				VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS	VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	pinos WS Ø7 ⁽¹⁾ [pça - Ø x L]	pregos LBA Ø4 x 60 [pça]	EN 1995:2008 R _{v,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]	parafusos LBS Ø5 x 60 [pça]	EN 1995:2008 R _{v,k} [kN]
80	120	120	3 - Ø7 x 113	14	9,1	540	14	11,6
120	120	160	4 - Ø7 x 113	22	16,6	1070	22	21,5
160	120	200	5 - Ø7 x 113	30	25,7	1530	30	32,7
200	120	240	7 - Ø7 x 113	38	36,7	2030	38	45,9
240	120	280	9 - Ø7 x 113	46	50,0	2720	46	62,4
280*	140	320	10 - Ø7 x 133	54	64,3	2890	54	78,1
320*	140	360	11 - Ø7 x 133	62	75,7	3180	62	87,7
360*	160	400	12 - Ø7 x 153	70	93,2	3470	70	105,8
400*	160	440	13 - Ø7 x 153	78	106,7	3867	78	115,8

* medida obtível a partir da barra ALUMIDI2200

AluMIDI com furos		VIGA SECUNDÁRIA		FIXAÇÃO COM PREGOS			FIXAÇÃO COM PARAFUSOS	
				VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS	VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	pinos STA Ø12 ⁽²⁾ [pça - Ø x L]	pregos LBA Ø4 x 60 [pça]	EN 1995:2008 R _{v,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]	parafusos LBS Ø5 x 60 [pça]	EN 1995:2008 R _{v,k} [kN]
120	120	160	3 - Ø12 x 120	22	23,1	1070	22	25,6
160	120	200	4 - Ø12 x 120	30	34,6	1820	30	40,5
200	120	240	5 - Ø12 x 120	38	46,6	2320	38	54,9
240	120	280	6 - Ø12 x 120	46	59,8	3010	46	68,2
280	140	320	7 - Ø12 x 140	54	77,2	3390	54	86,4
320	140	360	8 - Ø12 x 140	62	93,2	3580	62	100,9
360	160	400	9 - Ø12 x 160	70	112,0	3760	70	123,9
400*	160	440	10 - Ø12 x 160	78	127,0	4190	78	139,8

* medida obtível a partir da barra ALUMIDI2200

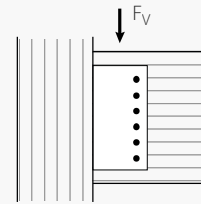
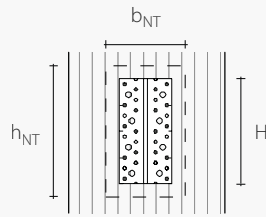
NOTAS - MADEIRA-MADEIRA

(1) Pinos autoperfurantes WS Ø7 ($f_{u,k} = 550 \text{ N/mm}^2$).

(2) Pinos lisos STA Ø12 ($f_{u,k} = 360 \text{ N/mm}^2$).

(3) A pregagem parcial deve ser feita pregando-se cada coluna de maneira alternada (ver imagem na página 26).
A pregagem parcial torna-se necessária para junções viga-pilar a fim de se respeitarem as distâncias mínimas das fixações; pode ser também aplicada em junções viga-viga.

(4) Os valores de resistência tabelados são calculados para uma pendência $\beta = 30\%$ (16,7°) da viga secundária no plano vertical e com o emprego não aparente de conector AluMIDI pré-cortada.
Para otimizar as dimensões dos elementos de madeira e a resistência da junta, pode-se cortar a conector AluMIDI em pendência, a partir da barra AluMIDI2200.

PREGAGEM PARCIAL ⁽³⁾

AluMIDI sem furos		VIGA SECUNDÁRIA		FIXAÇÃO COM PREGOS			FIXAÇÃO COM PARAFUSOS	
				VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS	VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	pinos WS Ø7 ⁽¹⁾ [pça - Ø x L]	pregos LBA Ø4 x 60 [pça]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]	parafusos LBS Ø5 x 60 [pça]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]
80	120	120	3 - Ø7 x 113	10	7,4	393	10	9,4
120	120	160	4 - Ø7 x 113	14	14,6	853	14	15,6
160	120	200	5 - Ø7 x 113	18	20,6	1143	18	24,9
200	120	240	7 - Ø7 x 113	22	27,2	1433	22	34,7
240	120	280	9 - Ø7 x 113	26	34,4	1713	26	44,4
280*	140	320	9 - Ø7 x 133	30	44,2	1833	30	54,7
320*	140	360	11 - Ø7 x 133	34	54,6	1963	34	64,6
360*	160	400	11 - Ø7 x 153	38	63,5	2143	38	74,8
400*	160	440	13 - Ø7 x 153	42	74,4	2365	42	84,0

* medida obtível a partir da barra ALUMIDI2200

AluMIDI com furos		VIGA SECUNDÁRIA		FIXAÇÃO COM PREGOS			FIXAÇÃO COM PARAFUSOS	
				VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS	VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	pinos STA Ø12 ⁽²⁾ [pça - Ø x L]	pregos LBA Ø4 x 60 [pça]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]	parafusos LBS Ø5 x 60 [pça]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]
120	120	160	3 - Ø12 x 120	14	18,1	853	14	21,4
160	120	200	4 - Ø12 x 120	18	26,2	1143	18	30,8
200	120	240	5 - Ø12 x 120	22	34,6	1433	22	39,5
240	120	280	6 - Ø12 x 120	26	43,7	1713	26	48,2
280	140	320	7 - Ø12 x 140	30	53,5	1823	30	63,0
320	140	360	8 - Ø12 x 140	34	63,7	1963	34	72,7
360	160	400	9 - Ø12 x 160	38	79,4	2143	38	82,3
400*	160	440	10 - Ø12 x 160	42	88,6	2365	42	91,7

* medida obtível a partir da barra ALUMIDI2200



Os valores de resistência do sistema de fixação são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela. Para configurações de cálculo diferentes, está disponível gratuitamente o software **myProject** (www.rothoblaas.com)

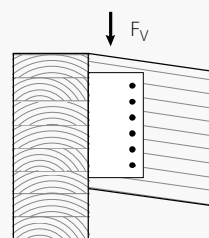
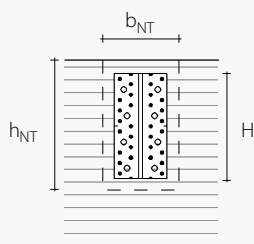
- É possível a análise de múltiplas configurações variando-se o número e a tipologia de fixações, a inclinação, as dimensões e o material dos elementos estruturais, a fim de se otimizar a resistência mecânica.
- Possibilidade de se selecionarem dois diferentes métodos de cálculo (conforme ETA 09/0361 e de acordo com modelo experimental).
- Ampla e diversificada gama de conectores ALUMINI, MIDI e MAXI aptas a satisfazer as diferentes necessidades estáticas.

myProject
calculation software by rothoblaas



VALORES ESTÁTICOS JUNÇÃO MADEIRA = MADEIRA - INCLINADA ⁴⁾

PREGAGEM TOTAL



$\beta = 30\%$

AluMIDI sem furos		VIGA SECUNDÁRIA		FIXAÇÃO COM PREGOS			FIXAÇÃO COM PARAFUSOS	
				VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS	VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS
AluMIDI H [mm]	b_{NT} [mm]	h_{NT} [mm]	pinos WS $\emptyset 7^{(1)}$ [pça - $\emptyset \times L$]	pregos LBA $\emptyset 4 \times 60$ [pça]	EN 1995:2008 $R_{V,k}$ [kN]	DIN 1052:1988 V_{adm} [kg]	parafusos LBS $\emptyset 5 \times 60$ [pça]	EN 1995:2008 $R_{V,k}$ [kN]
80	120	140	3 - $\emptyset 7 \times 113$	14	9,1	540	14	11,6
120	120	180	4 - $\emptyset 7 \times 113$	22	16,6	1070	22	21,5
160	120	220	5 - $\emptyset 7 \times 113$	30	25,7	1530	30	32,7
200	120	260	7 - $\emptyset 7 \times 113$	38	36,7	2030	38	45,9
240	120	300	9 - $\emptyset 7 \times 113$	46	50,0	2720	46	62,4
280 *	140	340	10 - $\emptyset 7 \times 133$	54	64,3	2890	54	78,1
320 *	140	380	11 - $\emptyset 7 \times 133$	62	75,7	3180	62	87,7
360 *	160	420	12 - $\emptyset 7 \times 153$	70	93,2	3470	70	105,8
400 *	160	460	13 - $\emptyset 7 \times 153$	78	106,7	3867	78	115,8

* medida obtível a partir da barra ALUMIDI2200

AluMIDI com furos		VIGA SECUNDÁRIA		FIXAÇÃO COM PREGOS			FIXAÇÃO COM PARAFUSOS	
				VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS	VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS
AluMIDI H [mm]	b_{NT} [mm]	h_{NT} [mm]	pinos STA $\emptyset 12^{(2)}$ [pça - $\emptyset \times L$]	pregos LBA $\emptyset 4 \times 60$ [pça]	EN 1995:2008 $R_{V,k}$ [kN]	DIN 1052:1988 V_{adm} [kg]	parafusos LBS $\emptyset 5 \times 60$ [pça]	EN 1995:2008 $R_{V,k}$ [kN]
120	120	160	3 - $\emptyset 12 \times 120$	22	23,1	1070	22	25,6
160	120	200	4 - $\emptyset 12 \times 120$	30	34,6	1820	30	40,5
200	120	240	5 - $\emptyset 12 \times 120$	38	46,6	2320	38	54,9
240	120	280	6 - $\emptyset 12 \times 120$	46	59,8	3010	46	69,2
280	140	320	7 - $\emptyset 12 \times 140$	54	77,2	3390	54	89,0
320	140	360	8 - $\emptyset 12 \times 140$	62	93,2	3580	62	104,8
360	160	400	9 - $\emptyset 12 \times 160$	70	114,2	3760	70	126,1
400 *	160	440	10 - $\emptyset 12 \times 160$	78	127,0	4190	78	143,6

* medida obtível a partir da barra ALUMIDI2200

PRINCÍPIOS GERAIS - MADEIRA-MADEIRA

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-09/0361 e avaliados conforme método experimental rothoblaas.
- Os valores de projecto são obtidos a partir daqueles característicos, desta forma:

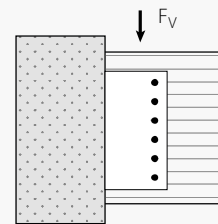
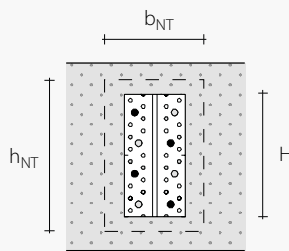
$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

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

- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma densidade dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$.
- Em alguns casos, a resistência ao corte $R_{V,k}$ da ligação resulta ser particularmente elevada e pode superar a resistência ao corte da viga secundária. Portanto, aconselha-se a prestar uma particular atenção à verificação do corte da secção reduzida do elemento de madeira em correspondência com a conector.

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO MADEIRA CIMENTO = ÂNGULO RETO

ANCORANTE PARAFUSÁVEL ⁽¹⁾



AluMIDI sem furos			VIGA SECUNDÁRIA	VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	pinos WS Ø7 ⁽²⁾ [pça - Ø x L]	ancorante SKR Ø10 x 80 ⁽⁴⁾ [pça]	EN 1995:2008 R _{v,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]
80	120	120	2 - Ø7 x 113	2	6,9	340
120	120	160	3 - Ø7 x 113	3	11,4	570
160	120	200	4 - Ø7 x 113	4	16,0	800
200	120	240	5 - Ø7 x 113	5	20,6	1030
240	120	280	6 - Ø7 x 113	6	25,2	1260
280*	140	320	7 - Ø7 x 133	7	29,7	1490
320*	140	360	8 - Ø7 x 133	8	34,3	1720
360*	160	400	9 - Ø7 x 153	9	38,9	1950
400*	160	440	10 - Ø7 x 153	10	43,2	2167

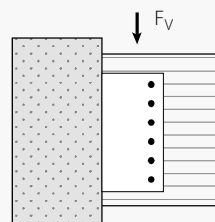
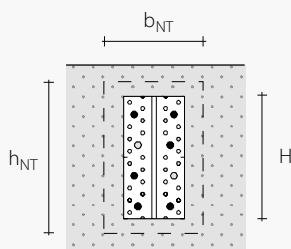
* medida obtível a partir da barra ALUMIDI2200

AluMIDI com furos			VIGA SECUNDÁRIA	VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	pinos STA Ø12 ⁽³⁾ [pça - Ø x L]	ancorante SKR Ø10 x 80 ⁽⁴⁾ [pça]	EN 1995:2008 R _{v,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]
120	120	160	3 - Ø12 x 120	3	12,6	630
160	120	200	4 - Ø12 x 120	4	17,7	880
200	120	240	5 - Ø12 x 120	5	22,8	1140
240	120	280	6 - Ø12 x 120	6	27,8	1390
280	140	320	7 - Ø12 x 140	7	32,9	1640
320	140	360	8 - Ø12 x 140	8	37,9	1900
360	160	400	9 - Ø12 x 160	9	43,0	2150
400*	160	440	10 - Ø12 x 160	10	47,8	2389

* medida obtível a partir da barra ALUMIDI2200

VALORES ESTÁTICOS JUNÇÃO MADEIRA-CIMENTO - ÂNGULO RETO

ANCORANTE QUÍMICO ⁽¹⁾



AluMIDI sem furos			VIGA SECUNDÁRIA	VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	pinos WS Ø7 ⁽²⁾ [pça - Ø x L]	ancorante VINYLPRO Ø8 x 110 ⁽⁵⁾ [pça]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]
80	120	120	3 - Ø7 x 113	4	11,9	606
120	120	160	4 - Ø7 x 113	4	19,0	948
160	120	200	5 - Ø7 x 113	6	30,3	1516
200	120	240	7 - Ø7 x 113	7	37,8	1894
240	120	280	9 - Ø7 x 113	8	46,8	2343
280 *	140	320	10 - Ø7 x 133	9	54,6	2724
320 *	140	360	11 - Ø7 x 133	11	58,5	2926
360 *	160	400	12 - Ø7 x 153	12	68,1	3405
400 *	160	440	13 - Ø7 x 153	14	78,1	3906

* medida obtível a partir da barra ALUMIDI2200

AluMIDI com furos			VIGA SECUNDÁRIA	VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	pinos STA Ø12 ⁽³⁾ [pça - Ø x L]	ancorante VINYLPRO Ø8 x 110 ⁽⁵⁾ [pça]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]
120	120	160	3 - Ø12 x 120	4	19,0	948
160	120	200	4 - Ø12 x 120	6	30,3	1516
200	120	240	5 - Ø12 x 120	7	37,8	1894
240	120	280	6 - Ø12 x 120	8	46,8	2343
280	140	320	7 - Ø12 x 140	9	54,6	2724
320	140	360	8 - Ø12 x 140	11	58,5	2926
360	160	400	9 - Ø12 x 160	12	68,1	3405
400 *	160	440	10 - Ø12 x 160	14	78,1	3906

* medida obtível a partir da barra ALUMIDI2200

PRINCÍPIOS GERAIS - MADEIRA-CIMENTO

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-09/0361.
- Os valores de projecto são obtidos a partir daqueles característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_{V,k}}{\gamma_{mc}}$$

- O coeficiente γ_{mc} deve ser tomado como equivalente a 1.50.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma densidade dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$ e uma classe de resistência do betão C25/30.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela.

NOTAS - MADEIRA-CIMENTO

- A disposição dos ancorantes sobre cimento é obtida dispondo-se as fixações de maneira alternada, conforme a imagem de referência, em função do tipo de ancorante seleccionado (ver página 26).
- Pinos autoperfurantes WS Ø7 ($f_{u,k} = 550 \text{ N/mm}^2$).
- Pinos lisos STA Ø12 ($f_{u,k} = 360 \text{ N/mm}^2$).
- Ancorante parafusável SKR de acordo com os testes do Politécnico de Milão (Certificado de ensaio n. 2006/5205/1).
- Ancorante químico VINYLPRO com barras roscadas (tipo INA) de classe de aço mínima 5.8. com $h_{ef} = 90 \text{ mm}$.

ENSAIOS EM LABORATÓRIO

INVESTIGAÇÕES EXPERIMENTAIS

Uma colaboração científica e de pesquisa com a Universidade dos Estudos de Trento, deu origem a uma ampla campanha experimental com o objectivo de verificar o efectivo comportamento das conectores Alu e elaborar, assim, um modelo numérico que pudesse correlacionar hipóteses teóricas e resultados dos ensaios de laboratório (método experimental da rothoblaas).

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Investigação experimental - Laboratório de Ensaios de Materiais (Faculdade de Engenharia de Trento)



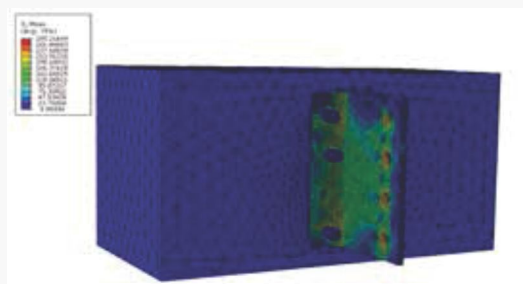
Ensaio de amostras de dimensões reduzidas (madeira-madeira e madeira-betão)

Ensaio de amostras de dimensões reais (ligação viga principal - viga secundária)

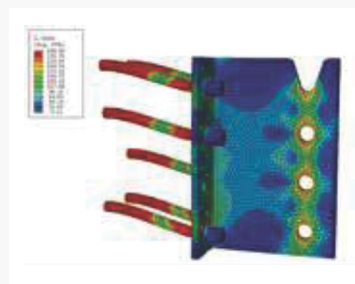


MODELAÇÃO NUMÉRICA

Investigação do estado evolutivo das deformações plásticas nas buchas e na conector Alu, por meio de análise dos elementos acabados.



Modelo sólido da conector Alu sobre betão



Estado evolutivo das tensões de Mises nas buchas e na conector Alu



Confrontação do estado inicial (não deformado) com a configuração final do ensaio

ALUMAXI

Conector não aparente com e sem furos

Chapa tridimensional furada em liga de alumínio



ETA 09/0361

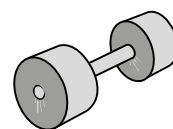


software
myProject



RESISTÊNCIAS SUPERIORES

Ligação padrão idealizada para garantir resistências de projecto fora do ordinário. Valores certificados e calculados



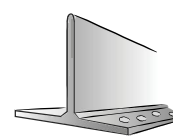
CAMPOS DE EMPREGO

Junções de corte madeira-madeira e madeira-betão quer perpendiculares quer inclinadas em relação ao plano vertical

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

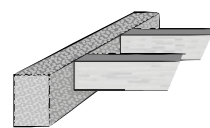
AÇO - ALUMÍNIO

Conector em liga de alumínio EN AW-6005A de alta resistência, produzida para extrusão e, portanto, isenta de soldagens



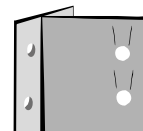
MADEIRA E BETÃO

Distâncias entre os furos optimizadas para junções quer sobre madeira (pregos ou parafusos) quer sobre cimento armado (ancorantes pesados ou químicos)



GESTÃO DAS PROVISÕES

Disponível com e sem furos em vergas de 2176 mm com incisões a cada 64 mm, a serem cortadas conforme as eventuais exigências do estaleiro





INIGUALÁVEIS

A leveza da liga de aço-alumínio facilita o transporte e a movimentação no estaleiro, garantindo também excelentes resistências.

Não aparente, satisfaz os requisitos de resistência ao fogo

AÇO E BETÃO

Possibilidade de aplicação também sobre cimento armado e superfícies metálicas. Todos os valores disponíveis são calculados, certificados e consolidados

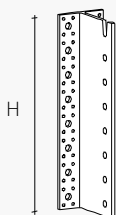
GRANDES ESTRUTURAS

Ideal para junções de vigas de grandes dimensões e a realização de projectos que requerem altas resistências.

A versão sem furos concede ampla possibilidade de posicionamento dos pinos

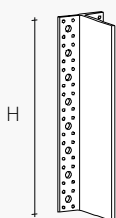
CÓDIGOS E DIMENSÕES

ALUMAXI COM FUROS



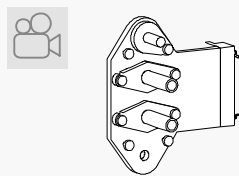
código	tipo	H [mm]	pça/embal
ALUMAXI384L	com furos	384	1
ALUMAXI512L	com furos	512	1
ALUMAXI640L	com furos	640	1
ALUMAXI768L	com furos	768	1
ALUMAXI2176L	com furos	2176	1

ALUMAXI SEM FUROS



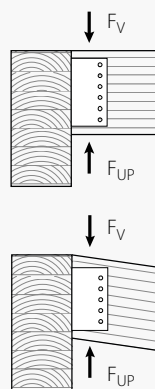
código	tipo	H [mm]	pça/embal
ALUMAXI2176	sem furos	2176	1

GABARITO



código	tipo	pça/embal
ATALUMAXI	gabarito para AluMAXI para STA Ø16	1

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

ALUMAXI: liga de alumínio EN AW-6005A.
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções madeira-madeira
Junções madeira-betão
Junções madeira-aço

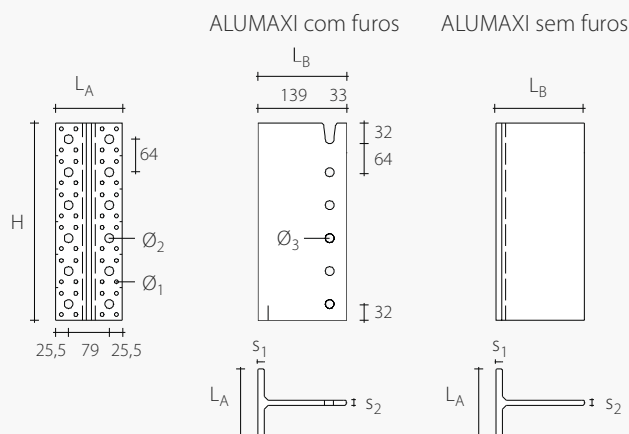


PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição	d [mm]	suporte	página
LBA	prego anker	6		364
WS	pino autoperfurante	7		368
STA	pino liso	16		50
KOS	parafuso	M16	 	54
VINYLPPO	ancorante químico	M16		346
EPOPLUS	ancorante químico	M16		354

Aconselha-se a efectuar a montagem do sistema com a ENTALHADEIRA DE CORRENTE consultável no capítulo 9º do Catálogo "Ferramentas para construções de madeira" (pág. 147)

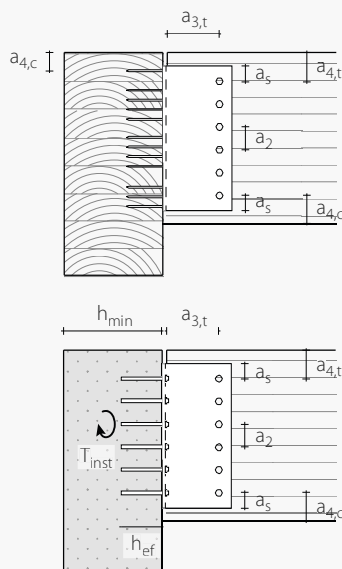
GEOMETRIA



		AluMAXI com furos	AluMAXI sem furos
Espessura da asa	S_1 [mm]	12	12
Espessura da alma	S_2 [mm]	10	10
Largura da asa	L_A [mm]	130	130
Comprimento da alma	L_B [mm]	172	172
Furos pequenos da asa	\varnothing_1 [mm]	7,5	7,5
Furos grandes da asa	\varnothing_2 [mm]	17,0	17,0
Furos da alma (pinos)	\varnothing_3 [mm]	17,0	-

INSTALAÇÃO

DISTÂNCIAS MÍNIMAS



VIGA SECUNDÁRIA - MADEIRA

			pino liso STA Ø16
Pino - Pino	a_2 [mm]	$\geq 3 d$	≥ 48
Pino - Extradorso da viga	$a_{4,t}$ [mm]	$\geq 4 d$	≥ 64
Pino - Intradorso da viga	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 3 d$	≥ 48
Pino - Extremidade da viga	$a_{3,t}$ [mm]	$\geq \{7 d; 80\}$	≥ 112
Pino - Borda do conector	a_5 [mm]	$\geq 1,2 d_0^{(1)}$	≥ 21

⁽¹⁾ diâmetro do furo

VIGA PRINCIPAL - MADEIRA

			prego anker LBA Ø6
Primeiro ligador - Extradorso da viga	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 5 d$	≥ 30

VIGA PRINCIPAL - BETÃO

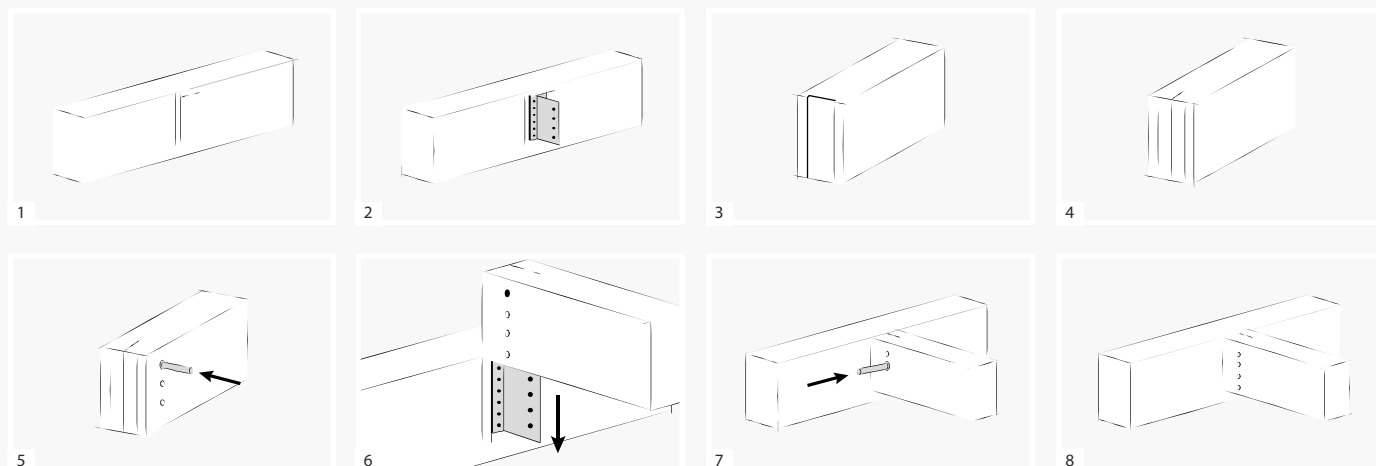
			ancorante químico VINYLPRO Ø16
Espessura mínima do suporte	h_{min} [mm]		$h_{ef} + 2 d_0$
Diâmetro do furo no betão	d_0 [mm]		18
Par de aperto	T_{inst} [Nm]		80

h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem no betão

MONTAGEM

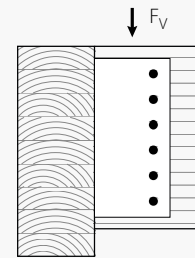
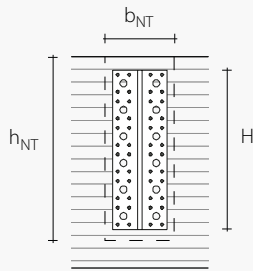


ALUMAXI com furos



VALORES ESTÁTICOS JUNÇÃO MADEIRA MADEIRA - ÂNGULO RETO

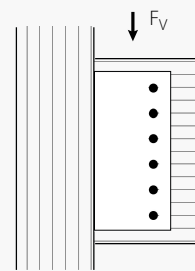
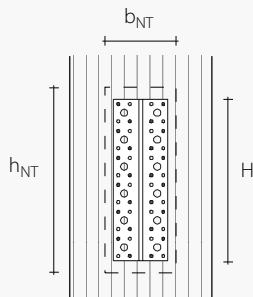
PREGAGEM TOTAL



VIGA SECUNDÁRIA			VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS	
AluMAXI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	pinos STA Ø16 ⁽¹⁾ [pça - Ø x L]	pregos LBA Ø6 x 100 [pça]	EN 1995:2008 R _{v,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]
384	160	432	6 - Ø16 x 160	48	117,3	4060
448*	160	496	7 - Ø16 x 160	56	150,6	5035
512	160	560	8 - Ø16 x 160	64	172,1	6010
576*	160	624	9 - Ø16 x 160	72	193,7	6980
640	160	688	10 - Ø16 x 160	80	215,2	7950
704*	160	752	11 - Ø16 x 160	88	236,7	8910
768	160	816	12 - Ø16 x 160	96	258,2	9870
832*	160	880	13 - Ø16 x 160	104	279,7	10735
896*	160	944	14 - Ø16 x 160	112	301,2	11600
960*	160	1008	15 - Ø16 x 160	120	322,8	12465

* medida obtível a partir da barra ALUMAXI2176L ou ALUMAXI2176

PREGAGEM PARCIAL⁽²⁾

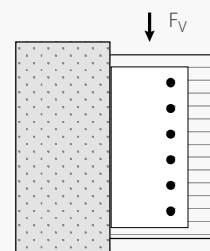
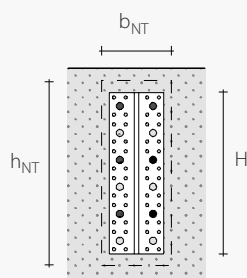


VIGA SECUNDÁRIA			VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS	
AluMAXI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	pinos STA Ø16 ⁽¹⁾ [pça - Ø x L]	pregos LBA Ø6 x 100 [pça]	EN 1995:2008 R _{v,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]
384	160	432	6 - Ø16 x 160	24	58,6	2200
448*	160	496	7 - Ø16 x 160	28	76,7	2605
512	160	560	8 - Ø16 x 160	32	95,9	3010
576*	160	624	9 - Ø16 x 160	36	116,0	3495
640	160	688	10 - Ø16 x 160	40	136,7	3980
704*	160	752	11 - Ø16 x 160	44	157,9	4460
768	160	816	12 - Ø16 x 160	48	179,3	4940
832*	160	880	13 - Ø16 x 160	52	200,9	5370
896*	160	944	14 - Ø16 x 160	56	222,5	5800
960*	160	1008	15 - Ø16 x 160	60	244,2	6230

* medida obtível a partir da barra ALUMAXI2176L ou ALUMAXI2176

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO MADEIRA-CIMENTO - ÂNGULO RETO

ANCORANTE QUÍMICO ⁽³⁾



VIGA SECUNDÁRIA			VIGA PRINCIPAL	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS	
AluMAXI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	pinos STA Ø16 ⁽¹⁾ [pça - Ø x L]	ancorante VINYLPRO Ø16 x 160 ⁽⁴⁾ [pça]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]
384	160	432	6 - Ø16 x 160	6	133,5	5684
448 *	160	496	7 - Ø16 x 160	8	155,7	6628
512	160	560	8 - Ø16 x 160	8	178,0	7573
576 *	160	624	9 - Ø16 x 160	10	200,2	9584
640	160	688	10 - Ø16 x 160	10	222,4	9470
704 *	160	752	11 - Ø16 x 160	12	244,7	11465
768	160	816	12 - Ø16 x 160	12	266,9	11361
832 *	160	880	13 - Ø16 x 160	14	289,2	13326
896 *	160	944	14 - Ø16 x 160	14	311,4	13257
960 *	160	1008	15 - Ø16 x 160	16	333,7	15213

* medida obtível a partir da barra ALUMAXI2176L ou ALUMAXI2176

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-09/0361.
- Os valores de projecto são obtidos a partir daqueles característicos, desta forma:

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

- Os coeficientes γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
 - Em fase de cálculo, considerou-se uma densidade dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$ e uma classe de resistência do betão C25/30.
 - A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
 - Em alguns casos, a resistência ao corte $R_{V,k}$ da ligação resulta ser particularmente elevada e pode superar a resistência ao corte da viga secundária. Portanto, aconselha-se a prestar uma particular atenção à verificação do corte da secção reduzida do elemento de madeira em correspondência com a conector.
 - Os valores de resistência do sistema de fixação são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela. Para configurações de cálculo diferentes está disponível gratuitamente o software **myProject** (www.rothoblaas.com).

NOTAS

- ⁽¹⁾ Pinos lisos STA Ø16 ($f_{u,k} = 470 \text{ N/mm}^2$).
- ⁽²⁾ A pregagem parcial deve ser feita pregando-se cada coluna de maneira alternada (ver a imagem na página 26).
A pregagem parcial torna-se necessária para junções viga-pilar, a fim de se respeitarem as distâncias mínimas das fixações; pode ser também aplicada em junções viga-viga.
- ⁽³⁾ A disposição dos ancorantes sobre cimento é obtida dispondo-se as fixações de maneira alternada, conforme a imagem de referência (ver a página 26).
- ⁽⁴⁾ Ancorante químico VINYLPRO com barras roscadas (tipo INA) de classe de aço mínima 5.8. com $h_{ef} = 128 \text{ mm}$.

myProject
calculation software by rothoblaas



STA**CE**
EN14592**Pino liso**

Aço ao carbono com zincagem galvânica

**CAMPOS DE EMPREGO**

Acoplamento de estruturas de madeira para uniões de corte madeira-madeira e madeira-aço

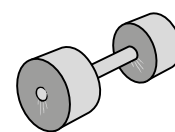
- madeira lamelar
- madeira maciça
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- LVL
- painéis à base de madeira

MARCAÇÃO CE

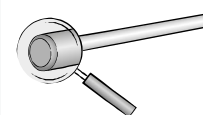
Ligador metálico de haste cilíndrica dotado de marcação CE conforme EN14592

**AÇO**

Aço S355 a fim de garantir uma maior resistência ao corte para as medidas utilizadas em âmbito estrutural (Ø16 e Ø20)

**GEOMETRIA**

Extremidade estreitada para uma mais fácil inserção dentro do furo predisposto na madeira. Disponível na versão de 1,0 m

**VERSÃO ESPECIAL**

Disponível, a pedido, em versão com aderência melhorada, com geometria anti-deslizante para utilização em zona sísmica



PRECISÃO DE CÁLCULO

Marcação CE em garantia da idoneidade ao uso. O projectista terá sempre a certeza de fazer cálculos baseados em parâmetros correctos, no respeito do código de cálculo de referência (código europeu ou outras normas)

MADEIRA-AÇO

Ideal para o emprego com conectores ALU na realização de junções não aparentes. Utilizado com tampões de madeira, satisfaz os requisitos de resistência ao fogo e garante uma estética agradável

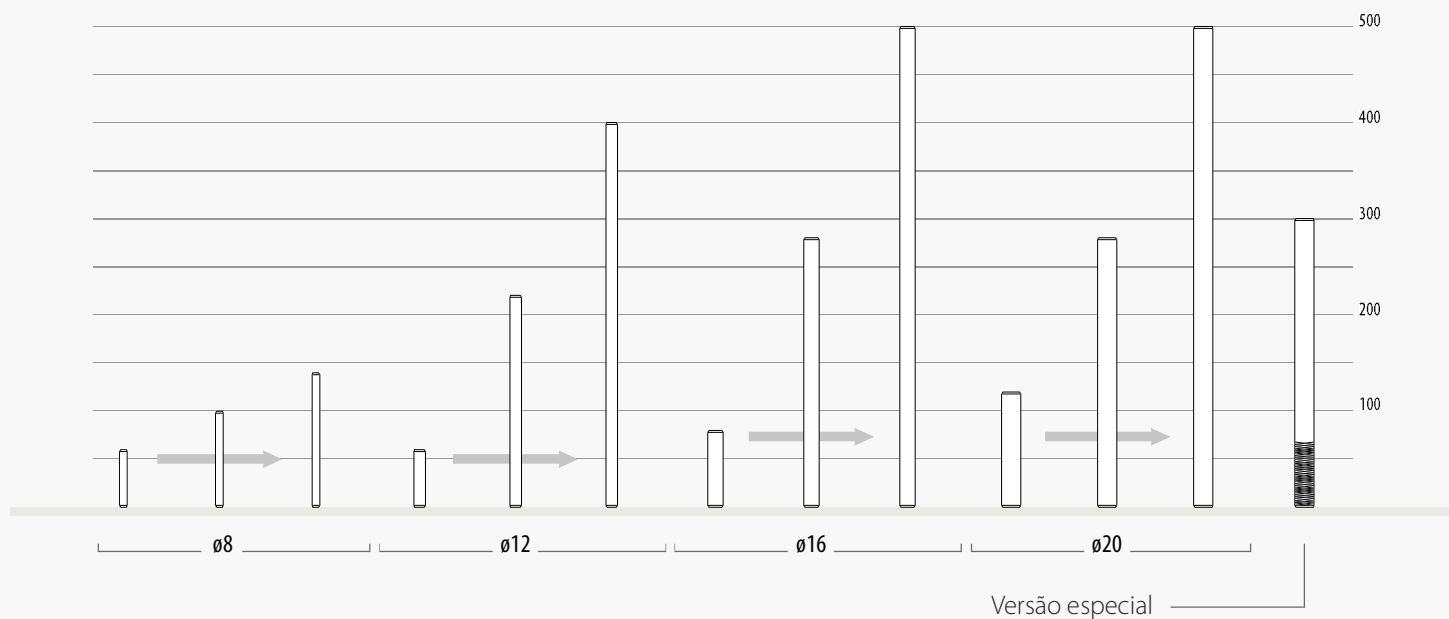


GAMA

Medidas de diâmetro 8,0 e 12,0 de aço S235; medidas de diâmetro 16,0 e 20,0 de aço S355.

Disponíveis também na versão de 1,0 m a cortar conforme as exigências do estaleiro.

Disponível, a pedido, em versão com aderência melhorada, com geometria anti-deslizante para utilização em zona sísmica.



CÓDIGOS E DIMENSÕES



STA



d [mm]	código	L [mm]	aço	pça/embal
8	STA860B	60	S235	200
	STA870B	70	S235	200
	STA880B	80	S235	200
	STA890B	90	S235	200
	STA8100B	100	S235	200
	STA8110B	110	S235	200
	STA8120B	120	S235	200
	STA8140B	140	S235	200
12	STA1260B	60	S235	100
	STA1270B	70	S235	100
	STA1280B	80	S235	100
	STA1290B	90	S235	100
	STA12100B	100	S235	100
	STA12110B	110	S235	100
	STA12120B	120	S235	100
	STA12130B	130	S235	100
	STA12140B	140	S235	100
	STA12150B	150	S235	100
	STA12160B	160	S235	100
	STA12170B	170	S235	100
	STA12180B	180	S235	100
	STA12200B	200	S235	100
	STA12220B	220	S235	100
	STA12240B	240	S235	100
	STA12260B	260	S235	100
	STA12280B	280	S235	100
STA12320B	320	S235	100	
STA12340B	340	S235	100	
STA12360B	360	S235	100	
STA12400B	400	S235	100	
12	STA121000B	1000	S235	1
16	STA1680B	80	S355	50
	STA16100B	100	S355	50
	STA16110B	110	S355	50
	STA16120B	120	S355	50
	STA16130B	130	S355	50
	STA16140B	140	S355	50
	STA16150B	150	S355	50
	STA16160B	160	S355	50
	STA16170B	170	S355	50
	STA16180B	180	S355	50
	STA16190B	190	S355	50
	STA16200B	200	S355	50
	STA16220B	220	S355	50

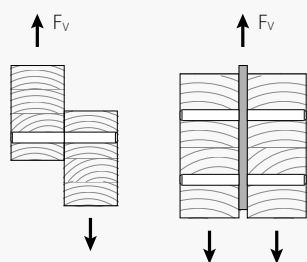
d [mm]	código	L [mm]	aço	pça/embal
16	STA16240B	240	S355	50
	STA16260B	260	S355	50
	STA16280B	280	S355	50
	STA16300B	300	S355	50
	STA16320B	320	S355	50
	STA16340B	340	S355	50
	STA16360B	360	S355	50
	STA16380B	380	S355	50
	STA16400B	400	S355	50
	STA16420B	420	S355	50
	STA16440B	440	S355	50
	STA16460B	460	S355	50
	STA16480B	480	S355	50
	STA16500B	500	S355	50
16	STA161000B	1000	S355	1
20	STA20120B	120	S355	25
	STA20140B	140	S355	25
	STA20150B	150	S355	25
	STA20160B	160	S355	25
	STA20180B	180	S355	25
	STA20190B	190	S355	25
	STA20200B	200	S355	25
	STA20220B	220	S355	25
	STA20240B	240	S355	25
	STA20260B	260	S355	25
	STA20280B	280	S355	25
	STA20300B	300	S355	25
	STA20320B	320	S355	25
	STA20340B	340	S355	25
	STA20360B	360	S355	25
	STA20380B	380	S355	25
STA20400B	400	S355	25	
STA20420B	420	S355	25	
STA20440B	440	S355	25	
STA20460B	460	S355	25	
STA20480B	480	S355	25	
STA20500B	500	S355	25	
20	STA201000B	1000	S355	1

STAS



Disponível, a pedido, em versão com aderência melhorada, com geometria anti-deslizante ou para utilização em zona sísmica (ex.: STAS16200).

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

STA Ø8 - Ø12: aço ao carbono S235 com zincagem galvânica.

STA Ø16 - Ø20: aço ao carbono S355 com zincagem galvânica.

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

CAMPO DE EMPREGO

Junções madeira-madeira

Junções madeira-aço-madeira



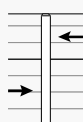
GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS



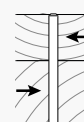
Diâmetro nominal	d	[mm]	8	12	16	20
Comprimento	L	[mm]	60 ÷ 140	60 ÷ 400	80 ÷ 500	120 ÷ 900
Material	aço			S235		S355
	$f_{u,k,MIN}$	[N/mm ²]	360	360	460	460
	$f_{y,k,MIN}$	[N/mm ²]	235	235	355	355
Momento característico do ponto de ruptura de tensão	$M_{y,k}$	[Nmm]	24100	69100	191000	340000

Parâmetros mecânicos de acordo com a marcação CE conforme EN 14592

INSTALAÇÃO - DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PINOS SOB TENSÃO AO CORTE

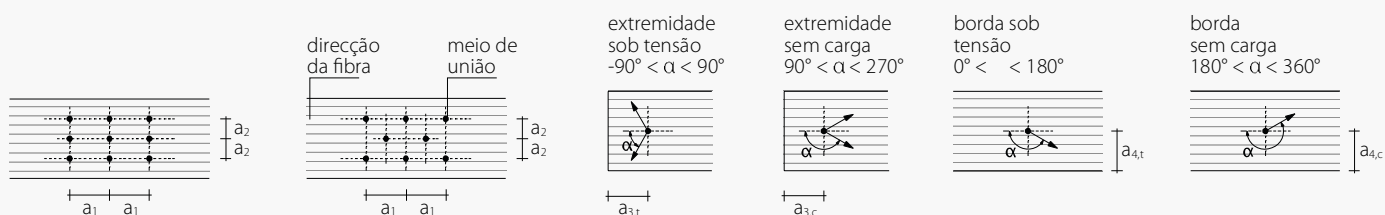


Ângulo entre força e fibras $\alpha = 0^\circ$



Ângulo entre força e fibras $\alpha = 90^\circ$

	8	12	16	20	8	12	16	20
a_1 [mm]	40	60	80	100	24	36	48	60
a_2 [mm]	24	36	48	60	24	36	48	60
$a_{3,t}$ [mm]	80	84	112	140	80	84	112	140
$a_{3,c}$ [mm]	40	42	56	70	80	84	112	140
$a_{4,t}$ [mm]	24	36	48	60	32	48	64	80
$a_{4,c}$ [mm]	24	36	48	60	24	36	48	60



NOTAS

- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2014
- As distâncias mínimas são válidas em caso de junção de madeira-madeira e de madeira-aço

KOS - KOT



Parafuso de cabeça exagonal / cabeça redonda

Versões de aço ao carbono com zincagem galvânica e de aço inoxidável A2



CAMPOS DE EMPREGO

Acoplamento de estruturas de madeira para uniões de corte madeira-madeira e madeira-aço

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

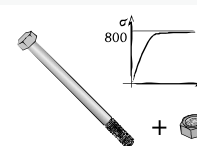
MARCAÇÃO CE

Ligador metálico de haste cilíndrica dotado de marcação CE conforme EN14592



AÇO ESPECIAL

Aço ao carbono em classe de resistência 8.8 para todos os parafusos de cabeça exagonal (KOS)



PORCA INTEGRADA

Parafuso de cabeça exagonal e de cabeça redonda fornecido com porca integrada (na versão de aço ao carbono)



VERSÃO PARA AMBIENTE EXTERIOR

Disponível também em aço inox AISI304/A2 para aplicações em contacto directo com ambientes exteriores (classe de serviço 3)



PRECISÃO DE CÁLCULO

Marcação CE em garantia da idoneidade ao uso. O projectista terá sempre a certeza de fazer cálculos baseados em parâmetros correctos, no respeito do código de cálculo de referência (código europeu ou outras normas)

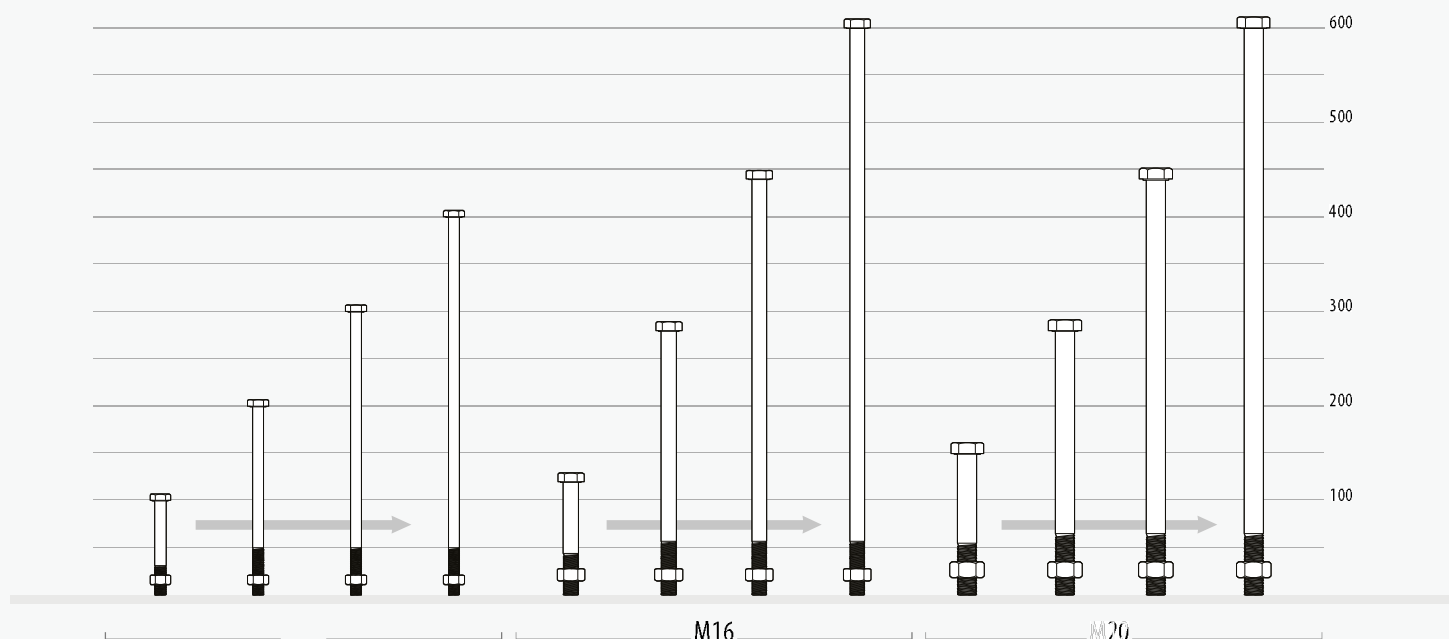
CLASSE 8.8 E PORCA INCLUÍDA

A classe de aço 8.8 garante desempenhos de resistência muito elevados e consente a optimização do número de parafusos, os quais são fornecidos com porca incluída na embalagem



GAMA

Parafusos de cabeça exagonal KOS: classe 8.8, com porca incluída. Parafusos de cabeça redonda KOT: classe 4.8, com porca incluída. Versões em aço inox A2 e parafusos de cabeça exagonal EKS classe 8.8 para estruturas de aço, fornecidos sem porcas

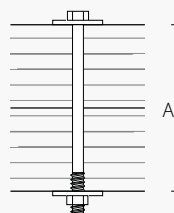
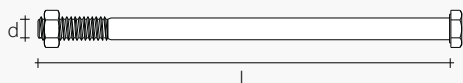


CÓDIGOS E DIMENSÕES



KOS - PARAFUSO DE CABEÇA EXAGONAL COM PORCA

Classe de aço 8.8 - Zincado galvânico
DIN 601 (ISO 4016*)



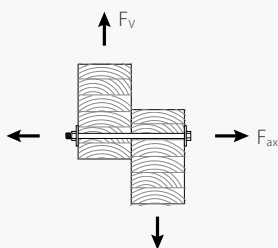
d [mm]	código	L [mm]	A max [mm]	pça/embal
M12	KOS12100B	100	75	25
	KOS12120B	120	95	25
	KOS12140B	140	115	25
	KOS12160B	160	135	25
	KOS12180B	180	155	25
	KOS12200B	200	175	25
	KOS12220B	220	195	25
	KOS12240B	240	215	25
	KOS12260B	260	235	25
	KOS12280B	280	255	25
	KOS12300B	300	275	25
	KOS12320B	320	295	25
	KOS12340B	340	315	25
	KOS12360B	360	335	25
	KOS12380B	380	355	25
	KOS12400B	400	375	25
M16	KOS16120B	120	85	15
	KOS16140B	140	105	15
	KOS16150B	150	115	15
	KOS16160B	160	125	15
	KOS16180B	180	145	15
	KOS16200B	200	165	15
	KOS16220B	220	185	15
	KOS16240B	240	205	15
	KOS16260B	260	225	15
	KOS16280B	280	245	15
	KOS16300B	300	265	15
	KOS16320B	320	285	15
	KOS16340B	340	305	15
	KOS16360B	360	325	15
	KOS16380B	380	345	15
	KOS16400B	400	365	15
	KOS16420B	420	385	15
	KOS16440B	440	405	15
	KOS16460B	460	425	15
	KOS16480B	480	445	15
	KOS16500B	500	465	15
	KOS16520B	520	485	15
	KOS16540B	540	505	15
	KOS16560B	560	525	15
KOS16580B	580	545	15	
KOS16600B	600	565	15	

d [mm]	código	L [mm]	A max [mm]	pça/embal
M20	KOS20120B	120	75	10
	KOS20140B	140	95	10
	KOS20160B	160	115	10
	KOS20180B	180	135	10
	KOS20200B	200	155	10
	KOS20220B	220	175	10
	KOS20240B	240	195	10
	KOS20260B	260	215	10
	KOS20280B	280	235	10
	KOS20300B	300	255	10
	KOS20320B	320	275	10
	KOS20340B	340	295	10
	KOS20360B	360	315	10
	KOS20380B	380	335	10
	KOS20400B	400	355	10
	KOS20420B	420	375	10
KOS20440B	440	395	10	
KOS20460B	460	415	10	
KOS20480B	480	435	10	
KOS20500B	500	455	10	
KOS20520B	520	475	10	
KOS20540B	540	495	10	
KOS20560B	560	515	10	
KOS20580B	580	535	10	
KOS20600B	600	555	10	

A espessura máxima fixável A é calculada considerando-se a utilização de PORCA MUT934 e 2 arruelas ULS DIN 440.

* A norma ISO 4016 difere da norma DIN 601 para os parâmetros k e Ch no diâmetro M12.

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

KOS: aço ao carbono de classe 8.8 com zincagem galvânica.
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

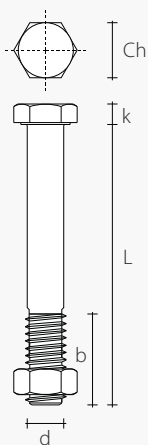
CAMPO DE EMPREGO

Junções madeira-madeira
Junções madeira-aço



GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

KOS



Diâmetro nominal	d	[mm]	M12	M16	M20
Chave	Ch	[mm]	19	24	30
Espessura da cabeça	k	[mm]	7,5	10,0	12,5
Comprimento da rosca	b	[mm] L ≤ 125 mm	30	38	46
		[mm] 125 < L ≤ 200 mm	36	44	52
		[mm] L > 200 mm	49	57	65

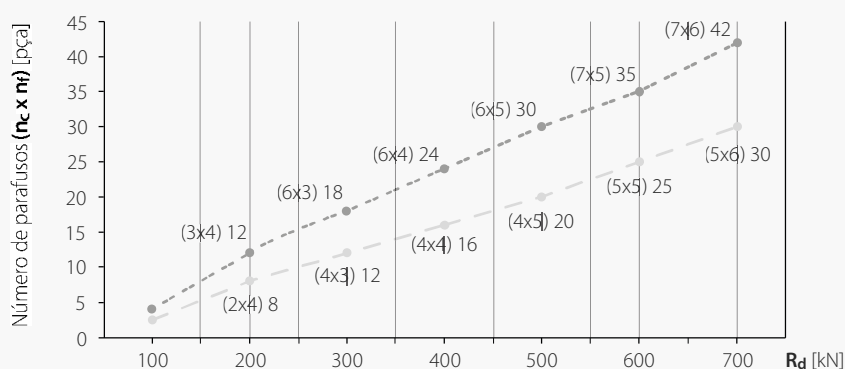
Geometria conforme norma DIN 601 (ISO 4016)

Material	aço	8.8	8.8	8.8	
	f_{u,k}	[N/mm ²]	800	800	800
Momento característico do ponto de ruptura de tensão	f_{y,k}	[N/mm ²]	640	640	640
	M_{y,k}	[Nmm]	153000	324000	579000

Parâmetros mecânicos de acordo com a marcação CE conforme EN 14592

EXEMPLO DE CÁLCULO - CONFRONTAÇÃO ENTRE AS CLASSES DE AÇO 4.8 E 8.8

RESISTÊNCIA E NÚMERO DE LIGADORES



TIPOLOGIA: Treliza fixada e travada por meio de parafusos para o suporte.

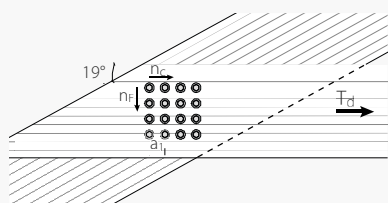
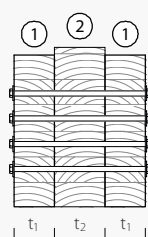
Junta madeira - madeira - madeira

NORMA: EN 1995:2008 - γ_m = 1.30 (ligadores)
- k_{mod} = 0.9 (carga de breve duração - neve)

Legenda

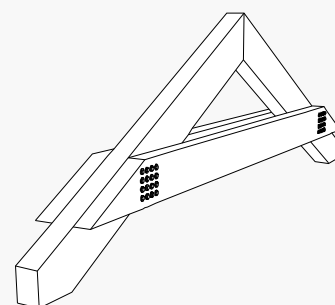
- Parafusos classe de aço 4.8
- Parafusos classe de aço 8.8

ESQUEMA E HIPÓTESES DE CÁLCULO



Vigas externas t₁ = 160 mm
Viga interna t₂ = 200 mm
Diâmetro do parafuso d = 20 mm

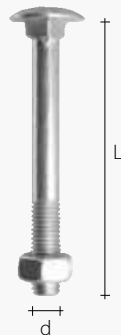
a₁ = 100 mm
T_d = força axial de projecto no nó
R_d = resistência de projecto no nó



KOT

Parafuso de cabeça redonda com porca

Classe de aço 4.8 - Zincado galvânico
DIN 603 (ISO 8677*)



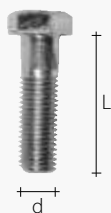
d [mm]	código	L [mm]	pça/embal
M8	KOT850	50	200
	KOT860	60	200
	KOT870	70	200
	KOT880	80	200
	KOT890	90	100
	KOT8100	100	100
	KOT8120	120	100
	KOT8140	140	100
M10	KOT10100	100	100
	KOT10120	120	50
	KOT10130	130	50
	KOT10140	140	50
	KOT10150	150	50
	KOT10160	160	50
	KOT10180	180	50
	KOT10200	200	50
	KOT10220	220	50
M12	KOT12200	200	25
	KOT12220	220	25
	KOT12240	240	25
	KOT12260	260	25
	KOT12280	280	25
	KOT12300	300	25

* A norma ISO 8677 difere da norma DIN 603 para os parâmetros k e Ch nos diâmetros M10 e M12.

EKS

Parafuso de cabeça exagonal

Classe de aço 8.8 - Zincado galvânico
DIN 933 (ISO 4014) - rosca total (•)
DIN 931 (ISO 4017) - rosca parcial (••)



d [mm]	código	rosca	L [mm]	pça/embal
M20	EKS2040	•	40	25
	EKS2050	•	50	25
	EKS2060	•	60	25
	EKS2070	••	70	25
	EKS2080	••	80	25
	EKS20100	••	100	25
M24	EKS2440	•	40	25
	EKS2450	•	50	25
	EKS2460	•	60	25
	EKS2465	•	65	25
	EKS2470	•	70	25
	EKS2480	••	80	25
	EKS2485	••	85	25

AI 601

Parafuso de cabeça exagonal

Aço inoxidável A2
DIN 931 (ISO 4017*)



AISI 304
A2

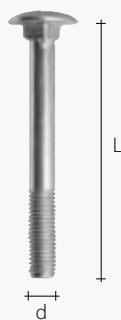
d [mm]	código	L [mm]	pça/embal
M10	AI60110100	100	50
	AI60110120	120	50
	AI60110140	140	50
	AI60110160	160	50
	AI60110180	180	50
	AI60110200	200	50
M12	AI60112100	100	10
	AI60112120	120	10
	AI60112140	140	10
	AI60112160	160	10
	AI60112180	180	10
	AI60112200	200	10
	AI60112220	220	10
	AI60112240	240	10
AI60112260	260	10	
M16	AI60116120	120	10
	AI60116140	140	10
	AI60116150	150	10
	AI60116160	160	10
	AI60116180	180	10
	AI60116200	200	10
	AI60116220	220	10
	AI60116240	240	10
	AI60116260	260	10
	AI60116280	280	10
AI60116300	300	10	

* A norma ISO 4017 difere da norma DIN 931 para os parâmetros k e Ch nos diâmetros M10 e M12.

AI 603

Parafuso de cabeça redonda

Aço inoxidável A2
DIN 603 (ISO 8677*)



AISI 304
A2

d [mm]	código	L [mm]	pça/embal
M8	AI603850	50	50
	AI603860	60	50
	AI603870	70	50
	AI603880	80	50
	AI603890	90	50
	AI6038100	100	50
	AI6038120	120	50
	AI6038140	140	50
M10	AI6031070	70	50
	AI6031080	80	50
	AI6031090	90	50
	AI60310100	100	50
	AI60310110	110	50
	AI60310120	120	50
	AI60310130	130	50
	AI60310140	140	50
	AI60310150	150	50
	AI60310160	160	50
	AI60310180	180	50
	AI60310200	200	50
AI60310220	220	50	
M12	AI60312140	140	50
	AI60312160	160	50
	AI60312180	180	50
	AI60312200	200	50
	AI60312220	220	50
	AI60312240	240	50
	AI60312280	280	50
AI60312300	300	50	

* A norma ISO 8677 difere da norma DIN 603 para os parâmetros k e Ch nos diâmetros M10 e M12.

MET

Barras roscadas, porcas e arruelas



MGS 1000

Barra roscada

Classe de aço 4.8 - Zincado galvânico
DIN 975

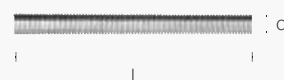


código	barra	L [mm]	pça/embal
MGS10008	M8	1000	10
MGS10010	M10	1000	10
MGS10012	M12	1000	10
MGS10014	M14	1000	10
MGS10016	M16	1000	10
MGS10018	M18	1000	10
MGS10020	M20	1000	10
MGS10022	M22	1000	10
MGS10024	M24	1000	10
MGS10027	M27	1000	10
MGS10030	M30	1000	10

MGS 1000

Barra roscada

Classe de aço 8.8 - Zincado galvânico
DIN 975

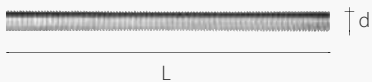


código	barra	L [mm]	pça/embal
MGS10888	M8	1000	1
MGS11088	M10	1000	1
MGS11288	M12	1000	1
MGS11488	M14	1000	1
MGS11688	M16	1000	1
MGS11888	M18	1000	1
MGS12088	M20	1000	1
MGS12488	M24	1000	1
MGS12788	M27	1000	1

MGS 2200

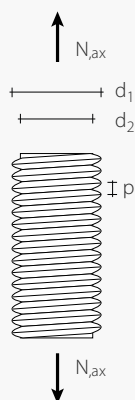
Barra rosca

Classe de aço 4.8 - Zincado galvânico
DIN 975



código	barra	L [mm]	pça/embal
MGS220012	M12	2200	1
MGS220016	M16	2200	1
MGS220020	M20	2200	1

VALORES ESTÁTICOS - RESISTÊNCIA À TRACÇÃO



barra	d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	p [mm]	A _{resist} [mm ²]	VALORES CARACTERÍSTICOS		VALORES ADMISSÍVEIS	
					classe de aço		classe de aço	
					4.8	8.8	4.8	8.8
N _{ax,k} [kN]	N _{ax,k} [kN]	N _{adm} [kg]	N _{adm} [kg]					
M8	8,0	6,47	1,25	36,6	13,2	26,4	586	1365
M10	10,0	8,16	1,50	58,0	20,9	41,8	928	2163
M12	12,0	9,85	1,75	84,3	30,3	60,7	1349	3144
M14	14,0	11,55	2,00	115,0	41,4	82,8	1840	4290
M16	16,0	13,55	2,00	157,0	56,5	113,0	2512	5856
M18	18,0	14,93	2,50	192,0	69,1	138,2	3072	7162
M20	20,0	16,93	2,50	245,0	88,2	176,4	3920	9139
M22	22,0	18,93	2,50	303,0	109,1	218,2	4848	11302
M24	24,0	20,32	3,00	353,0	127,1	254,2	5648	13167
M27	27,0	23,32	3,00	459,0	165,2	330,5	7344	17121
M30	30,0	25,71	3,50	561,0	202,0	403,9	8976	20925

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1993.
- Os valores de projecto são obtidos a partir daqueles característicos, desta forma: $N_{ax,d} = N_{ax,k} / \gamma_{m2}$

PORCA SIMPLEX

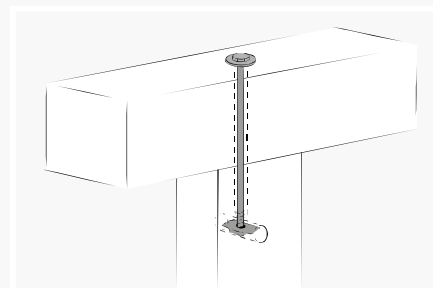
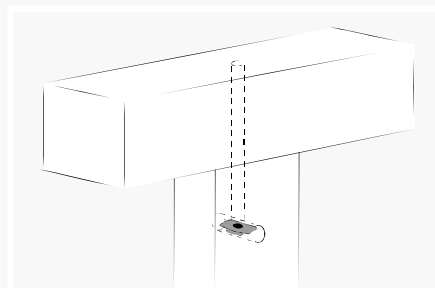
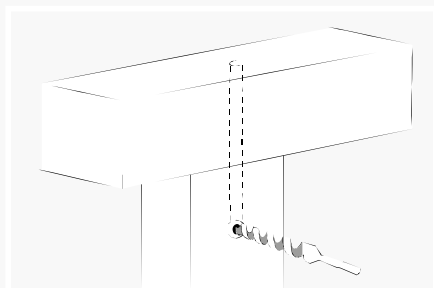
Gusa

DIN 1052



código	barra	L [mm]	d [mm]	furo [mm]	pça/embal
FE010335	M12	54	22	24	100
FE013340	M16	72	28,5	32	50

MONTAGEM



ULS 9021

Arruela

Aço S235 - Zincado galvânico
DIN 9021 (ISO 9073*)



código	barra	d _{INT} [mm]	d _{EXT} [mm]	s [mm]	pça/embal
ULS8242	M8	8,4	24	2	200
ULS10302	M10	10,5	30	2,5	200
ULS13373	M12	13	37	3	100
ULS15443	M14	15	44	3	100
ULS17503	M16	17	50	3	100
ULS20564	M18	20	56	4	50
ULS22604	M20	22	60	4	50

* A norma ISO 9073 difere da norma DIN 9021 para a dureza superficial

ULS 440

Arruela

Aço S235 - Zincado galvânico
DIN 440 R (ISO 7094*)



código	barra	d _{INT} [mm]	d _{EXT} [mm]	s [mm]	pça/embal
ULS11343	M10	11	34	3	200
ULS13444	M12	13,5	44	4	200
ULS17565	M16	17,5	56	5	50
ULS22726	M20	22	72	6	50
ULS26856	M24	26	85	6	25

* A norma ISO 7094 difere da norma DIN 440 R para a dureza superficial

ULS 1052

Arruela

Aço S235 - Zincado galvânico
DIN 1052



código	barra	d _{INT} [mm]	d _{EXT} [mm]	s [mm]	pça/embal
ULS14586	M12	14	58	6	50
ULS18686	M16	18	68	6	50
ULS22808	M20	22	80	8	25
ULS25928	M24	25	92	8	20
ULS271058	M27	27	105	8	20

ULS 125

Arruela

Aço S235 - Zincado galvânico
DIN 125 A (ISO 7089*)

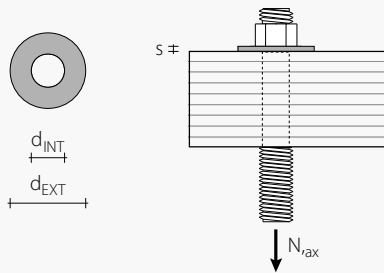


código	barra	d _{INT} [mm]	d _{EXT} [mm]	s [mm]	pça/embal
ULS81616	M8	8,4	16	1,6	1000
ULS10202	M10	10,5	20	2	500
ULS13242	M12	13	24	2,5	500
ULS17303	M16	17	30	3	250
ULS21373	M20	21	37	3	250
ULS25444	M24	25	44	4	200
ULS28504	M27	28	50	4	20
ULS31564	M30	31	56	4	20

* A norma ISO 7089 difere da norma DIN 125 A para a dureza superficial

VALORES ESTÁTICOS - ARRUELAS

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO NA MADEIRA



barra	norma	d _{INT} [mm]	d _{EXT} [mm]	s [mm]	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
					N _{ax,k} [kN]	N _{adm} [kg]
M10	DIN 125 A	10,5	20,0	2,0	1,84	68
	DIN 9021	10,5	30,0	2,5	5,02	186
	DIN 440 R	11	34,0	3,0	6,58	244
	DIN 1052	-	-	-	-	-
M12	DIN 125 A	13,0	24,0	2,5	2,59	96
	DIN 9021	13,0	37,0	3,0	7,63	283
	DIN 440 R	13,5	44,0	4,0	11,16	413
	DIN 1052	14,0	58,0	6,0	20,15	746
M16	DIN 125 A	17,0	30,0	3,0	3,89	144
	DIN 9021	17,0	50,0	3,0	14,07	521
	DIN 440 R	17,5	56,0	5,0	18,00	667
	DIN 1052	18,0	68,0	6,0	27,36	1013
M20	DIN 125 A	21,0	37,0	3,0	5,90	219
	DIN 9021	22,0	60,0	4,0	19,82	734
	DIN 440 R	22,0	72,0	6,0	29,90	1107
	DIN 1052	22,0	80,0	8,0	37,64	1394
M24	DIN 125 A	25,0	44,0	4,0	8,34	309
	DIN 9021	-	-	-	-	-
	DIN 440 R	26,0	85,0	6,0	41,66	1543
	DIN 1052	25,0	92,0	8,0	49,87	1847

CRITICIDADE: PENETRAÇÃO DA ARRUELA NA MADEIRA



NOTAS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008.
- Os valores de projecto são obtidos a partir daqueles característicos, desta forma:

$$N_{ax,d} = \frac{N_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

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

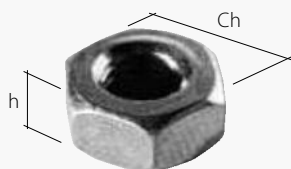
- Em fase de cálculo, considerou-se uma densidade dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$.

- A resistência à penetração de uma arruela é proporcional à sua superfície de contacto com o elemento de madeira.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.

MUT 934

Porca exagonal

Classe de aço 8 - Zincado galvânico
DIN 934 (ISO 4032*)



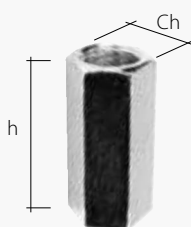
código	barra	h [mm]	Ch [mm]	pça/embal
MUT9348	M8	6,5	13	400
MUT93410	M10	8	17	500
MUT93412	M12	10	19	500
MUT93414	M14	11	22	200
MUT93416	M16	13	24	200
MUT93418	M18	15	27	100
MUT93420	M20	16	30	100
MUT93422	M22	18	32	50
MUT93424	M24	19	36	50
MUT93427	M27	22	41	25
MUT93430	M30	24	46	25

* A norma ISO 4032 difere da norma DIN 934 para os parâmetros h e Ch nos diâmetros M10, M12, M14 e M22

MUT 6334

Porca da junção

Classe de aço 8 - Zincado galvânico
DIN 6334



código	barra	h [mm]	Ch [mm]	pça/embal
MUT933410	M10	30	17	10
MUT933412	M12	36	19	10
MUT933416	M16	48	24	10
MUT933420	M20	30	30	10

MUT 1587

Porca cega

Classe de aço 8 - Zincado galvânico
DIN 1587



Porca torneada em uma única peça

código	barra	h [mm]	Ch [mm]	pça/embal
MUT15878S	M8	15	13	200
MUT158710S	M10	18	17	50
MUT158712S	M12	22	19	50
MUT158714S	M14	25	22	50
MUT158716S	M16	28	24	100
MUT158718S	M18	32	27	50
MUT158720S	M20	34	30	25
MUT158722S	M22	39	32	25
MUT158724S	M24	42	36	25

MUT 985

Porca autobloqueadora

Aço inoxidável A2
DIN 985 (ISO 10511*)



código	barra	h [mm]	Ch [mm]	pça/embal
MUT98510	M10	10	17	1
MUT98512	M12	12	19	1
MUT98516	M16	16	24	1

* A norma ISO 10511 difere da norma DIN 985 para os parâmetros h e Ch nos diâmetros M10 e M12.

AISI 304
A2

MGS

Barra rosca

Aço inoxidável A2
DIN 975



AISI 304
A2

código	barra	L [mm]	pça/embal
AI97510	M10	1000	5
AI97512	M12	1000	5
AI97516	M16	1000	5
AI97520	M20	1000	5

AI 934

Porca exagonal

Aço inoxidável A2
DIN 934 (ISO 4032*)



AISI 304
A2

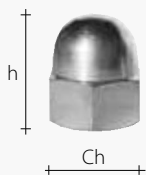
código	barra	h [mm]	Ch [mm]	pça/embal
AI9348	M8	6,5	13	500
AI93410	M10	8	16	200
AI93412	M12	10	18	200
AI93416	M16	13	24	100
AI93420	M20	16	30	50

* A norma ISO 4032 difere da norma DIN 934 para os parâmetros h e Ch nos diâmetros M10 e M12

AI 1587

Porca cega

Aço inoxidável A2
DIN 1587



AISI 304
A2

código	barra	h [mm]	Ch [mm]	pça/embal
AI158710	M10	18	17	100
AI158712	M12	22	19	100
AI158716	M16	28	24	50
AI158720	M20	34	30	25

Porca torneada em uma única peça

AI 9021

Arruela

Aço inoxidável A2
DIN 9021 (ISO 9073*)



AISI 304
A2

código	barra	d _{INT} [mm]	d _{EXT} [mm]	s [mm]	pça/embal
AI90218	M8	8,4	24	2	500
AI902110	M10	10,5	30	2,5	500
AI902112	M12	13	37	3	200
AI902116	M16	17	50	3	100
AI902120	M20	22	60	4	50

* A norma ISO 9073 difere da norma DIN 9021 para a dureza superficial.

VGU

Arruela 45° para VGS

Aço ao carbono com zincagem galvânica



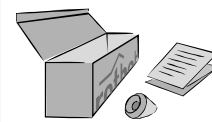
CAMPOS DE EMPREGO

Junções e acoplagens de elementos de madeira com chapas de aço por meio de parafusos totalmente roscados VGS com inclinação de 45°

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

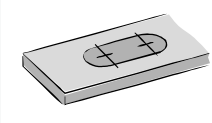
EMBALAGEM

Comercializada em peça unitária



ADAPTADOR PARA CHAPAS

Consente a utilização dos parafusos VGS a 45° sobre chapas realizadas com furos sem expansão



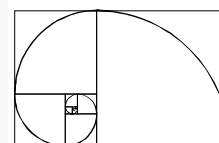
PRATICIDADE DE USO

Serrilhamento superficial anti-deslizante e forma cilíndrica facilmente manejável



MEDIDA UNIVERSAL

Duas medidas compatíveis com todos os parafusos VGS de diâmetro 9 e 11 mm, sobre chapas de espessura variável





SEGURANÇA

A arruela é concebida para garantir a justa inserção do parafuso com ângulo de 45° em relação ao plano e o seu avanço correcto na direcção desejada

MANEABILIDADE

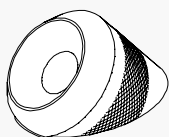
A forma regular cilíndrica do diâmetro fora da expansão e o serrilhamento anti-deslizante, garantem um ajuste seguro do produto em fase de montagem

ESTÉTICA

O perfeito alojamento da cabeça do parafuso VGS na base da cabeça da arruela, assegura um excelente acabamento estético da junção em uma espessura contida

CÓDIGOS E DIMENSÕES

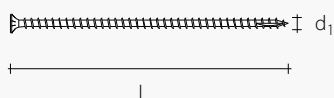
ARRUELA VGU



código	parafuso	pça/embal
HUS945	VGS Ø9	1
HUS1145	VGS Ø11	1

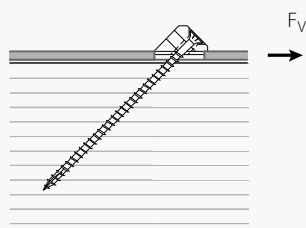
Parafusos não incluídos na embalagem

VGS



código	d ₁ [mm]	L [mm]	TX	pça/embal
VGS9160	9	160	TX40	25
VGS9200	9	200	TX40	25
VGS9240	9	240	TX40	25
VGS9280	9	280	TX40	25
VGS9320	9	320	TX40	25
VGS9360	9	360	TX40	25
VGS11100	11	100	TX50	25
VGS11150	11	150	TX50	25
VGS11200	11	200	TX50	25
VGS11250	11	250	TX50	25
VGS11300	11	300	TX50	25
VGS11350	11	350	TX50	25
VGS11400	11	400	TX50	25
VGS11450	11	450	TX50	25
VGS11500	11	500	TX50	25
VGS11550	11	550	TX50	25
VGS11600	11	600	TX50	25

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

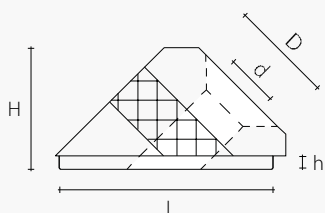
VGU: aço ao carbono S235 com zincagem galvânica.
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções aço - madeira

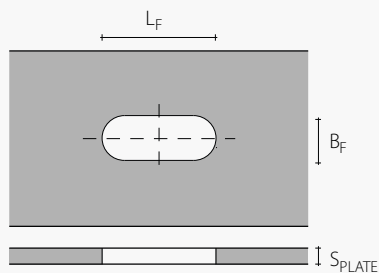


GEOMETRIA



ARRUELA		HUS945	HUS1145
Diâmetro do parafuso VGS	d₁ [mm]	9,0	11,0
Diâmetro interno	d [mm]	9,5	11,5
Diâmetro externo	D [mm]	18,0	22,0
Comprimento do dente	L [mm]	34,8	42,1
Altura do dente	h [mm]	3,0	3,6
Altura global	H [mm]	20,5	24,8

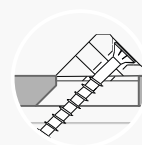
INSTALAÇÃO



ARRUELA		HUS945	HUS1145
Comprimento do furo sulcado	L_F [mm]	min 35,0 max 36,0	min 43,0 max 44,0
Largura do furo sulcado	B_F [mm]	min 14,0 max 15,0	min 17,0 max 18,0
Espessura da chapa de aço	S_{PLATE} [mm]	min 3,0 max 12,0*	min 4,0 max 15,0*

* Para espessuras maiores, é necessário efectuar uma expansão na parte inferior da chapa de aço.

Aconselha-se a fazer um furo-guia de Ø5 mm para parafusos VGS de comprimento > 300 mm. A montagem deve ser de tal maneira para garantir que as tensões sejam uniformemente distribuídas sobre todas as arruelas VGU instaladas.



VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO AÇO-MADEIRA

RESISTÊNCIA AO DESLIZAMENTO R_V

parafuso d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	VALORES CARACTERÍSTICOS ⁽¹⁾ $S_{PLATE} = 3 \text{ mm}$			VALORES ADMISSÍVEIS $S_{PLATE} = 3 \text{ mm}$	VALORES CARACTERÍSTICOS ⁽¹⁾ $S_{PLATE} = 12 \text{ mm}$			VALORES ADMISSÍVEIS $S_{PLATE} = 12 \text{ mm}$		
			A_{MIN} [mm]	MADEIRA $R_{V,k}$ [kN]	AÇO $R_{tens,k 45^\circ}$ [kN]	$V_{adm 45^\circ}$ [kg]	A_{MIN} [mm]	MADEIRA $R_{V,k}$ [kN]	AÇO $R_{tens,k 45^\circ}$ [kN]	$V_{adm 45^\circ}$ [kg]		
VGS 9	160	140	120	10,12	17,96	445	125	110	9,04	398		
	200	180	145	13,01		573	165	135	11,93	525		
	240	220	175	15,90		700	205	165	14,82	652		
	280	260	205	18,80		827	245	195	17,71	780		
	320	300	230	21,69		903	285	220	20,60	903		
	360	340	260	24,58		903	325	250	23,50	903		
VGS 11	$S_{PLATE} = 4 \text{ mm}$					$S_{PLATE} = 4 \text{ mm}$	$S_{PLATE} = 15 \text{ mm}$					$S_{PLATE} = 15 \text{ mm}$
	100	80	75	7,07	26,87	311	65	60	5,74	253		
	150	130	110	11,49		506	115	95	10,16	447		
	200	180	145	15,90		700	165	130	14,58	642		
	250	230	185	20,32		894	215	170	19,00	836		
	300	280	220	24,74		1089	265	205	23,41	1031		
	350	330	255	29,16		1130	315	240	27,83	1130		
	400	380	290	33,58		1130	365	275	32,25	1130		
	450	430	325	37,99		1130	415	310	36,67	1130		
	500	480	360	42,41		1130	465	345	41,09	1130		
	550	530	395	46,83		1130	515	380	45,50	1130		
600	580	430	51,25	1130		565	415	49,92	1130			

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-11/0030.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma densidade dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$.
- A resistência à extração do ligador foi avaliada considerando-se um ângulo de instalação de 45° entre as fibras e o ligador e para um comprimento de rosca eficaz equivalente a S_g .

NOTAS

- ⁽¹⁾ A resistência de projecto ao corte do ligador é a mínima entre a resistência de projecto do lado da madeira ($R_{V,d}$) e a resistência de projecto do lado do aço ($R_{tens,d 45^\circ}$).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{V,k} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{tens,k 45^\circ}}{\gamma_{m_2}} \end{array} \right.$$

Para uma correcta realização da junta, a cabeça do ligador deve ser completamente inserida na arruela VGU. Para valores Intermediários de S_{PLATE} é possível interpolar linearmente. A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e das chapas de aço devem ser feitas à parte.

DISC

Ligador não aparente

Chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica



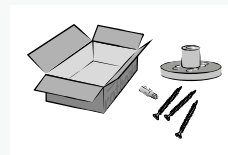
CAMPOS DE EMPREGO

Junções de corte madeira-madeira em todas as direcções da viga secundária

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

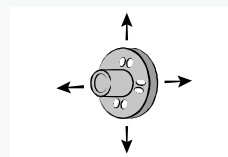
EMBALAGEM

Parafusos de montagem e inserto TX incluídos na embalagem



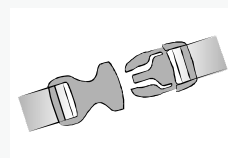
TENSÕES COMBINADAS

Resistente a forças quer de corte quer de tracção, graças ao aperto dos elementos por meio de uma barra condutora



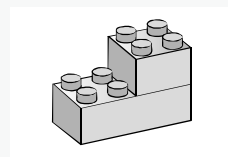
PRÁTICO

Instalação simples graças à possibilidade de aperto sucessivamente à montagem



REMOVÍVEL

Utilizável também para estruturas temporárias, pode ser removido com simplicidade, graças ao sistema de barra condutora





ESTÉTICA

Junção completamente não aparente, assegura um ajuste estético agradável

VERSATILIDADE

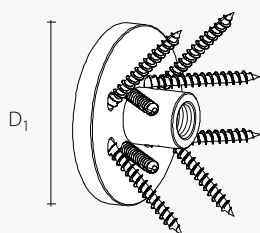
Utilizável em variadas aplicações, permite a realização de junções de corte e ligações à tracção entre os elementos de madeira

TRANSMISSIBILIDADE

Permite a transferência, mediante uma barra roscada, de todas as forças actuantes entre os elementos de madeira. Há um aumento potencialmente ilimitado da capacidade portante utilizando-se vários ligadores em série

CÓDIGOS E DIMENSÕES

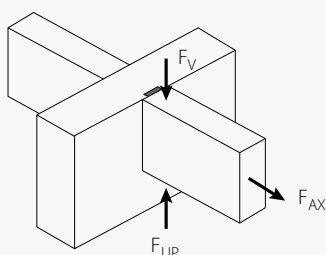
DISC



código	tipo	D ₁ [mm]	barra	pça/embal
DISC55	DISC55	55	M12	1
DISC80	DISC80	80	M16	1
DISC120	DISC120	120	M20	1

Parafusos incluídos na embalagem

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

DISC: aço ao carbono S235 zincado.

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

CAMPO DE EMPREGO

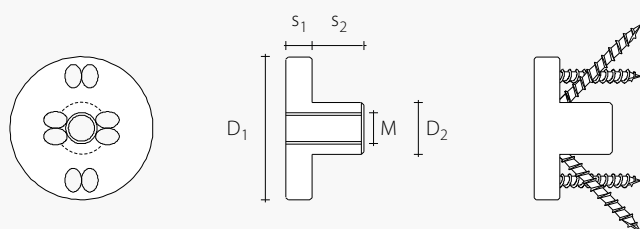
Junções madeira-madeira



PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d x L [mm]	inserto	suporte	página
parafuso DISC55	parafuso para madeira		5 x 50	TX20		incluída
parafuso DISC80	parafuso para madeira		6 x 60	TX25		incluída
parafuso DISC120	parafuso para madeira		6 x 90	TX25		incluída
KOS	parafuso		M12 - M16 - M20	-		54
ULS	arruela DIN 1052		M12 - M16 - M20	-		62

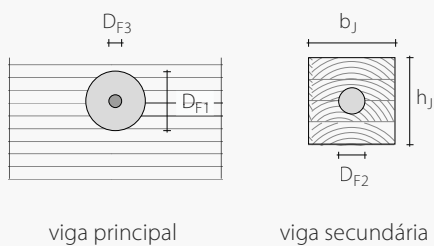
GEOMETRIA



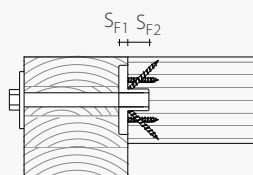
tipo	D ₁ [mm]	D ₂ [mm]	s ₁ [mm]	s ₂ [mm]	M [mm]	Parafusos DISC de fixação (incluídos)	
						d x L [mm]	[pça]
DISC55	55	20	10	20	M12	5 x 50	8
DISC80	80	25	10	25	M16	6 x 60	8
DISC120	120	30	10	30	M20	6 x 90	16

INSTALAÇÃO

INDICAÇÕES DE FRESAGEM PARA JUNÇÃO VIGA PRINCIPAL - VIGA SECUNDÁRIA



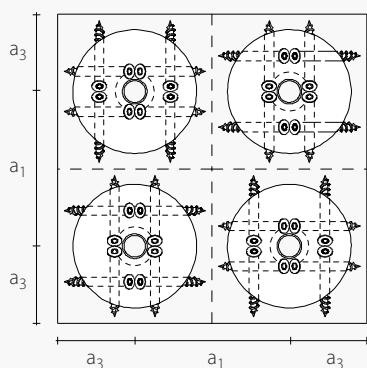
		VIGA SECUNDÁRIA			
		DIMENSÕES MÍNIMAS		FRESAGEM 2	
tipo	D ₁ [mm]	b _j [mm]	h _j [mm]	D _{F2} [mm]	S _{F2} [mm]
DISC55	55	80	80	20	20
DISC80	80	100	100	25	25
DISC120	120	140	140	30	30



		VIGA PRINCIPAL		
		FRESAGEM 1		FRESAGEM 3
tipo	D ₁ [mm]	D _{F1} [mm]	S _{F1} [mm]	D _{F3} * [mm]
DISC55	55	56	11	13
DISC80	80	81	11	17
DISC120	120	121	11	21

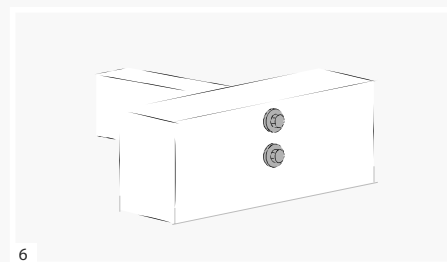
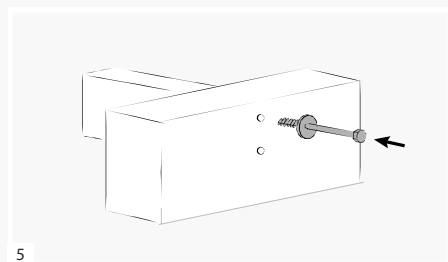
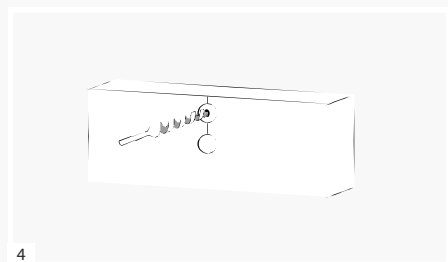
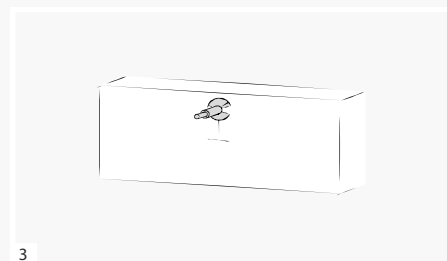
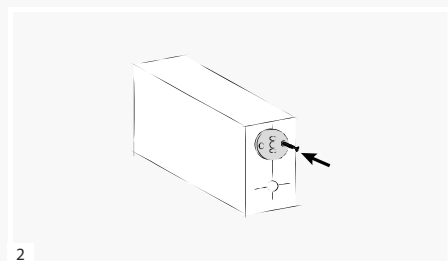
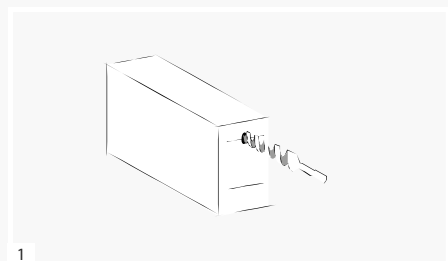
* O furo deve ser passante para permitir a inserção do parafuso KOS

DISTÂNCIAS MÍNIMAS



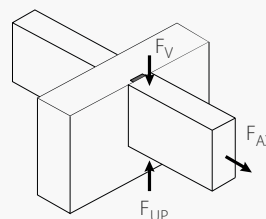
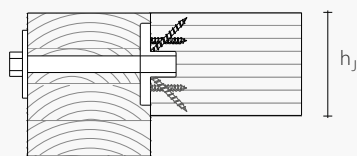
tipo	D ₁ [mm]	a _{1,min} [mm]	a _{3,min} [mm]
DISC55	55	80	40
DISC80	80	100	50
DISC120	120	140	70

MONTAGEM



VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO MADEIRA-MADEIRA - ÂNGULO RETO

DISC



RESISTÊNCIA AO CORTE VERTICAL R_v

tipo	viga secundária		VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
	$b_{J,min}$ [mm]	$h_{J,min}$ [mm]	$R_{v,k} \downarrow$ [kN]	$V_{adm} \downarrow$ [kg]
DISC55	80	120	9,4	461
DISC80	100	160	12,7	606
DISC120	140	180	24,9	1183

RESISTÊNCIA AO CORTE VERTICAL R_{up}

tipo	viga secundária		VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
	$b_{J,min}$ [mm]	$h_{J,min}$ [mm]	$R_{up,k} \uparrow$ [kN]	$V_{adm} \uparrow$ [kg]
DISC55	80	120	9,4	461
DISC80	100	160	12,7	606
DISC120	140	180	24,9	1183

RESISTÊNCIA À TRAÇÃO $R_{ax}^{(1)}$

tipo	viga secundária		VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
	$b_{J,min}$ [mm]	$h_{J,min}$ [mm]	$R_{ax,k} \rightarrow$ [kN]	$N_{adm} \rightarrow$ [kg]
DISC55	80	80	13,5	642
DISC80	100	100	18,4	763
DISC120	140	140	62,4	2444

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008 e de acordo com o certificado de ensaio n° 1554/2008 (Holz Forschung, Áustria).
- Os valores de projecto são obtidos a partir daqueles característicos, desta forma:

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

- Os coeficientes γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma densidade 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.

- Em caso de tensão combinada, deve-se satisfazer a seguinte verificação:

$$\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} + \frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \leq 1$$

- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.

NOTAS

(1) Os valores de resistência referem-se a uma junção com carga centrada em relação à altura da viga secundária. Na verificação total, deve-se-á considerar também a resistência à tração oferecida pelo parafuso e a arruela.



XEPOX

CE
EN1504-4

Adesivo epoxídico bicomponente

Ligante sintético polimérico epoxídico



EMBALAGEM

Comercializado em unidade de volume em vez de peso



EFICIENTE

Adesivo 100% epoxídico de grande eficácia



JUNTAS ESTRUTURAIS

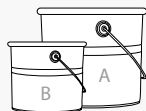
Realização de junções estruturais não aparentes. Ideal para junções resistentes a momento de flexão, juntas angulares, juntas de 3 vias

REFORÇOS ESTRUTURAIS

Utilizável para a reconstrução do material de madeira em combinação com barras metálicas e outros materiais (sobreira, cortiça etc.)

CÓDIGOS E DIMENSÕES

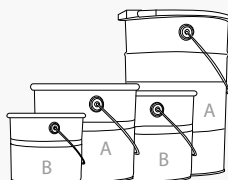
XEPOX 40 MUITO LÍQUIDO



código	tipo	conteúdo	pça/embal
XP400150	Capillary	A + B = 3 litros	1

Adesivo epoxídico bicomponente para empregos estruturais, muito fluido, aplicável para coadura em furos verticais muito profundos e para grandes juntas com insertos não aparentes, em fresagens muito extensas ou com espaços internos muito exíguos (1 mm ou superiores), sempre com uma prévia e cuidadosíssima selagem das fugas.

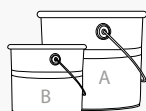
XEPOX 26 FLUIDO



código	tipo	conteúdo	pça/embal
XP400100	Floor	A + B = 3 litros	1
XP400120	Floor	A + B = 5 litros	1

Adesivo epoxídico bicomponente fluido para empregos estruturais, aplicável para coadura em furos verticais e em fresagens, com uma prévia e cuidadosa selagem das fugas. Percolação nos furos verticais dos assoalhos antes da cravação dos ligadores dobrados FeB44k e nas fresagens depois da inserção das chapas ou das barras de aço tipo Dywidag.

XEPOX 70 MUITO DENSO



código	tipo	conteúdo	pça/embal
XP400080	Gel	A + B = 3 litros	1

Adesivo epoxídico bicomponente em gel para empregos estruturais, aplicável com espátula também sobre superfícies verticais e na formação de espessuras consistentes ou irregulares. Apropriado para sobreposições de madeira muito extensas e a colagem de reforços estruturais, com a utilização de tecidos de fibras de vidro ou carbono e para placagens (aumento de espessura) de madeira ou metal.

XEPOX 226.4 FLUIDO



código	tipo	conteúdo	pça/embal
XP400050	Floor	400 ml	1

Adesivo epoxídico bicomponente fluido para empregos estruturais, aplicável por injeção em furos e em fresagens, com prévia selagem das fugas. Preferível a soldadura à madeira dos ligadores dobrados FeB44k (sistema Turrini-Piazza) nos assoalhos de madeira-cimento® quer com vigas novas quer com vigas velhas e sãs; espaço entre o metal e a madeira de cerca de 2 mm ou superior.

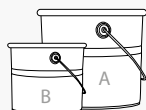
XEPOX 235.4 DENSO



código	tipo	conteúdo	pça/embal
XP400060	Beam	400 ml	1

Adesivo epoxídico bicomponente tixotrópico (viscoso) para empregos estruturais, aplicável por injeção, sobretudo em furos horizontais ou verticais, nas vigas de madeira laminada, madeira maciça, nas construções de tijolos e no cimento armado.

XEPOX 14 SUPERFLUIDO



código	tipo	conteúdo	pça/embal
XP400165	Basic	A + B = 3 litros	1

Adesivo epoxídico bicomponente de baixíssima viscosidade e elevado poder humedecedor para reforços estruturais com fitas/ tecidos de carbono ou de vidro. Útil também para a protecção de chapas saibradas SA2,5/3 e para a construção de insertos FRP (Fiber Reinforced Polymers).

PRODUTOS ADICIONAIS - ACESSÓRIOS

código	descrição	pça/embal
MAMDB	pistola para cartuchos duplos	1
AT0202	bico misturador	12

INFORMAÇÕES SOBRE OS ADESIVOS EPOXÍDICOS ESTRUTURAIS BICOMPONENTES XEPOX

LINHA DE ADESIVOS XEPOX

Latas ou cartuchos	tipo	características e empregos	temperatura de emprego	tempo de manufacturabilidade a 23 ± 2°C [minutos]	vida útil a 23 ± 2°C [minutos] ⁽¹⁾
XEPOX 14	Basic	muito fluido, isento de cargas	10 ÷ 35 °C	-	aprox. 50
XEPOX 26 - 226.4	Floor	viscosidade intermédia (ex. soalhos de madeira-cimento)	10 ÷ 35 °C	25 ÷ 30	50 ÷ 60
XEPOX 235.4	Beam	plurivalente	5 ÷ 45 °C	25 ÷ 30	50 ÷ 60
XEPOX 40	Capillary	ótima adesão, para grandes estruturas	10 ÷ 35 °C	25 ÷ 30	50 ÷ 60
XEPOX 70	Gel	espatulável, furos em parede	10 ÷ 35 °C	30 ÷ 35	60 ÷ 70

⁽¹⁾ Vida útil: índice de reacção química que denota o máximo intervalo de tempo no qual o produto pode ser utilizado após ser misturado

CARACTERÍSTICAS DAS PRESTAÇÕES DOS ADESIVOS EPOXÍDICOS ESTRUTURAIS BICOMPONENTES XEPOX

TENSÕES MÍNIMAS À RUPTURA DOS ADESIVOS XEPOX

tensões	tipo de adesivo	BASIC	FLOOR	BEAM	CAPILLARY	GEL
		14	26 - 226.4	235.4	40	70
Compressão	[N/mm ²]	70	80	90	75	65
Tracção	[N/mm ²]	30	38	40	30	42
Flexionado - tracção	[N/mm ²]	50	50	45	45	56
Corte	[N/mm ²]	50	40	45	45	38
Módulo elástico de compressão	[N/mm ²]	6.000	7.200	9.000	6.500	6.800
Peso específico	[kg/dm ³]	1,10	1,40	1,45	1,25	1,50

INSTRUÇÕES APLICATIVAS

CONSERVAÇÃO DOS ADESIVOS

Os adesivos epoxídicos devem ser conservados a uma temperatura moderada (por volta de +16 °C / +20 °C) quer no inverno quer no verão, até ao imediato momento da utilização deles. Não conservar as embalagens ao frio, pois isto aumenta a viscosidade dos adesivos e torna dificultosa a percolação para fora das caixas e a extrusão dos cartuchos. Não deixar as embalagens expostas ao sol, pois o produto aquecido adquire tempos de polimerização muito reduzidos.

INSERTOS METÁLICOS

Os insertos metálicos de armação das juntas (ex.: chapas) devem ser limpos e desengordurados. As chapas lisas devem ser tratadas com um processo de areagem de grau SA2,5 / SA3 e depois protegidas com um mão de Xepox 14, a fim de se evitar a oxidação delas. Em alternativa, pode-se prever uma adequada perfuração das chapas para permitir a correcta aderência do adesivo. É melhor que as chapas caneladas sejam duplas e ligadas entre si com troços de soldadura, com as superfícies lisas em contacto e as superfícies caneladas voltadas para a madeira. Sobretudo nos meses quentes, é necessário proteger as superfícies metálicas contra os raios directos do sol, para evitar super aquecimentos.

SELAGENS

Os ângulos de união dos elementos de madeira a serem ligados devem ser escrupulosamente selados, a fim de se evitarem a saída de adesivo e o consequente esvaziamento da junta, com deficiência da ligação. As selagens devem ser eficazes e podem ser feitas pelo menos um dia antes da resinagem da junta. Somente depois do endurecimento total do selante é que se poderá efectuar a resinagem. Após a polimerização (endurecimento) do adesivo epoxídico, será possível remover a selagem dos cantos aparentes.

TEMPERATURAS

A temperatura ambiental de aplicação aconselhada é > +10 °C. Se a aplicação tiver de ser feita a temperaturas ambientais inferiores (de +0 °C a +10 °C), para se remediar a reduzida fluidez do componente A (resina) por causa de uma temperatura excessivamente rigorosa, dever-se-á obrigatoriamente aquecer as embalagens (caixas ou cartuchos) pelo menos uma hora antes do emprego delas. Um outra rapidez do endurecimento obtém-se com o aquecimento das zonas de aplicação e dos insertos metálicos, antes da percolação do produto. Se não forem seguidas as prescrições supra descritas, a baixa temperatura provocará uma interrupção do processo de polimerização, com a consequente falta de endurecimento do adesivo e o fracasso na obtenção do desempenho estático da junta. No verão, por sua vez, devem-se efectuar as percolações de adesivo em ambiente fresco e, portanto, de manhã cedo ou no fim da tarde, evitando-se as horas mais quentes do dia.

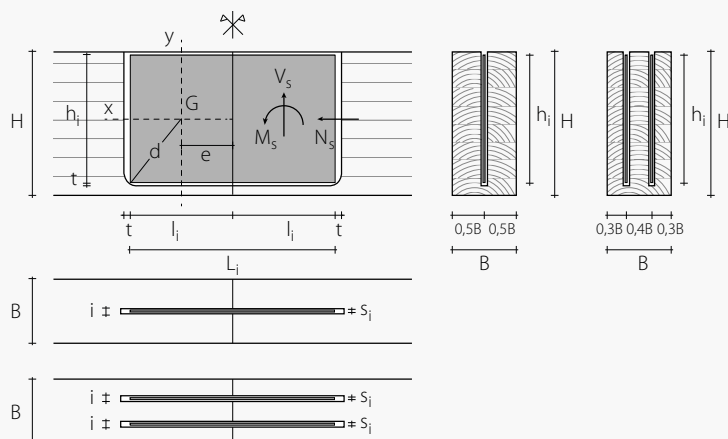
TRATAMENTO FUROS E FRESAGENS

Antes da percolação ou da injeção do adesivo, os furos e encavos feitos na madeira devem ser protegidos contra a água meteórica ou a elevada humidade atmosférica e limpos com ar comprimido. Se as partes a serem resinadas estiverem molhadas ou altamente húmidas, devem ser absolutamente enxutas. O uso dos adesivos Xepox é indicado para madeira adequadamente escura. É necessário certificar-se de que o grau de humidade da madeira seja indicativamente inferior a 18%.

PERCOLAÇÃO DO ADESIVO

A fim de se garantir a correcta realização e o desempenho estático das juntas, é indispensável garantir a completa percolação do adesivo em todas as cavidades e junções entre os insertos e a madeira. Por tal motivo, é preciso prestar uma particular atenção à realização de fresagens, perfurações, acoplamento dos elementos, selagem etc., conforme as prescrições aplicativas supra descritas.

EXEMPLO DE CÁLCULO - JUNTA COLADA COM ADESIVOS XEPOX



DADOS DE PROJECTO

- tensões actuantes na junção [Md, Vd, Nd]
- insertos metálicos lisos e saibrados a um grau de SA 2,5÷3,0
- protecção dos insertos com adesivo XEPOX 14
- utilização da resina XEPOX 26 ou XEPOX 40
- i = espessura fresada ($\geq s_i + 4$ mm)
- s_i = espessura do inserto metálico

VERIFICAÇÃO DOS INSERTOS METÁLICOS ⁽¹⁾

MÓDULO DE RESISTÊNCIA INSERTOS METÁLICOS

$$W_x = \frac{n_{\text{insertos}} \cdot s_i \cdot h_i^2}{6}$$

s_i = espessura do inserto metálico

h_i = altura do inserto metálico

MÁXIMA TENSÃO NO INSERTO

$$\sigma_s = \frac{M_d}{W_x}$$

W_x = módulo de resistência dos insertos metálicos

M_d = momento de flexão sob tensão

VERIFICAÇÃO

$$\sigma_s \leq f_{y,d_aço}$$

σ_s = máxima tensão no inserto

$f_{y,d}$ = tensão de projecto do aço

NOTAS

⁽¹⁾ Da presente nota de cálculo consta somente a verificação da flexão recta dos insertos por ser, geralmente, a condição mais gravosa. Todavia, é necessário efectuar também as verificações de resistência combinada em relação às demais tipologias de tensão.

⁽²⁾ Da presente nota de cálculo consta somente a verificação da flexão recta do elemento por ser, geralmente, a condição mais gravosa. Todavia, é necessário efectuar também as verificações de resistência combinada em relação às demais tipologias de tensão.

⁽³⁾ Deve-se especificar que os adesivos XEPOX são caracterizados por resistências características à tracção e ao corte nitidamente superiores às resistências do material de madeira oferecidas e que permanecem imutáveis no curso do tempo. Por tal motivo, a verificação da resistência à torsão das interfaces é feita avaliando-se somente o lado da madeira, considerando-se satisfetida a mesma verificação para o adesivo.

VERIFICAÇÃO DA SECÇÃO DE MADEIRA SEM CONTAR OS ENTALHES ⁽²⁾

secção líquida

$$B_{\text{netta}} = B - (n_{\text{insertos}} \cdot i)$$

MÓDULO DE RESISTÊNCIA DA MADEIRA

$$W_{\text{netto}} = \frac{B_{\text{netta}} \cdot H^2}{6}$$

B_{netta} = base do elemento sem contar os entalhes

H = altura do elemento

MÁXIMA TENSÃO NO ELEMENTO

$$\sigma_s = \frac{M_d}{W_{\text{netto}}}$$

W_{netto} = módulo de resistência para secção sem contar os entalhes

M_d = momento de flexão sob tensão

VERIFICAÇÃO

$$\sigma_s \leq f_{m,d_madeira}$$

σ_s = máxima tensão no inserto

$f_{m,d}$ = resistência de projecto à flexão da madeira

VERIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA À TORSÃO DAS INTERFACES ⁽³⁾

A_{insertos} = superfície de metade do inserto ($h_i \cdot l_i$)

G = baricentro de metade do inserto

d = posição mais distante do baricentro G das superfícies juntadas

e = excentricidade entre o baricentro G e o eixo vertical da junção

INÉRCIA POLAR DE METADE DO INSERTO

$$J_P = J_X + J_Y$$

J_X = momento de inércia na metade do inserto em relação ao baricentro G - eixo X

$$J_X = \frac{l_i \cdot h_i^3}{12}$$

J_Y = momento de inércia na metade do inserto em relação ao baricentro G - eixo Y

$$J_Y = \frac{h_i \cdot l_i^3}{12}$$

A tensão de corte "t" da interface madeira-adesivo-aço, transferida para a madeira, considera também a entidade do momento de transportes $M_{T,Ed}$ derivante da tensão de corte:

$$M_{T,Ed} = V_d \cdot e$$

A tensão de cálculo é assim calculada:

$$T_{\text{max}} = \frac{(M_d + M_{T,Ed}) \cdot d}{2 \cdot n_{\text{insertos}} \cdot J_P} + \frac{\sqrt{N_d^2 + V_d^2}}{2 \cdot n_{\text{insertos}} \cdot A_{\text{insertos}}}$$

VERIFICAÇÃO

$$T_{\text{max}} \leq f_{v,d_madeira}$$

T_{max} = máxima tensão de cálculo

$f_{v,d}$ = resistência ao corte de projecto da madeira

DBB

Ligadores de superfície DIN 1052

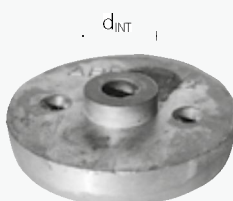
APPEL

CAVILHA TIPO A1 - BILATERAL
EN 912



d_{EXT}

CAVILHA TIPO B1 - MONOLATERAL
EN 912



d_{EXT}

código	d_{EXT} [mm]	pça/embal
FE005000	65	1
FE005005	80	1
FE005010	95	1
FE005015	126	1
FE005020	128	1
FE005025	160	1
FE005030	190	1

código	d_{EXT} [mm]	d_{INT} [mm]	barra	pça/embal
FE005035	65	22,5	M12	1
FE005040	80	25,5	M12	1
FE005045	95	33,5	M12	1
FE005050	128	45	M12	1
FE005055	160	50	M16	1
FE005060	190	60	M16	1

PRODUTOS ADICIONAIS - FRESA APPEL

código	descrição	pça/embal
1 AT65190	disco para fresa APPEL D65 - D190	1
2 MA913302	fresadora LO 50 E	1
3 ATCT65126	fresa APPEL D65 - D126	1
4 ATCT128190	fresa APPEL D128 - D190	1
5 ATCT135	cabeçote para Ø13	1
6 ATCT175	cabeçote para Ø17	1
7 ATCT215	cabeçote para Ø21	1



1



2



3

4

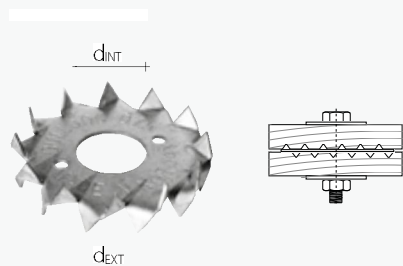
5

6

7

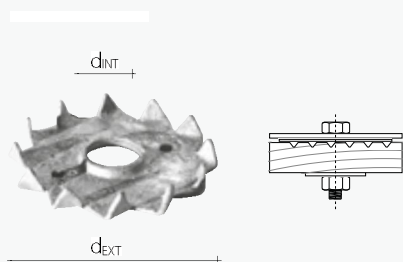
BULLDOG

CAVILHA TIPO C1 - BILATERAL EN 912



código	d _{EXT} [mm]	d _{INT} [mm]	s [mm]	pça/embal
FE003000	50	17	1,00	200
FE003005	62	21	1,20	100
FE003010	75	26	1,25	100
FE003015	95	33	1,35	40
FE003020	117	48	1,50	25

CAVILHA TIPO C2 - MONOLATERAL EN 912



código	d _{EXT} [mm]	barra	s [mm]	pça/embal
FE003035	50	M12	1,00	300
FE003040	62	M12	1,20	200
FE003045	75	M16	1,25	100
FE003050	95	M16	1,35	50
FE003055	117	M20	1,50	40

GEKA



CAVILHA TIPO C10 - BILATERAL EN 912



código	d _{EXT} [mm]	d _{INT} [mm]	s [mm]	pça/embal
FE004000	50	30,5	3,00	50
FE004005	65	35,5	3,00	50
FE004010	80	49,5	3,00	25
FE004015	95	65,5	3,00	25
FE004020	115	85,5	3,00	25

CAVILHA TIPO C11 - MONOLATERAL EN 912



código	d _{EXT} [mm]	d _{INT} [mm]	barra	s [mm]	pça/embal
FE004025	50	12,5	M12	3,00	50
FE004030	65	16,5	M16	3,00	50
FE004035	80	20,5	M20	3,00	25
FE004040	95	24,5	M24	3,00	25
FE004045	115	24,5	M24	3,00	25

PRODUTOS ADICIONAIS - BOMBA HIDRÁULICA PARA GEKA



código	descrição	pça/embal
1 AT2075	bomba hidráulica com tubo	1
2 AT2070	cilindro de pressão com comprimento 40 mm	1

ZVB

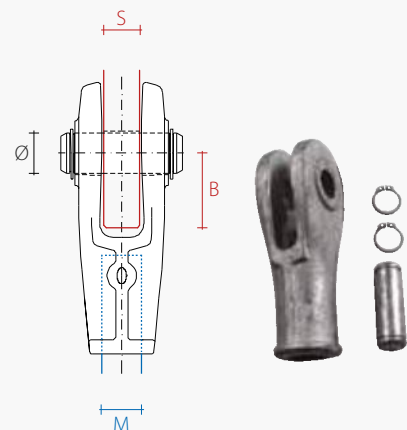
Engate para contraventamentos



GANCHO PARA CONTRAVENTOS



Gusa esferoidal GJS-400-18-LT



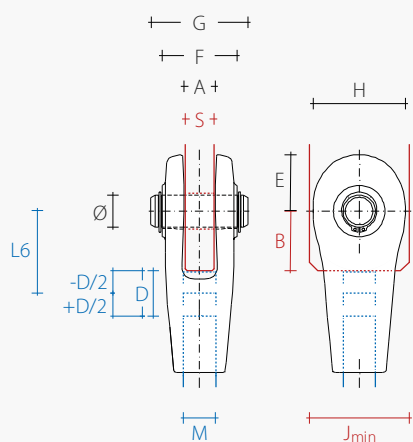
código	barra	rosca*	S placa [mm]	pça/embal
FE110110	M10	R	8	1
FE110115	M10	L	8	1
FE110120	M12	R	10	1
FE110125	M12	L	10	1
FE110130	M16	R	15	1
FE110135	M16	L	15	1
FE110140	M20	R	18	1
FE110145	M20	L	18	1
FE110150	M24	R	20	1
FE110155	M24	L	20	1
FE110170	M30	R	25	1
FE110175	M30	L	25	1

Gancho para barra M27 (disponível a pedido)

* R = rosca dextrorsa

Elemento p/ cobrir rosca (disponível a pedido)

L = rosca sinistrorsa

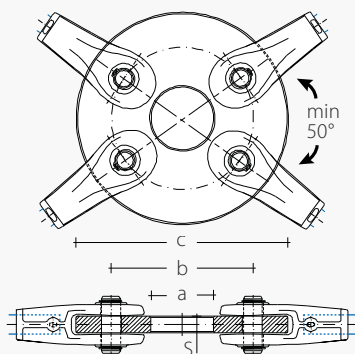


	GANCHO				PERNO		BARRA			CHAPA			
	A [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	Ø [mm]	G [mm]	M [mm]	D [mm]	L6 [mm]	S [mm]	B [mm]	J _{min} [mm]	furo [mm]
M10	9,2	17,5	23,0	29,0	10	32,3	M10	16	28	8	20	35	11
M12	11,2	21,0	27,2	35,4	12	38,4	M12	18	32	10	23	41	13
M16	16,4	27,5	38,5	45,6	16	48,4	M16	22	42	15	31	52	17
M20	19,6	35,0	46,5	56,0	20	59,9	M20	28	51	18	37	62	21
M24	21,8	42,0	54,5	69,0	24	67,8	M24	36	63	20	45	75	25
M30	27,0	52,5	67,6	86,0	30	82,1	M30	44	78	25	56	93	31

DISCO PARA CONTRAVENTOS



Aço ao carbono S355



código	gancho	furos para gancho* [pça]	pça/embal
FE110205	M10	2	1
FE110210	M12	2	1
FE110215	M16	2	1
FE110220	M20	2	1
FE110225	M24	-	1
FE110235	M30	-	1

* Em função do número de ganchos que convergem para o disco, devem-se prever furos adicionais de diâmetro f para o alojamento do perno de ligação.

Disco para gancho M27 disponível a pedido

	a [mm]	b [mm]	c [mm]	S [mm]	f [mm]
M10	36	78	118	8	11
M12	42	94	140	10	13
M16	54	122	184	15	17
M20	66	150	224	18	21
M24	78	178	264	20	25
M30	98	222	334	25	31

f = diâmetro do furo para a ligação do disco ao gancho

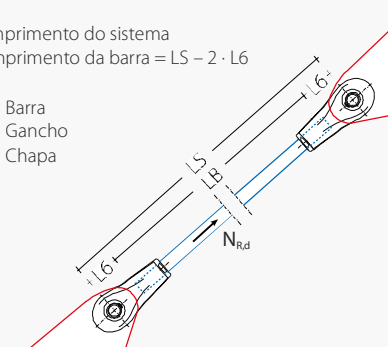
VALORES ESTÁTICOS - RESISTÊNCIA À TRACÇÃO

$N_{R,d}$ PARA VÁRIAS COMBINAÇÕES BARRA - GANCHO - DISCO - CHAPA DE LIGAÇÃO

gancho para contraventos rothoblaas	disco para contraventos rothoblaas	aço barra $f_{y,k}$ [N/mm ²]	aço chapa de ligação*	$N_{R,d}$ [kN]					
				M10	M12	M16	M20	M24	M30
GJS-400-18-LT	S355	≥ 540	S355	30,1	43,7	81,4	127,0	183,0	290,8
		≥ 540	S235	25,6	38,5	76,9	110,5	147,3	230,1
		≥ 355	S235	19,6	28,5	53,1	82,9	119,5	189,8
		≥ 235	S235	15,0	21,9	40,7	63,5	91,5	144,6

LS = comprimento do sistema
LB = comprimento da barra = $LS - 2 \cdot L_6$

— Barra
— Gancho
— Chapa



NOTAS

* A chapa de ligação à estrutura portante deve ser medida caso por caso e, portanto, não é fornecível pela rothoblaas

- Os valores de projecto são conforme a norma EN 1993, de acordo com ETA.
- A barra é um produto a ser medido caso por caso.
- A dimensão e a verificação do engate do sistema de contravento à estrutura portante devem ser feitas à parte.

TENSOR COM FURO DE INSPECÇÃO

Aço ao carbono S355 com zincagem galvânica

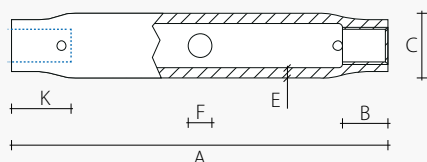
DIN 1478



R = rosca dextrorsa
L = rosca sinistrorsa

código	barra	comprimento	pça/embal
SSS12125	M12	125	1
SSS16170	M16	170	1
SSS20200	M20	200	1
SSS24255	M24	255	1
SSS27255	M27	255	1
SSS30255	M30	255	1

GEOMETRIA DO TENSOR CONFORME DIN 1478



	M12	M16	M20	M24	M27*	M30
C [mm]	25,0	30,0	33,7	42,4	42,4	51,0
F [mm]	10	10	12	12	12	16
E [mm]	4,0	4,5	5,0	5,6	5,6	6,3
A [mm]	125	170	200	255	255	255
B [mm]	15	20	24	29	40	36
K [mm]	35	45	55	70	85	85

* medida não constante da norma DIN 1478
K = profundidade de inserção da barra roscada

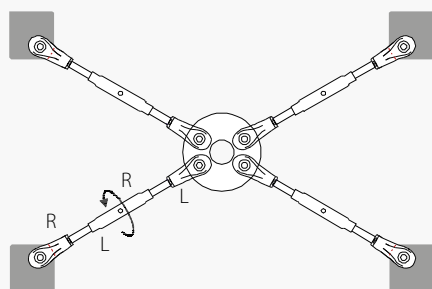
VALORES ESTÁTICOS - RESISTÊNCIA À TRACÇÃO



	M12	M16	M20	M24	M27	M30
$N_{ax,k}$ [kN]	66,20	97,38	119,09	184,69	184,69	245,92
N_{amm} [kg]	44,13	64,92	79,40	123,12	123,12	163,94

$N_{ax,k}$ são valores característicos conforme a norma EN 1993, N_{amm} são valores admissíveis
Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma: $N_{ax,d} = N_{ax,k} / \gamma_{m0}$

EXEMPLO DE APLICAÇÃO



R = rosca dextrorsa
L = rosca sinistrorsa

LISTA DAS PEÇAS

- 1 disco de contravento
- 4 tensores
- 4 ganchos de contravento R
- 4 ganchos de contravento L
- 8 barras com rosca R - L *

NOTA

* Produtos a serem medidos caso por caso e, portanto, não fornecíveis pela rothoblaas



NEO



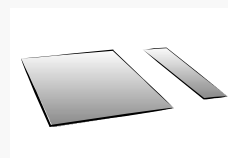
Placas de apoio em neoprene

Placas de borracha natural e borracha de estireno



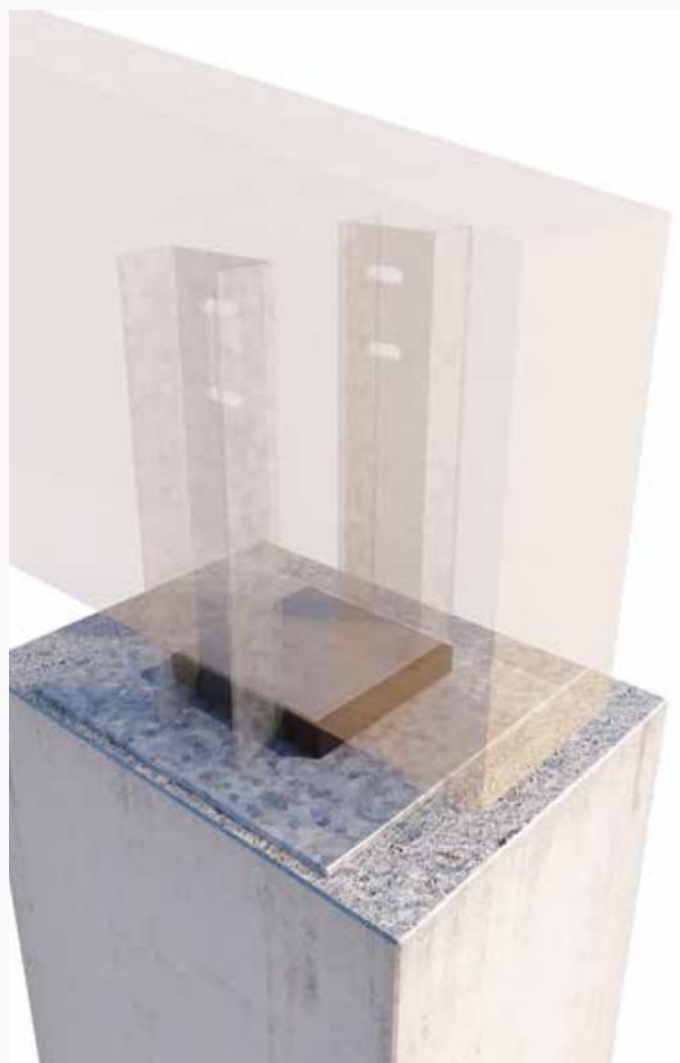
EMBALAGEM

Comercializadas em tiras ou placas



MARCAÇÃO CE

Versão conforme a norma EN 1337-3, ideal para empregos estruturais



DIMENSÕES

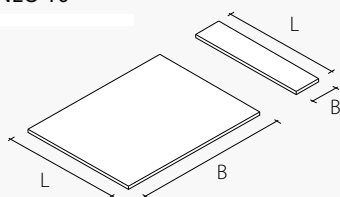
A largura das tiras é otimizada para as secções de vigas mais comuns. Disponível também em placas a serem cortadas conforme as exigências do estaleiro

APOIOS

Ideal para a realização de apoios estruturais e vínculos estáticos com dois graus de folga. Versão com a marcação CE em garantia da idoneidade ao uso

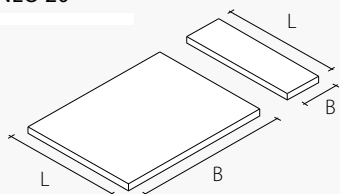
CÓDIGOS E DIMENSÕES

NEO 10



código	descrição	s [mm]	B [mm]	L [mm]	peso [kg]	pça/embal
NEO101280	tira	10	120	800	1,46	1
NEO101680	tira	10	160	800	1,95	1
NEO10PAL	placa	10	1200	800	14,6	1

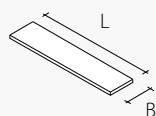
NEO 20



código	descrição	s [mm]	B [mm]	L [mm]	peso [kg]	pça/embal
NEO202080	tira	20	200	800	4,86	1
NEO202480	tira	20	240	800	5,84	1
NEO20PAL	placa	20	1200	800	29,2	1



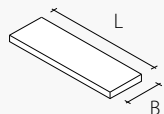
NEO 10 CE



código	descrição	s [mm]	B [mm]	L [mm]	peso [kg]	pça/embal
NEO101680CE	tira	10	160	800	1,60	1
NEO102080CE	tira	10	200	800	2,00	1



NEO 20 CE



código	descrição	s [mm]	B [mm]	L [mm]	peso [kg]	pça/embal
NEO202080CE	tira	20	200	800	4,00	1
NEO202480CE	tira	20	240	800	4,80	1

Para o corte das placas, aconselha-se a utilizar o CORTADOR consultável no capítulo 1º do Catálogo "Ferramentas para construções de madeira" (pág. 39)

DADOS TÉCNICOS

NEO

Características	valores
Peso específico	g/cm ³ 1,52

NEO CE

Características	normas	valores
Peso específico		g/cm ³ 1,25
Módulo G	- EN 1337-3 p. 4.3.1.1	Mpa 0,9
Resistência à tracção	- ISO 37 tipo 2	pequeno ensaio impresso Mpa 16 pequeno ensaio a partir de um apoio ≥ 14
Esticamento mínimo à ruptura	- ISO 37 tipo 2	pequeno ensaio impresso % 425 pequeno ensaio a partir de um apoio 375
Resistência mínima à laceração	24 h; 70 °C ISO 34-1 método A	kN/m 8
Deformação residual depois da compressão	distanciador 9,38 - 25 % ISO 815 / 24 h 70 °C	% ≤ 30
Resistência ao ozónio	esticamento: 30 % - 96 h; 40 °C ± 2 °C; 25 ppm ISO 1431-1	vista nenhuma fenda
Desgaste acelerado	(variação máxima do valor não desgastado) ISO 188	- - 5 + 10
Dureza (IRHD)	7 d, 70 °C ISO 48	- -
Resistência à tracção	7 d, 70 °C ISO 37 tipo 2	% ± 15
Esticamento à ruptura	7 d, 70 °C ISO 37 tipo 2	% ± 25

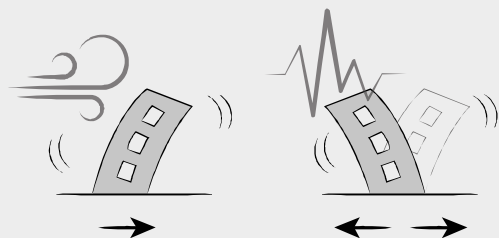




2. JUNÇÕES PARA PAREDES E EDIFÍCIOS

EDIFÍCIOS DE MADEIRA - FORÇAS HORIZONTAIS

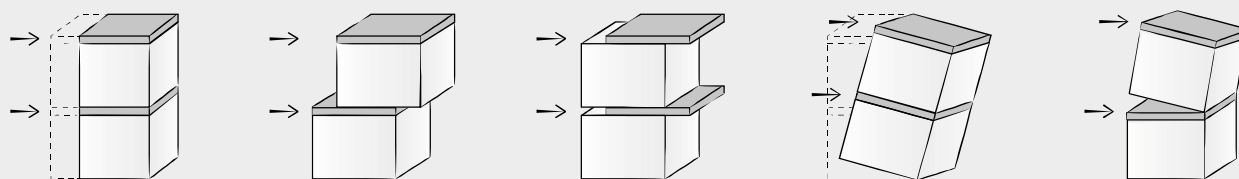
Uma gama completa de junções para paredes e edifícios está apta a oferecer a solução ideal para todo e qualquer tipo de acção sob tensão e de exigência projectual.



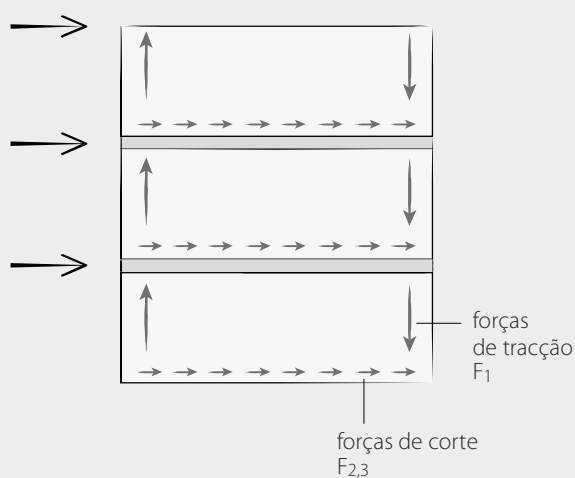
Na fase de projectação de um edifício, é necessário levar em conta o seu comportamento quer para acções do tipo vertical quer para acções do tipo horizontal, como o **vento** e o **sisma**. Estas últimas podem ser esquematizadas, de maneira simplificada, como actuantes ao nível dos planos horizontais dos edifícios.

Portanto, para se garantir um óptimo desempenho de um edifício de madeira diante de um sisma, levando-se em conta todas as **modalidades de ruptura**, é fundamental uma correcta projectação de todos os sistemas de ligação.

POSSÍVEIS MODALIDADES DE RUPTURA



DISTRIBUIÇÃO DAS TENSÕES



As acções horizontais em correspondência com os soalhos geram, dentro do edifício, **forças de corte e de tracção** entre os vários elementos estruturais; tais forças deverão ser absorvidas por idóneas ligações oportunamente dimensionadas e instaladas.

Para realizar uma adequada projectação estrutural, é importante que o projectista conheça o real comportamento experimental em termos quer de **rigidez** (para a avaliação da deformabilidade do edifício) quer de **ductilidade** (para uma correcta escolha do factor de estrutura q).

LIGAÇÕES

CANTONEIRAS À TRACÇÃO

- 1 PAREDE - PAREDE
- 2 PAREDE - FUNDAÇÃO

Tais cantoneiras devem ser empregadas onde quer que exista uma força pontual de tracção, tipicamente em correspondência com os cantos e as aberturas, quer ao rés-do-chão quer no patamar.

CHAPAS FURADAS (AO CORTE OU À TRACÇÃO)

- 5 PAREDE - FUNDAÇÃO (TRACÇÃO)
- 6 PAREDE - PAREDE (TRACÇÃO)
- 7 PAREDE - FUNDAÇÃO (CORTE)

As chapas metálicas furadas permitem a transferência de forças quer de tracção quer de corte para ligações madeira-madeira e madeira-cimento, em função da tipologia empregada.

CANTONEIRAS AO CORTE

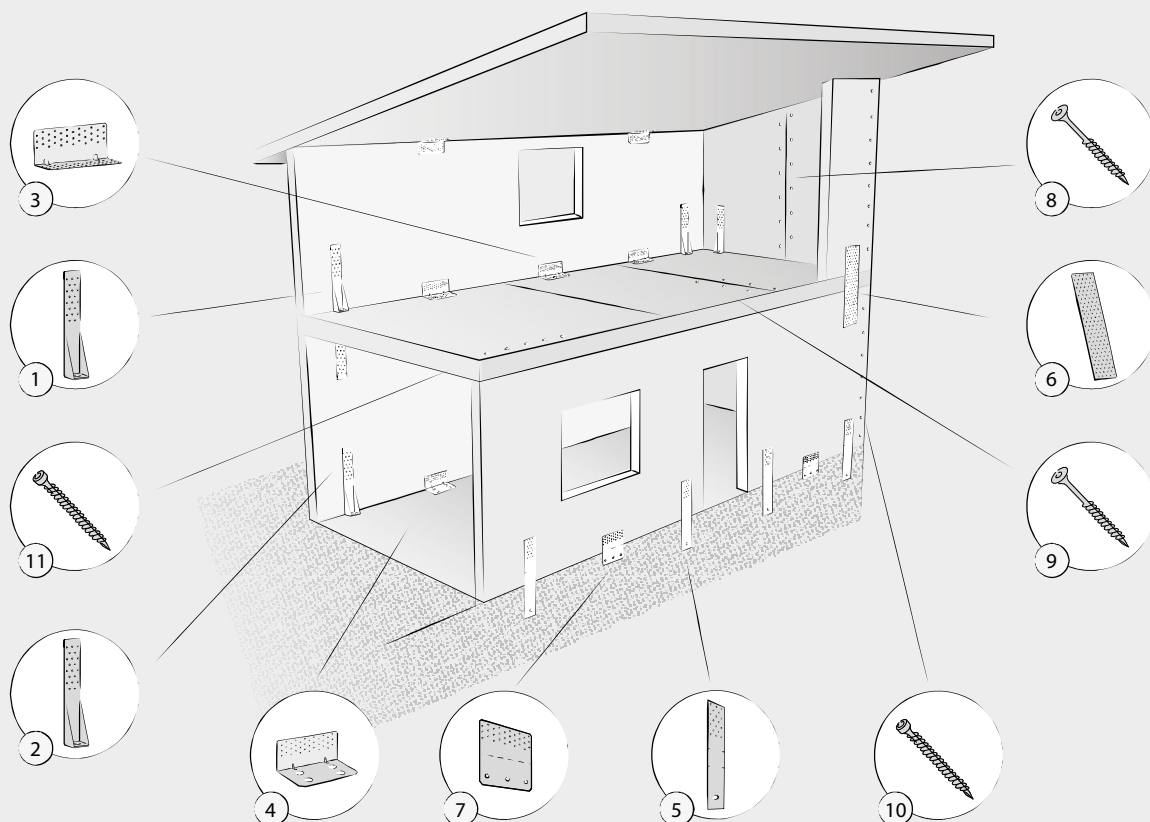
- 3 PAREDE - SOALHO / PAREDE - PAREDE
- 4 PAREDE - FUNDAÇÃO

As cantoneiras ao corte devem ser empregadas de maneira difusa a fim de se transferirem as forças de corte para a ligação quer madeira-madeira quer de madeira-cimento.

PARAFUSOS AUTOPERFORANTES

- 8 PAREDE - PAREDE
- 9 SOALHO - SOALHO
- 10 PAREDE - PAREDE DE CANTO
- 11 SOALHO - PAREDE

Para cada tipologia de acção sob tensão existe, dentro da gama de ligadores autoperforantes, a solução ideal para se satisfazerem as exigências projectuais.



Graças ao projecto de pesquisa **X-REV**, no qual foram feitos inúmeros testes experimentais do tipo quer estático quer cíclico sobre todas as tipologias de ligação com que se constroem os edifícios de madeira, a empresa rothoblaas está apta a fornecer aos projectistas todos os parâmetros experimentais das ligações em termos de rigidez e resistência e de dissipação energética.

X - REV

O projecto X-REV "Reduction of Earthquake Vulnerability" teve como objectivo explícito a redução da vulnerabilidade sísmica das construções de madeira em geral, estudando e caracterizando o comportamento das ligações metálicas tradicionais com que são acopladas e propondo, em particular, uma tipologia de ligação inovadora denominada X-RAD e destinada à montagem das construções para uso habitacional

em XLAM (Cross Laminated Timber, ou seja, painéis de tábuas de madeira com camadas cruzadas). Tal projecto de pesquisa envolveu a empresa rothoblaas, o Instituto CNR-IVALSA de San Michele all'Adige e a Universidade dos Estudos de Trento, onde foi desenvolvida a actividade experimental e de pesquisa. O relatório científico sobre a investigação experimental está disponível junto da rothoblaas.

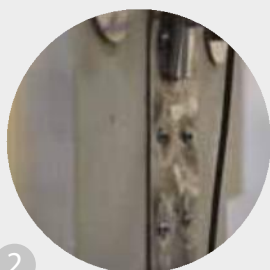
LIGADORES (parafusos, pregos etc.)

Ligadores de hastes cilíndricas como pregos e parafusos quer de corte quer de tracção para ligações painel-madeira, aço-madeira e madeira-madeira.



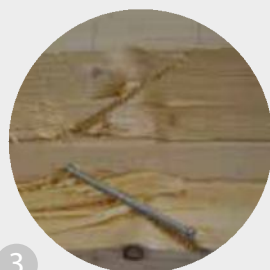
1

Amostra de painel-montante testada com pregos "ring" de corte



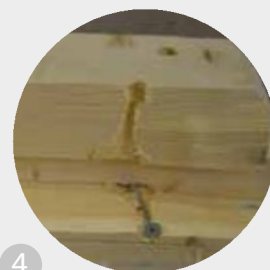
2

Amostra de aço-madeira testada com parafusos LBS de corte



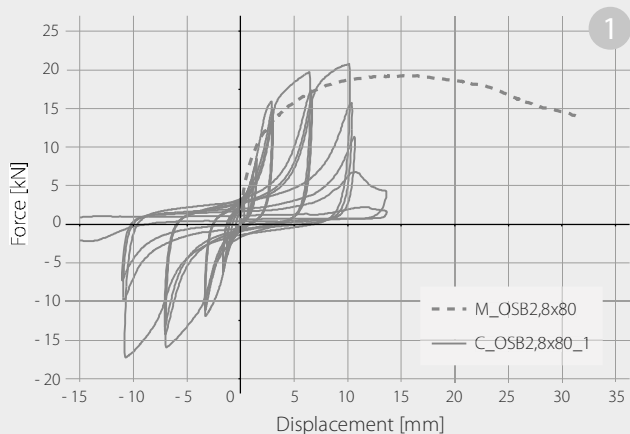
3

Amostra de madeira-madeira testada com parafusos VGZ inclinados de tracção-compressão

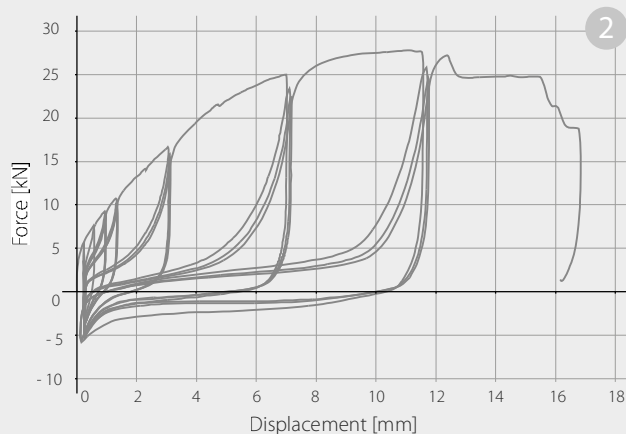


4

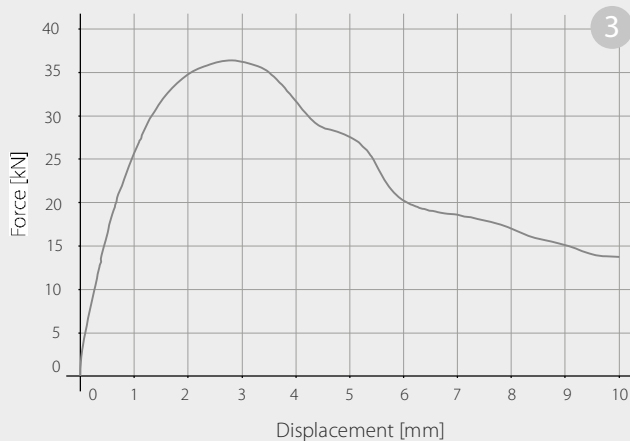
Amostra de madeira-madeira testada com parafusos HBS de corte



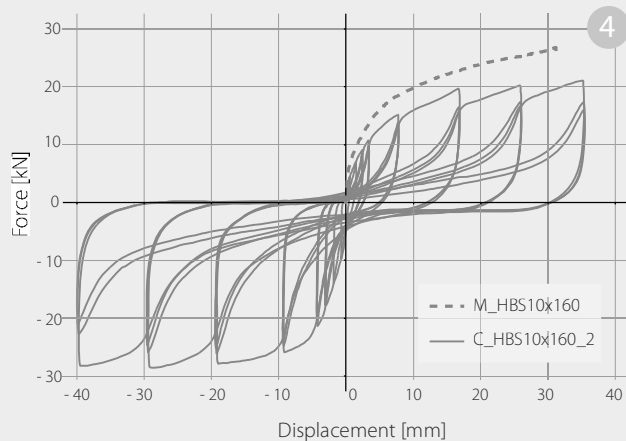
1



2



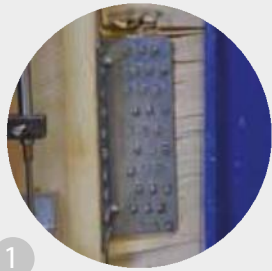
3



4

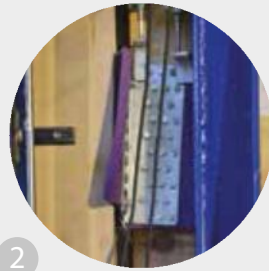
LIGAÇÕES (cantoneiras e chapas metálicas + fixações)

Ligações metálicas completas para corte e tracção de madeira-cimento e de madeira-madeira.



1

TITAN madeira-madeira



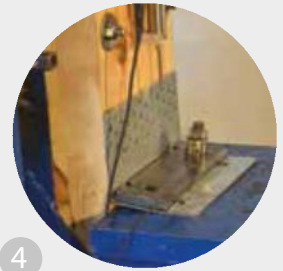
2

TITAN madeira-madeira com perfis acústicos



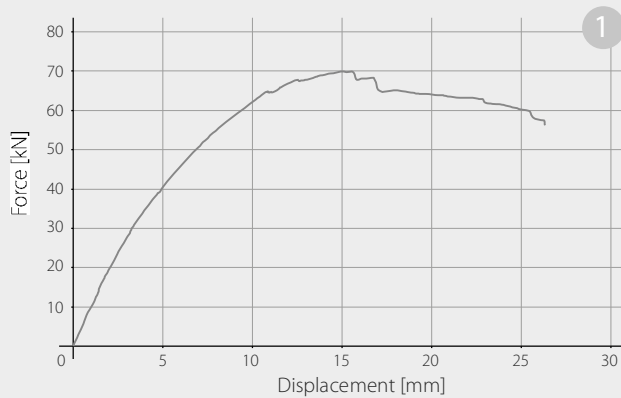
3

WHT madeira-cimento

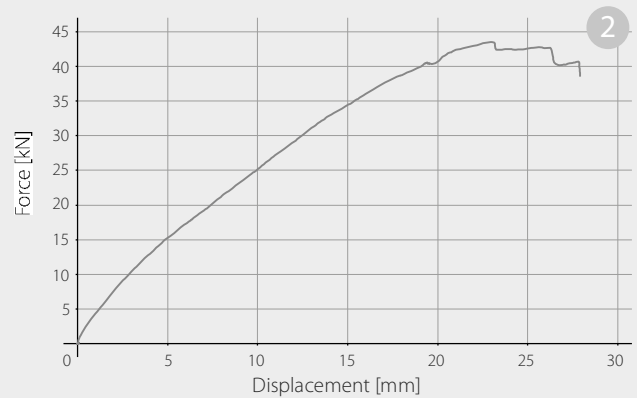


4

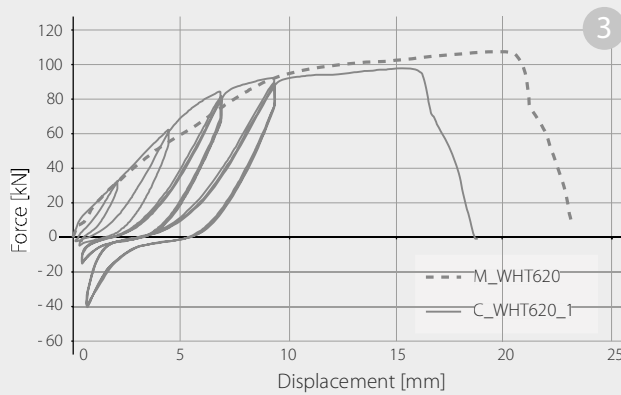
TITAN WASHER madeira-cimento (à tracção)



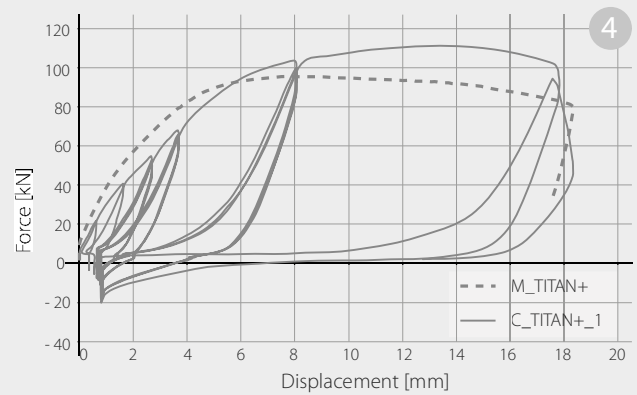
1



2



3



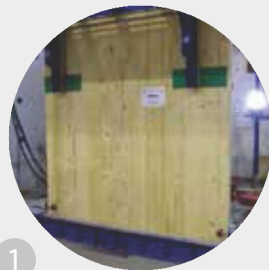
4

SISTEMA PAREDE

Paredes com tecnologia de armação e de XLAM (Cross Laminated Timber) acopladas com as várias ligações testadas.

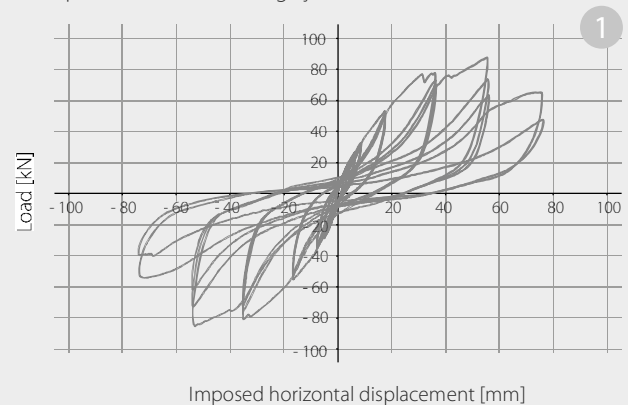


Parede de armação durante o teste



1

Parede de XLAM (Cross Laminated Timber) durante o ensaio



1

WHT

Cantoneira para forças de tracção

Chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica



ETA 11/0086

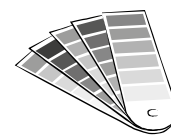


COMING SOON



GAMA COMPLETA

4 medidas a combinar com 4 arruelas determinam 10 possíveis configurações para a satisfação de toda e qualquer exigência de desempenho estático



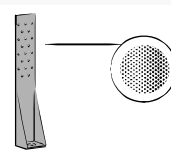
CAMPOS DE EMPREGO

Junções à tracção madeira-cimento e madeira-madeira para painéis e vigas de madeira

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estrutura de armação (platform frame)
- painéis à base de madeira
- LVL
- madeira maciça
- madeira lamelar

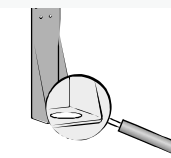
AÇO ESPECIAL

O aço S355 (Fe510) garante elevadas resistências às forças de tracção



FUROS AUMENTADOS

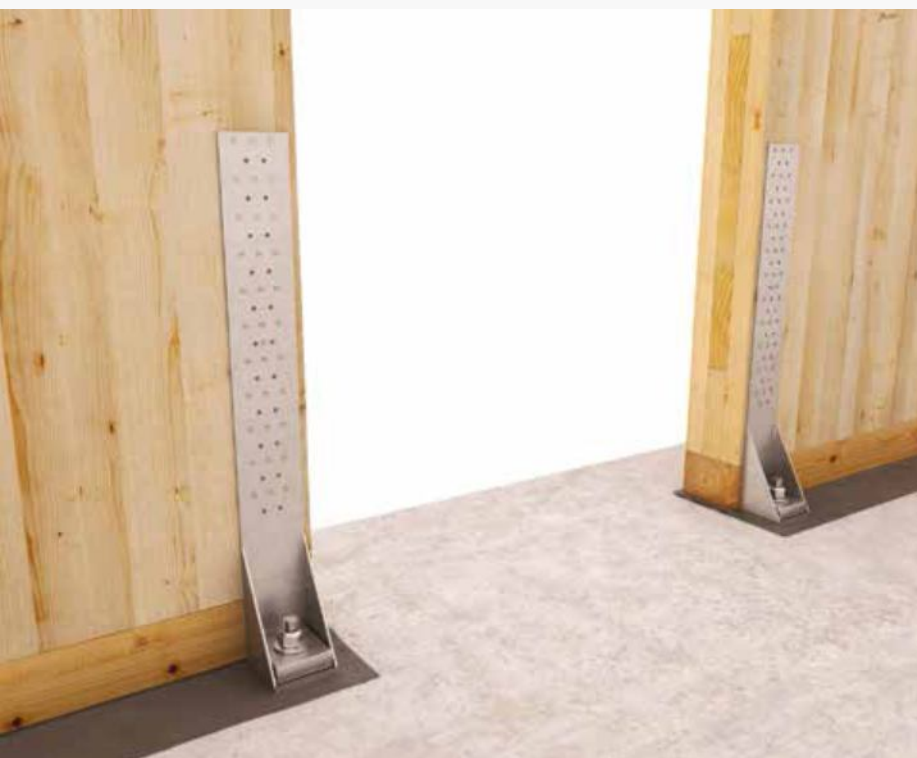
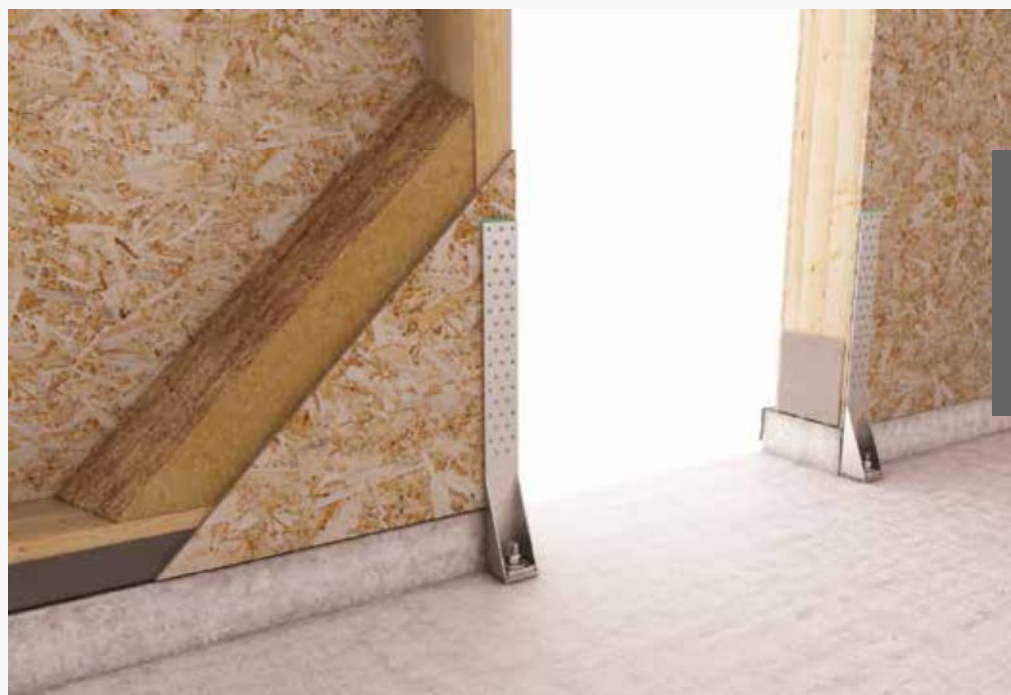
Furos de diâmetro aumentado, a fim de ser incrementar a resistência, e posição otimizada para uma instalação mais fácil



SEGURANÇA CERTIFICADA

Qualidade comprovada por múltiplos testes feitos sobre o produto e relativas fixações (pregos, parafusos, barra roscada e resina)





APLICAÇÕES OPTIMIZADAS

As 4 versões podem ser combinadas com várias arruelas, para permitir que o projectista e o carpinteiro possam identificar a aplicação adequada sobre painel quer maciço (XLAM - Cross Laminated Timber) quer de armação (platform frame)

RESISTÊNCIA

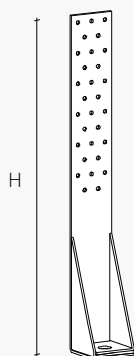
O aço S355, as flanges laterais de reforço, o furo de diâmetro aumentado e o incremento do número de pregos sobre a flange garantem elevadas resistências também nas aplicações com pregagem parcial

SÍSMICA E RIGIDEZ

No âmbito do projecto de pesquisa X-REV, o produto e as relativas fixações foram submetidos a numerosos testes estáticos e cíclicos que forneceram os parâmetros de rigidez (K_{ser}) e os níveis de ductilidade

CÓDIGOS E DIMENSÕES

WHT



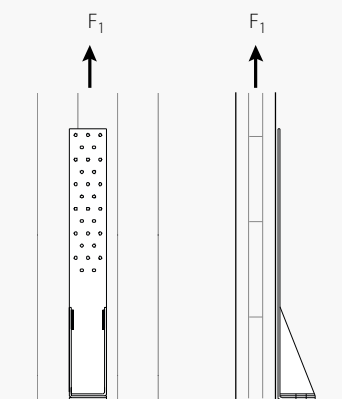
código	tipo	H [mm]	furo [mm]	n _v Ø5 [pça]	s [mm]	pça/embal
WHT340	WHT340	340	Ø17	20	3	10
WHT440	WHT440	440	Ø17	30	3	10
WHT540	WHT540	540	Ø22 novo	45	3	10
WHT620	WHT620	620	Ø26 novo	55	3	10

ARRUELA WHT



código	tipo	furo [mm]	s [mm]	WHT340	WHT440	WHT540	WHT620	pça/embal
ULS505610	WHTBS50	Ø18	10	-	●	●	-	1
ULS505610L	WHTBS50L	Ø22 novo	10	-	-	●	-	1
ULS707720	WHTBS70	Ø22	20	-	-	-	●	1
ULS707720L	WHTBS70L	Ø26 novo	20	-	-	-	●	1

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

WHT: aço ao carbono S355 com zincagem galvânica Fe/Zn 12c.

ARRUELA WHT: aço ao carbono S235 com zincagem galvânica Fe/Zn 12c.

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

CAMPO DE EMPREGO

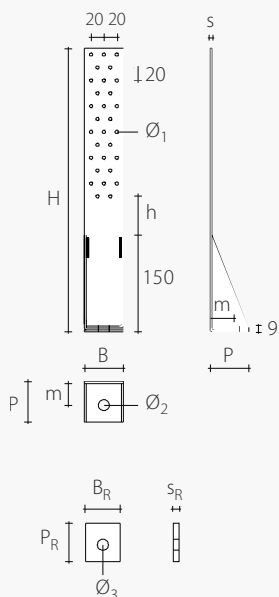
Junções de madeira-betão
 Junções de OSB-betão
 Junções de madeira-madeira
 Junções de madeira-OSB
 Junções de madeira-aço



PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d [mm]	suporte	página
LBA	prego anker		4		364
LBS	parafuso para chapas		5		364
VINYLPRO	ancorante químico		M16 - M20 - M24		346
EPOPLUS	ancorante químico		M16 - M20 - M24		354
KOS	parafuso		M16 - M20		54

GEOMETRIA

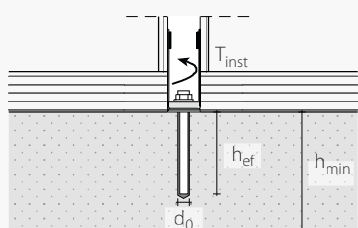
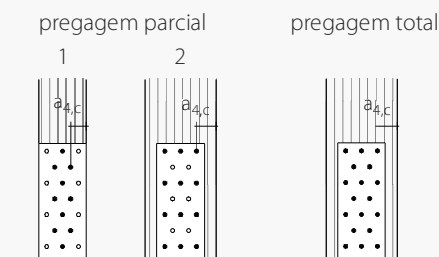


CANTONEIRA WHT		WHT340	WHT440	WHT540	WHT620
Altura	H [mm]	340	440	540	620
Base	B [mm]	60	60	60	80
Profundidade	P [mm]	63	63	63	83
Espessura	s [mm]	3	3	3	3
Posição dos furos na madeira	h [mm]	40	60	40	40
Posição dos furos no cimento	m [mm]	35	35	35	38
Furos na flange	Ø ₁ [mm]	5,0	5,0	5,0	5,0
Furo na base	Ø ₂ [mm]	17,0	17,0	22,0	26,0
Arruela WHT compatível	tipo	-	WHTBS50	WHTBS50L WHTBS50	WHTBS70L WHTBS70

ARRUELA WHTBS		WHTBS50	WHTBS50L	WHTBS70	WHTBS70L
Cantoneira WHT	tipo	WHT440 / WHT540	WHT540	WHT620	WHT620
Base	B _R [mm]	50	50	70	70
Profundidade	P _R [mm]	56	56	77	77
Espessura	s _R [mm]	10	10	20	20
Furo da arruela	Ø ₃ [mm]	18,0	22,0	22,0	26,0

INSTALAÇÃO

DISTÂNCIAS MÍNIMAS

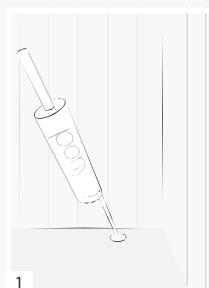


MADEIRA		prego anchor LBA Ø4	parafuso LBS Ø5
Ligador lateral - Borda sem carga	a _{4,c} [mm]	≥ 5 d	≥ 20 ≥ 25

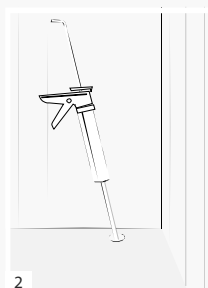
BETÃO		ancorante químico VINYLPRO / EPOPLUS		
		M16	M20	M24
Espessura mínima do suporte	h _{min} [mm]	h _{ef} + 2 d ₀		
Diâmetro do furo no betão	d ₀ [mm]	18	24	28
Par de aperto	T _{inst} [Nm]	80	120	160

h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem no betão

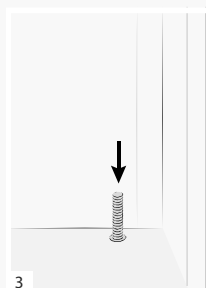
MONTAGEM SOBRE BETÃO



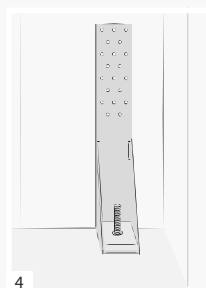
1 Furação do cimento armado e limpeza do furo



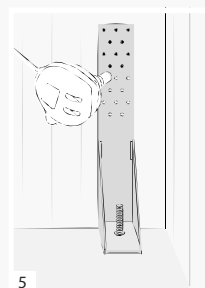
2 Injecção do ancorante químico no furo



3 Posicionamento da barra rosçada



4 Aposição da cantoneira WHT (com relativa arruela, se prevista)



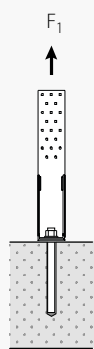
5 Pregagem da cantoneira



6 Posicionamento da porca mediante um adequado par de aperto

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE TRACÇÃO - MADEIRA-CIMENTO

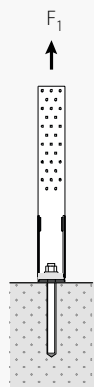
WHT340



VALORES CARACTERÍSTICOS

configuração	R _{1,k} MADEIRA			R _{1,k} AÇO			R _{1,k} BETÃO NÃO FISSURADO			R _{1,k} BETÃO FISSURADO			
	fixação de furos Ø5			arruela	R _{1,k} aço		R _{1,k} betão		R _{1,k} betão		R _{1,k} betão		
	tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]		[kN]	[kN]	aço	ancorante VINYLPRO Ø x L [mm]	[kN]	γ _{betão}	ancorante EPOPLUS Ø x L [mm]	[kN]	γ _{betão}
<ul style="list-style-type: none"> fixação total sem arruela ancorante M16 	pregos LBA	Ø4,0 x 40	20	-	42,0	m0	M16 x 160	64,84	1,8	M16 x 160	35,66	1,8	
		Ø4,0 x 60	20										38,6
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	20										31,4
		Ø5,0 x 50	20										38,6
<ul style="list-style-type: none"> fixação parcial sem arruela ancorante M16 	pregos LBA	Ø4,0 x 40	14	-	42,0	γ _{m0}	M16 x 160	64,84	1,8	M16 x 160	35,66	1,8	
		Ø4,0 x 60	14										27,0
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	14										22,0
		Ø5,0 x 50	14										27,0

WHT440



VALORES CARACTERÍSTICOS

configuração	R _{1,k} MADEIRA			R _{1,k} AÇO			R _{1,k} BETÃO NÃO FISSURADO			R _{1,k} BETÃO FISSURADO			
	fixação de furos Ø5			arruela	R _{1,k} aço		R _{1,k} betão		R _{1,k} betão		R _{1,k} betão		
	tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]		[kN]	[kN]	aço	ancorante VINYLPRO Ø x L [mm]	[kN]	γ _{betão}	ancorante EPOPLUS Ø x L [mm]	[kN]	γ _{betão}
<ul style="list-style-type: none"> fixação total arruela WHTBSS0 ancorante M16 	pregos LBA	Ø4,0 x 40	30	WHTBSS0	63,4	m2	M16 x 190	74,90	1,8	M16 x 190	41,19	1,8	
		Ø4,0 x 60	30										57,9
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	30										47,1
		Ø5,0 x 50	30										57,9
<ul style="list-style-type: none"> fixação parcial arruela WHTBSS0 ancorante M16 	pregos LBA	Ø4,0 x 40	20	WHTBSS0	63,4	γ _{m2}	M16 x 190	74,90	1,8	M16 x 190	41,19	1,8	
		Ø4,0 x 60	20										38,6
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	20										31,4
		Ø5,0 x 50	20										38,6
<ul style="list-style-type: none"> fixação parcial sem arruela ancorante M16 	pregos LBA	Ø4,0 x 40	20	-	42,0	γ _{m0}	M16 x 160	64,84	1,8	M16 x 160	35,66	1,8	
		Ø4,0 x 60	20										38,6
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	20										31,4
		Ø5,0 x 50	20										38,6

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-11/0086.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

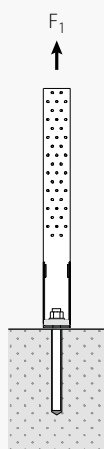
$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k} \text{ madeira} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{1,k} \text{ aço}}{\gamma_{aço}} \\ \frac{R_{1,k} \text{ betão}}{\gamma_{betão}} \end{array} \right.$$

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

Os coeficientes $\gamma_{aço}$ e $\gamma_{betão}$ constam da tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Para aplicações sobre XLAM (Cross Laminated Timber), aconselha-se a utilizar pregos/parafusos de comprimento $L > 60$ mm. O emprego de ligadores de comprimento inferior é desaconselhável dada a reduzida profundidade de cravação, que visa somente a tábuas mais externas, com o risco de ruptura frágil da madeira por efeito de grupo.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350$ kg/m³ e uma classe de resistência do betão C20/25.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela; diferentes condições de limite (ex.: distâncias mínimas das bordas) devem ser verificadas.
- Os valores de resistência podem ser estendidos ao caso de aplicação com painel OSB interposto entre a cantoneira WHT e o suporte de madeira, com base em ensaios experimentais, desde que se garanta a profundidade mínima de penetração do ligador e uma adequada fixação OSB-madeira.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.

WHT540

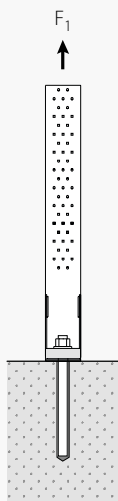


VALORES CARACTERÍSTICOS

configuração	R _{1,k} MADEIRA				R _{1,k} AÇO			R _{1,k} BETÃO NÃO FISSURADO			R _{1,k} BETÃO FISSURADO		
	fixação de furos Ø5			R _{1,k} madeira [kN]	arruela	R _{1,k} aço		ancorante VINYLPRO Ø x L [mm]	R _{1,k} betão		ancorante EPOPLUS Ø x L [mm]	R _{1,k} betão	
	tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]			[kN]	[kN]		γ _{aço}	[kN]		betão	[kN]
• fixação total • arruela WHTBS50L • ancorante M20	pregos LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	WHTBS50L	63,4	γ _{m2}	M20 x 240	120,63	1,8	M20 x 240 M20 x 290 ⁽¹⁾	60,32 75,39	2,1 2,1
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7									
• fixação parcial • arruela WHTBS50L • ancorante M20	pregos LBA	Ø4,0 x 40	27	42,4	WHTBS50L	63,4	m ₂	M20 x 240	120,63	1,8	M20 x 240 M20 x 290 ⁽¹⁾	60,32 75,39	2,1 2,1
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	27	42,4									
• fixação total • arruela WHTBS50 • ancorante M16	pregos LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	WHTBS50	63,4	γ _{m2}	M16 x 190	74,89	1,8	M16 x 190	41,19	1,8
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7									
• fixação parcial • arruela WHTBS50 • ancorante M16	pregos LBA	Ø4,0 x 40	27	42,4	WHTBS50	63,4	γ _{m2}	M16 x 190	74,89	1,8	M16 x 190	41,19	1,8
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	27	42,4									

⁽¹⁾ Comprimento obtível a partir de barras roscadas MGS a cortar sob medida

WHT620



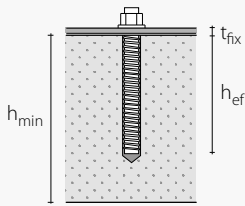
VALORES CARACTERÍSTICOS

configuração	R _{1,k} MADEIRA				R _{1,k} AÇO			R _{1,k} BETÃO NÃO FISSURADO			R _{1,k} BETÃO FISSURADO		
	fixação de furos Ø5			R _{1,k} madeira [kN]	arruela	R _{1,k} aço		ancorante VINYLPRO Ø x L [mm]	R _{1,k} betão		ancorante EPOPLUS Ø x L [mm]	R _{1,k} betão	
	tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]			[kN]	[kN]		γ _{aço}	[kN]		betão	[kN]
• fixação total • arruela WHTBS70L • ancorante M24	pregos LBA	Ø4,0 x 40	55	86,4	WHTBS70L	85,2	γ _{m2}	M24 x 270	148,98	1,8	M24 x 270 M24 x 330 ⁽¹⁾	70,57 90,93	2,1 2,1
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	55	86,4									
• fixação parcial • arruela WHTBS70L • ancorante M24	pregos LBA	Ø4,0 x 40	33	51,8	WHTBS70L	85,2	m ₂	M24 x 270	148,98	1,8	M24 x 270 M24 x 330 ⁽¹⁾	70,57 90,93	2,1 2,1
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	33	51,8									
• fixação total • arruela WHTBS70 • ancorante M20	pregos LBA	Ø4,0 x 40	55	86,4	WHTBS70	85,2	γ _{m2}	M20 x 240	114,35	1,8	M20 x 240	57,17	2,1
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	55	86,4									
• fixação parcial • arruela WHTBS70 • ancorante M20	pregos LBA	Ø4,0 x 40	33	51,8	WHTBS70	85,2	γ _{m2}	M20 x 240	114,35	1,8	M20 x 240	57,17	2,1
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	33	51,8									

⁽¹⁾ Comprimento obtível a partir de barras roscadas MGS a cortar sob medida

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE TRACÇÃO - MADEIRA-CIMENTO

PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DO ANCORANTE QUÍMICO



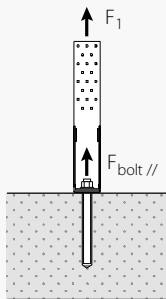
tipo de barra Ø x L [mm]	código	classe de aço	tipo WHT	tipo de arruela	t _{fix} [mm]	h _{ef} [mm]	h _{min} [mm]	
M16	160	FE210116 ⁽²⁾	5.8	WHT340	-	9	129	240
	190	FE210118 ⁽²⁾	5.8	WHT340 / WHT440 WHT440 / WHT540	- WHTB550	9 19	159 149	240 240
	230	FE210121 ⁽²⁾	5.8	WHT440	WHTB550	19	189	240
M20	240	FE210117 ⁽²⁾	5.8	WHT540 WHT540	- WHTB550L	9 19	202 192	250 250
	290	MGS M20 ⁽³⁾	4.8 / 8.8	WHT540	WHTB550L	19	240	300
	270	FE210122 ⁽²⁾	5.8	WHT620 WHT620	- WHTB570L	9 29	228 208	300 300
M24	330	MGS M24 ⁽³⁾	4.8 / 8.8	WHT620	WHTB570L	29	268	330

⁽²⁾ Barra roscada pré-cortada INA dotada de porca e arruela

⁽³⁾ Em caso de utilização de barras roscadas cortadas sob medida, recomenda-se a utilização de porca MUT DIN934 e arruela ULS DIN125

DIMENSÃO DOS ANCORANTES ALTERNATIVOS

A fixação ao betão por meio de ancorantes diferentes daqueles tabelados deve ser verificada com base na força de tensão dos mesmos ancorantes, determinável por meio dos coeficientes $k_{t//}$. A força axial de tracção actuante sobre o ancorante é obtida desta maneira:



$$F_{bolt //, d} = k_{t//} \cdot F_{1, d}$$

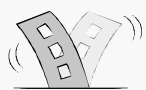
$k_{t//}$ = coeficiente de excentricidade

F_1 = tensão de tracção actuante sobre a cantoneira WHT

	$k_{t//}$
WHT340	1,00
WHT440	1,00
WHT540	1,00
WHT620	1,00

A verificação do ancorante é satisfeita se a resistência à tracção de projecto, calculada considerando-se os efeitos de borda, é maior que a tensão de projecto: $R_{bolt //, d} \geq F_{bolt //, d}$.

NOTAS para a projectação sísmica



Considerar atentamente a real hierarquia das resistências em referência quer ao edifício global quer dentro do sistema de junção WHT.

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 Ø4 x 60 mm: $R_{v,k} = 1,93$ kN conforme EN1995 / $R_{v,k} = 2,8 - 3,6$ kN advindo de ensaios experimentais (variável em função da tipologia de madeira).

Os dados experimentais derivam de testes realizados no 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).

VALORES ADMISSÍVEIS - BETÃO NÃO FISSURADO

TIPO WHT	TIPO DE ARRUELA	fixação de furos Ø5			ancorante químico VINYLPRO Ø x L [mm]	N _{1,adm} [kg]
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]		
WHT340	-	pregos LBA	Ø4,0 x 60	20	M16 x 160	1428
WHT440	WHTB550	pregos LBA	Ø4,0 x 60	30	M16 x 190	2142
WHT540	WHTB550L	pregos LBA	Ø4,0 x 60	45	M20 x 240	3213
WHT620	WHTB570L	pregos LBA	Ø4,0 x 60	55	M24 x 270	3927

RIGIDEZ DA LIGAÇÃO

AVALIAÇÃO DO MÓDULO DE DESLIZAMENTO K_{ser}

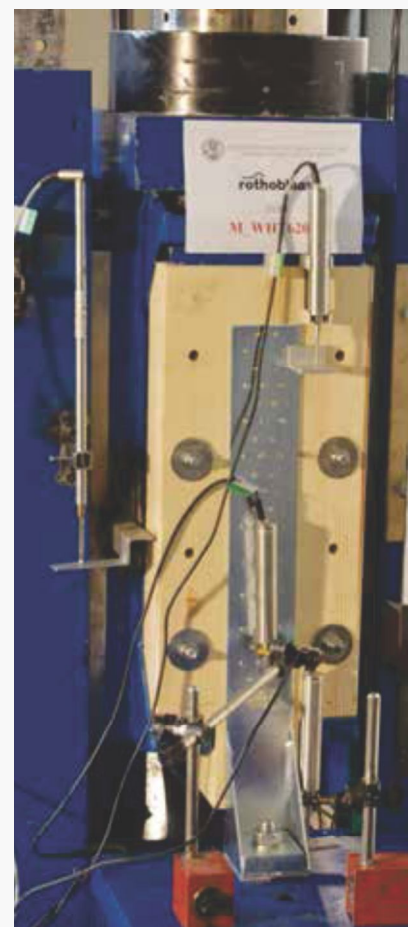
- K_{ser} experimental médio para a ligação WHT sobre madeira GL24h

TIPO WHT	configuração	tipo de fixação $\emptyset \times L$ [mm]	n_v [pça]	K_{ser} [N/mm]
WHT340	<ul style="list-style-type: none"> • fixação total • com arruela WHTBS50 	pregos LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	20	5705
WHT440	<ul style="list-style-type: none"> • fixação total • com arruela WHTBS50 	pregos LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	30	6609
WHT540	-	-	-	-
WHT620	<ul style="list-style-type: none"> • fixação parcial • com arruela WHTBS70 	pregos LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	30	9967
	<ul style="list-style-type: none"> • fixação total • com arruela WHTBS70 	pregos LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	52	13247

- K_{ser} conforme EN 1995:2008 para pregos na ligação aço-madeira GL24h

Pregos (sem pré-furo) $\frac{\rho_m^{1,5} d^{0,8}}{30}$ (EN 1995:2008 § 7.1)

TIPO WHT	tipo de fixação $\emptyset \times L$ [mm]	n_v [pça]	$K_{ser, max}$ [N/mm]
WHT340	pregos LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	14	12177
		20	17395
WHT440	pregos LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	20	17395
		30	26093
WHT540	pregos LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	27	23484
		45	39139
WHT620	pregos LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	33	28702
		55	47837



WHT XXL

Cantoneira para elevadas forças de tracção

Chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica



ETA 11/0086



COMING SOON



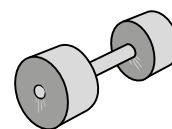
CAMPOS DE EMPREGO

Junções de tracção madeira-cimento e madeira-madeira para painéis e vigas de madeira

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estrutura de armação (platform frame)
- painéis à base de madeira
- LVL
- madeira maciça
- madeira lamelar

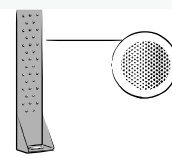
DESEMPENHOS EXTRAORDINÁRIOS

Pode ser submetido a forças características até 150 kN



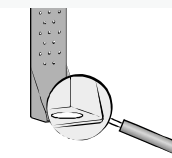
AÇO ESPECIAL

O aço S355 (Fe510) garante elevadas resistências à tracção



DIÂMETRO DO FURO

O furo para barras de grandes dimensões é proporcional às medidas do sistema



SISMA E VÁRIOS ANDARES

Ideal para a projectação de edifícios de vários andares e de estruturas em zonas de alta sismicidade





EXCELÊNCIA

Projectado e testado como sistema completo de todas as fixações, para garantir valores de resistência óptimos. Ideal para a projectação em zonas de alta sismicidade

KNOW-HOW

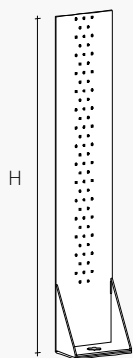
Projectado e desenvolvido para satisfazer as modernas exigências de projectação (estruturas complexas e edifícios de vários andares), o sistema contém todos os conhecimentos técnicos da rothoblaas

SISMA E VÁRIOS ANDARES

Ideal para estruturas em zonas sísmicas e edifícios de vários andares que implicam a transferência de grandes forças de tracção. Apropriado para a utilização com resina epoxídica homologada também para betão fissurado

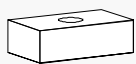
CÓDIGOS E DIMENSÕES

WHT XXL



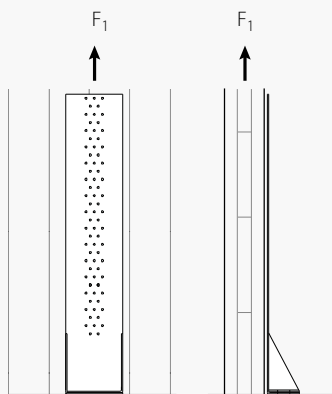
código	tipo	H [mm]	furo [mm]	n _v Ø5 [pça]	s [mm]	pça/embal
WHT740	WHT740	740	Ø29	75	3	1

ARRUELA WHT XXL



código	tipo	furo [mm]	s [mm]	pça/embal
ULS1307740	WHTBS130	Ø29	40	1

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

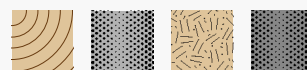
WHT XXL: aço ao carbono S355 com zincagem galvânica Fe/Zn 12c.

ARRUELA WHT XXL: aço ao carbono S235 com zincagem galvânica Fe/Zn 12c.

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

CAMPO DE EMPREGO

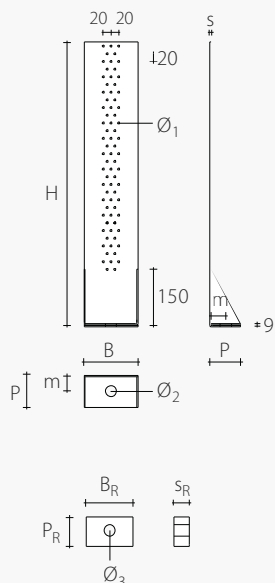
- Junções de madeira-betão
- Junções de OSB-betão
- Junções de madeira-madeira
- Junções de madeira-OSB
- Junções de madeira-aço



PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d [mm]	suporte	página
LBA	prego anker		4		364
LBS	parafuso para chapas		5		364
VINYLPRO	ancorante químico		M27		346
EPOPLUS	ancorante químico		M27		354

GEOMETRIA

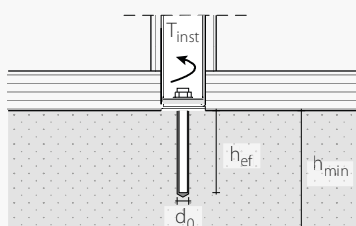
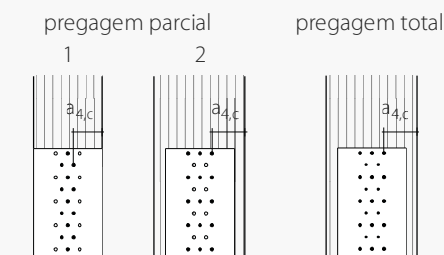


CANTONEIRA WHT XXL			WHT740
Altura	H	[mm]	740
Base	B	[mm]	140
Profundidade	P	[mm]	83
Espessura	s	[mm]	3
Posição do furo no cimento	m	[mm]	38
Furos na flange	Ø1	[mm]	5,0
Furo na base	Ø2	[mm]	29,0
Arruela WHT compatível	tipo		WHTBS130

ARRUELA WHTBS			WHTBS130
Cantoneira WHT XXL	tipo		WHT740
Base	BR	[mm]	130
Profundidade	PR	[mm]	77
Espessura	SR	[mm]	40
Furo da arruela	Ø3	[mm]	29,0

INSTALAÇÃO

DISTÂNCIAS MÍNIMAS



MADEIRA			prego anker LBA Ø4	parafuso LBS Ø5
Ligador lateral - Borda sem carga	a_{4,c}	[mm]	≥ 5 d	≥ 25

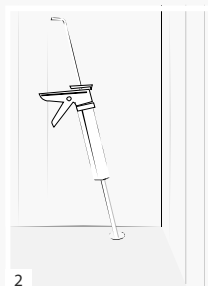
BETÃO		ancorante químico VINYLPRO / EPOPLUS M27	
Espessura mínima do suporte	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 2 d_0$
Diâmetro do furo no betão	d₀	[mm]	32
Par de aperto	T_{inst}	[Nm]	180

h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem no betão

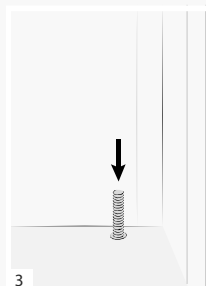
MONTAGEM SOBRE BETÃO



1 Furação do cimento armado e limpeza do furo



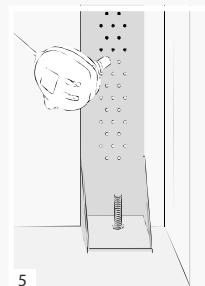
2 Injecção do ancorante químico no furo



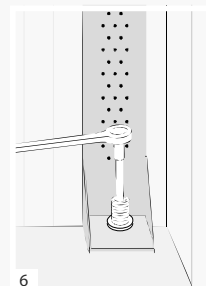
3 Posicionamento da barra rosçada



4 Instalação da cantoneira WHT XXL (com arruela)



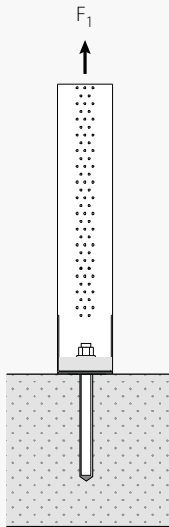
5 Pregagem da cantoneira



6 Posicionamento da porca mediante um adequado par de aperto

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE TRACÇÃO - MADEIRA-CIMENTO

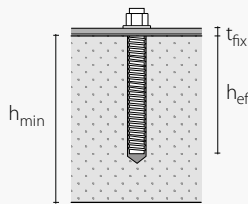
WHT740



VALORES CARACTERÍSTICOS

configuração	R _{1,k} MADEIRA			R _{1,k} AÇO			R _{1,k} BETÃO NÃO FISSURADO			R _{1,k} BETÃO FISSURADO			
	fixação de furos Ø5			R _{1,k} madeira [kN]	arruela	R _{1,k} aço		R _{1,k} betão		R _{1,k} betão			
	tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]			[kN]	[kN]	aço	ancorante VINYLPRO Ø x L [mm]	[kN]	γ _{betão}	ancorante EPOPLUS Ø x L [mm]	[kN]
<ul style="list-style-type: none"> fixação total ancorante M27 arruela WHTBS130 	pregos LBA	Ø4,0 x 40	75	117,8	WHTBS130	158,6	m2	M27 x 400	184,0	1,5	M27 x 400	118,32	2,1
		Ø4,0 x 60	75	144,8									
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	75	117,8									
		Ø5,0 x 50	75	144,8									
<ul style="list-style-type: none"> fixação parcial ancorante M27 arruela WHTBS130 	pregos LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	WHTBS130	158,6	1/2 m2	M27 x 400	184,0	1,5	M27 x 400	118,32	2,1
		Ø4,0 x 60	45	86,9									
	parafusos LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7									
		Ø5,0 x 50	45	86,9									

PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DO ANCORANTE QUÍMICO



tipo de barra Ø x L [mm]	código	classe de aço	t _{fix} [mm]	h _{ef} [mm]	h _{min} [mm]
M27 400	FE210123 ⁽¹⁾	5.8	49	310	380
	MGS M27 ⁽²⁾	8.8	49	310	380

⁽¹⁾ Barra roscaada pré-cortada INA dotada de porca e arruela

⁽²⁾ Em caso de utilização de barras roscaadas cortadas sob medida, recomenda-se a utilização de porca MUT DIN934 e arruela ULS DIN125

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-11/0086.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k \text{ madeira}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{1,k \text{ aço}}}{\gamma_{aço}} \\ \frac{R_{1,k \text{ betão}}}{\gamma_{betão}} \end{array} \right.$$

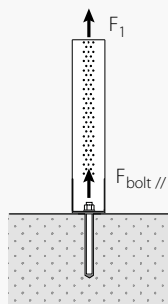
Os coeficientes γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.

Os coeficientes $\gamma_{aço}$ e $\gamma_{betão}$ constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ e uma classe de resistência do betão C20/25.
- Para aplicações sobre XLAM (Cross Laminated Timber), aconselha-se a utilização de pregos/parafusos de comprimento $L > 60 \text{ mm}$. Não é aconselhável o emprego de ligadores de comprimento inferior, dada a reduzida profundidade de cravação que visa somente a tábua mais exterior, com o risco de ruptura frágil da madeira por efeito de grupo.
- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela; diferentes condições de limite (ex.: distâncias mínimas das bordas) devem ser verificadas.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.

DIMENSÃO DOS ANCORANTES ALTERNATIVOS

A fixação ao betão por meio de ancorantes diferentes daqueles tabelados deve ser verificada com base na força de tensão dos mesmos ancorantes, determinável por meio dos coeficientes $k_{t//}$. A força axial de tracção actuante sobre o ancorante é obtida desta maneira:



$$F_{bolt //, d} = k_{t//} \cdot F_{1, d}$$

$k_{t//}$ = coeficiente de excentricidade

F_1 = tensão de tracção actuante sobre a cantoneira WHT

	$k_{t//}$
WHT740	1,00

A verificação do ancorante é satisfeita se a resistência à tracção de projecto, calculada considerando-se os efeitos de borda, é maior que a tensão de projecto: $R_{bolt //, d} \geq F_{bolt //, d}$.

NOTAS para a projectação sísmica



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

Os dados experimentais derivam de testes realizados no 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).

VALORES ADMISSÍVEIS - BETÃO NÃO FISSURADO

TIPO WHT	TIPO DE ARRUELA	fixação de furos Ø5			ancorante químico VINYLPRO Ø x L [mm]	$N_{1,adm}$ [kg]
		tipo	Ø x L [mm]	n_v [pça]		
WHT740	WHTBS130	pregos LBA	Ø4,0 x 60	75	M27 x 400	5355

WHT PLATE

Chapa para forças de tracção

Chapa bidimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica



DUAS VERSÕES

WHT Plate 440 ideal para estruturas de armação (platform frame); WHT Plate 540 ideal para estruturas de painel XLAM (Cross Laminated Timber)



CAMPOS DE EMPREGO

Junções de corte madeira-cimento e madeira-madeira para painéis e vigas de madeira

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estrutura de armação (platform frame)
- painéis à base de madeira
- LVL
- madeira maciça
- madeira lamelar

INOVADORA

Projectada para oferecer uma melhor solução às tecnologias anteriores; aprovada por entidades certificadoras internacionais



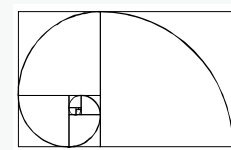
CERTIFICADA

Idoneidade ao uso garantida pela marcação CE conforme a norma europeia EN14545



POLIVALENTE

Resolve pontualmente situações em que se requer uma transferência das forças de tracção da madeira para o cimento





JUNÇÕES PLANAS

Ideal para realizar ligações contínuas a tracção de painéis XLAM (Cross Laminated Timber) e estruturas de armação (platform frame) à subestrutura de cimento armado

MADEIRA-CIMENTO

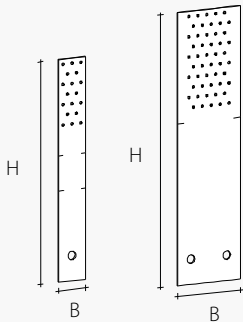
Além da sua função natural, é ideal para resolver pontualmente situações particulares que requerem a transferência das forças de tracção da madeira para o betão

QUALIDADE

A marcação CE assegura a idoneidade técnica do produto para os usos previstos. A elevada resistência à tracção permite a optimização da quantidade de chapas instaladas, garantindo uma notável economia de tempo

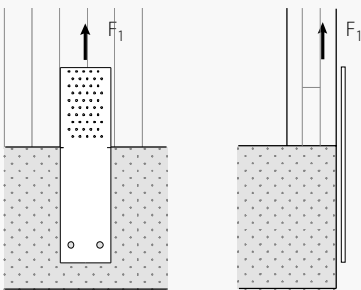
CÓDIGOS E DIMENSÕES

WHT PLATE



código	tipo	B [mm]	H [mm]	furos [mm]	$n_v \varnothing 5$ [pça]	s [mm]		pça/embal
WHTPLATE440	WHTPLATE440	60	440	Ø17	18	3	•	10
WHTPLATE540	WHTPLATE540	140	540	Ø17	50	3	•	10

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

WHT PLATE: aço ao carbono DX51D com zincagem Z275.

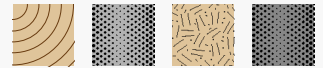
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções madeira-betão

Junções OSB-betão

Junções madeira-aço

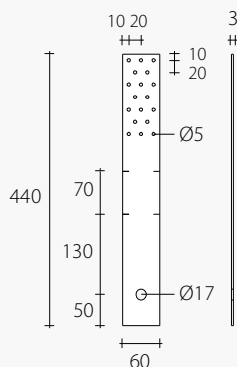


PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

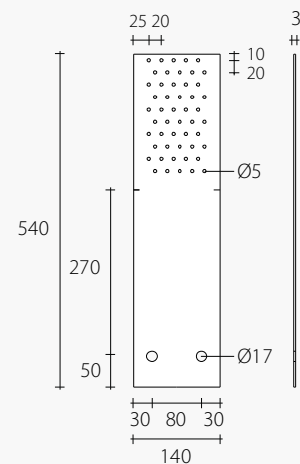
tipo	descrição		d [mm]	suporte	página
LBA	prego anker		4		364
LBS	parafuso para chapas		5		364
VINYLPRO	ancorante químico		M16		346
EPOPLUS	ancorante químico		M16		354
AB1	ancorante mecânico		16		334
KOS	parafuso		M16		54

GEOMETRIA

WHT PLATE 440



WHT PLATE 540

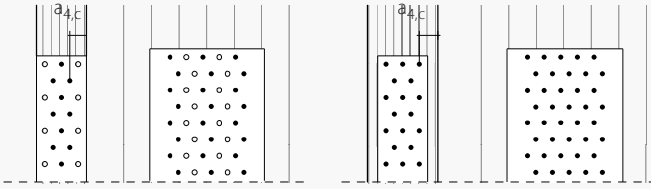


INSTALAÇÃO

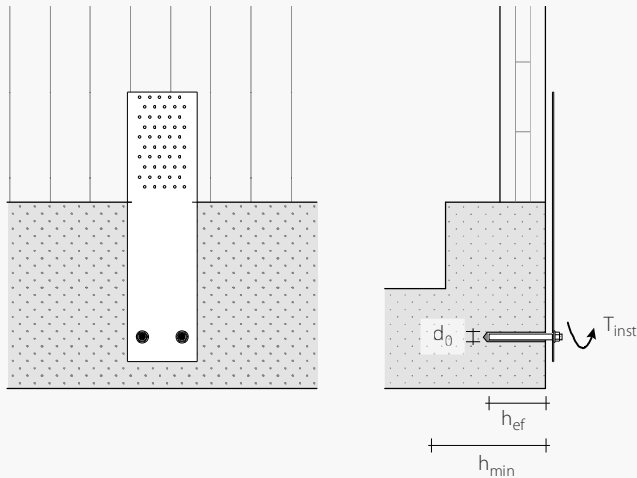
DISTÂNCIAS MÍNIMAS

pregagem parcial

pregagem total



MADEIRA		prego anker LBA Ø4	parafuso LBS Ø5
Ligador lateral - Borda sem carga	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 5d$	≥ 20



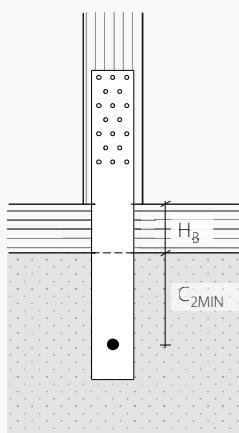
BETÃO		ancorante químico VINYLPRO / EPOPLUS M16
Espessura mínima do suporte	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 2d_0$
Diâmetro do furo no betão	d_0 [mm]	18
Par de aperto	T_{inst} [Nm]	80

h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem no betão

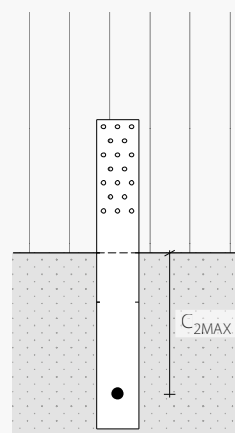
INSTALAÇÃO DE WHT PLATE 440

O WHT Plate 440 pode ser utilizado para diferentes sistemas de construção (XLAM - Cross Laminated Timber / armação) e de ligação ao chão (com/sem viga horizontal). Em função da presença e do tamanho HB da viga horizontal, no respeito das distâncias mínimas das fixações do lado da madeira e dos ancorantes do lado do betão, o WHT Plate deve ser posicionado de maneira que o ancorante esteja a uma distância da borda do betão:

$$130 \text{ mm} \leq c_2 \leq 200 \text{ mm}$$



Altura da viga horizontal	H_B [mm]	70
Distância da borda do betão	c_{2MIN} [mm]	130



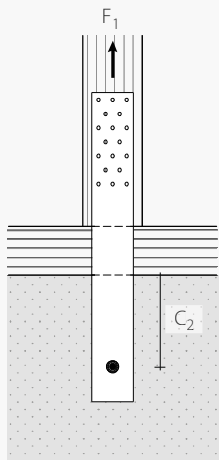
Altura da viga horizontal	H_B [mm]	0
Distância da borda do betão	c_{2MAX} [mm]	200

MONTAGEM SOBRE BETÃO

Para a instalação do WHT Plate, seguir as instruções de montagem do TITAN Plate TCP na página 185.

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE TRACÇÃO - MADEIRA-CIMENTO

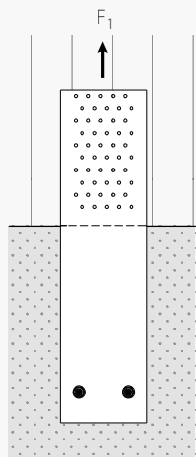
WHT PLATE 440



instalação ⁽¹⁾	VALORES CARACTERÍSTICOS											
	R _{1,k} MADEIRA			R _{1,k} AÇO		R _{1,k} BETÃO NÃO FISSURADO			R _{1,k} BETÃO FISSURADO			
	fixação de furos Ø5			R _{1,k} madeira	R _{1,k} aço		ancorante VINYLPRO	R _{1,k} betão		ancorante EPOPLUS	R _{1,k} betão	
tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	[kN]	[kN]	γ _{aço}	Ø x L [mm]	[kN]	γ _{betão}	Ø x L [mm]	[kN]	γ _{betão}	
• C ₂ MIN = 130 mm • fixação total • 1 ancorante M16	pregos LBA	Ø4,0 x 60	18	34,7	34,8	γ _{m2}	M16 x 190	33,87	1,5	M16 x 190	23,99	1,5
	parafusos LBS	Ø5,0 x 50	18	41,8								
• C ₂ MAX = 200 mm • fixação total • 1 ancorante M16	pregos LBA	Ø4,0 x 60	18	34,7	34,8	γ _{m2}	M16 x 190	46,80	1,5	M16 x 190	34,25	1,5
	parafusos LBS	Ø5,0 x 50	18	41,8								

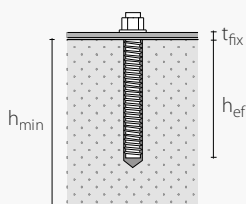
⁽¹⁾ No respeito das distâncias mínimas das fixações do lado da madeira e dos ancorantes do lado do betão, o WHT Plate deve ser posicionado de maneira que o ancorante esteja a uma distância da borda do betão de $130 \text{ mm} \leq C_2 \leq 200 \text{ mm}$ variável em função da presença e do tamanho da viga horizontal. Para valores de C_2 intermédios, é possível interpolar linearmente os valores de resistência $R_{1,k \text{ betão}}$ do betão.

WHT PLATE 540



configuração	VALORES CARACTERÍSTICOS											
	R _{1,k} MADEIRA			R _{1,k} AÇO		R _{1,k} BETÃO NÃO FISSURADO			R _{1,k} BETÃO FISSURADO			
	fixação de furos Ø5			R _{1,k} madeira	R _{1,k} aço		ancorante VINYLPRO	R _{1,k} betão		ancorante EPOPLUS	R _{1,k} betão	
tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	[kN]	[kN]	γ _{aço}	Ø x L [mm]	[kN]	γ _{betão}	Ø x L [mm]	[kN]	γ _{betão}	
• fixação total • 2 ancorantes M16	pregos LBA	Ø4,0 x 60	50	96,5	70,6	γ _{m2}	M16 x 230	75,09	1,5	M16 x 230	53,19	1,5
	parafusos LBS	Ø5,0 x 50	50	116,0								
• fixação parcial • 2 ancorantes M16	pregos LBA	Ø4,0 x 60	30	57,9	70,6	γ _{m2}	M16 x 190	68,04	1,5	M16 x 190	48,19	1,5
	parafusos LBS	Ø5,0 x 50	30	69,6								

PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DE ANCORANTE QUÍMICO

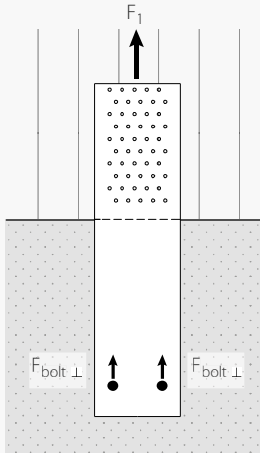


tipo de barra	Ø x L [mm]	código	classe de aço	t _{fix} [mm]	h _{ef} [mm]	h _{min} [mm]
M16	190	FE210118 ⁽²⁾	5.8	3	162	200
	230	FE210121 ⁽²⁾	5.8	3	192	240

⁽²⁾ Barra rosçada pré-cortada INA dotada de porca e arruela

DIMENSÃO DOS ANCORANTES ALTERNATIVOS

A fixação ao betão por meio de ancorantes diferentes daqueles tabelados, deve ser verificada com base nas forças de tensão sobre os mesmos ancorantes, determináveis por meio dos coeficientes $k_{t\perp}$. A força lateral de corte actuante sobre cada ancorante é obtida desta maneira:



$$F_{bolt\perp,d} = k_{t\perp} \cdot F_{1,d}$$

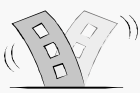
$k_{t\perp}$ = coeficiente de excentricidade

F_1 = tensão de tracção actuante sobre a chapa WHT Plate

	$k_{t\perp}$
WHT PLATE 440	1,00
WHT PLATE 540	0,50

A verificação do ancorante será satisfeita se a resistência ao corte de projecto, calculada considerando-se os efeitos de grupo, for maior que a tensão de projecto: $R_{bolt\perp,d} \geq F_{bolt\perp,d}$.

NOTAS para a projectação sísmica



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

Os dados experimentais derivam de testes realizados no 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)

VALORES ADMISSÍVEIS - BETÃO NÃO FISSURADO

TIPO WHT PLATE	fixação de furos Ø5			ancorante químico VINYLPRO Ø x L [mm]	$N_{t,adm}$ [kg]
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pça]		
WHT PLATE 440	pregos LBA	Ø4,0 x 60	18	M16 x 190	1285
WHT PLATE 540	pregos LBA	Ø4,0 x 60	50	M16 x 230	3570

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k\text{ madeira}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{1,k\text{ aço}}}{\gamma_{aço}} \\ \frac{R_{1,k\text{ betão}}}{\gamma_{betão}} \end{array} \right.$$

Os coeficientes γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função da norma vigente utilizada para o cálculo. Os coeficientes $\gamma_{aço}$ e $\gamma_{betão}$ constam de tabela e são de acordo com os certificados de produto.

- Para aplicações sobre XLAM (Cross Laminated Timber), aconselha-se a utilização de pregos/parafusos de comprimento $L > 60$ mm.

- É desaconselhável o emprego de ligadores de comprimento inferior, dada a reduzida profundidade de cravação que visa somente a tábua mais exterior, com o risco de ruptura frágil da madeira por efeito de grupo.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350$ kg/m³ e uma classe de resistência do betão C20/25.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela; diferentes condições de limite (ex.: distâncias mínimas das bordas) devem ser verificadas.
- Os valores de resistência podem ser estendidos ao caso de aplicação com painel OSB interposto entre o WHT PLATE e o suporte de madeira, com base em ensaios experimentais, desde que se garanta a profundidade mínima de penetração do ligador e uma adequada fixação OSB-madeira.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.

TITAN N

Cantoneira para forças de corte sobre paredes cheias

Chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica



ETA 11/0496

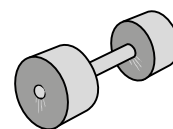


COMING SOON



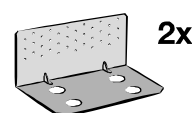
RESISTÊNCIAS SUPERIORES

Geometria estudada para garantir elevadas resistências ao corte. Ideal para a projectação em zonas sísmicas ou ventosas



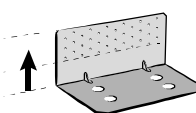
FUROS NO CIMENTO

A cantoneira é projectada para oferecer duas possibilidades de fixação sobre o cimento, a fim de se evitarem as barras de armação ao chão



FUROS SOBRELLEVADOS

A posição dos furos sobre a flange vertical facilita o uso de máquinas pneumáticas para a fixação sobre painel XLAM (Cross Laminated Timber)



CUSTO / DESEMPENHO

Optimização do número de cantoneiras a instalar e consequente economia de tempo em termos de instalação



CAMPOS DE EMPREGO

Junções de corte madeira-cimento e madeira-madeira para painéis e vigas de madeira

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estrutura de armação (platform frame)
- painéis à base de madeira
- LVL
- madeira maciça
- madeira lamelar



XLAM (Cross Laminated Timber)

Ideal para a instalação sobre painéis XLAM (Cross Laminated Timber), graças aos furos sobrelevados para madeira, que consentem a fixação completa da cantoneira com máquinas pneumáticas também diante de variações de nível do cimento

GEOMETRIA

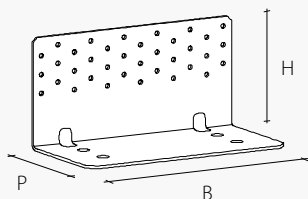
Os dois pares de furos dispostos paralelamente oferecem uma segunda opção de fixação sobre cimento armado, para se evitarem eventuais barras subjacentes. Os reforços garantem estabilidade de torsão à cantoneira

EFICIÊNCIA

A elevada resistência consente a otimização do número de cantoneiras necessárias quanto aos sistemas de construção tradicionais, para uma instalação mais rápida. Ideal para estruturas em zonas sísmicas ou ventosas

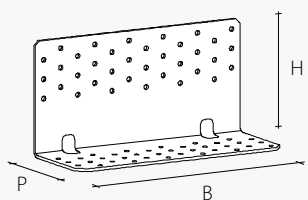
CÓDIGOS E DIMENSÕES

TITAN N - TCN



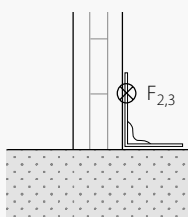
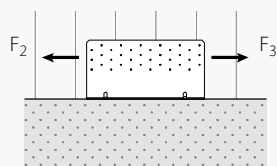
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	furos [mm]	n _v Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
TCN200	TCN200	200	103	120	Ø13	30	3	•	10
TCN240	TCN240	240	123	120	Ø17	36	3	•	10

TITAN N - TTN



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n _H Ø5 [pça]	n _v Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
TTN240	TTN240	240	93	120	36	36	3	•	10

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

TITAN N: aço ao carbono DX51D com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções de madeira-betão
Junções de madeira-madeira
Junções de madeira-aço

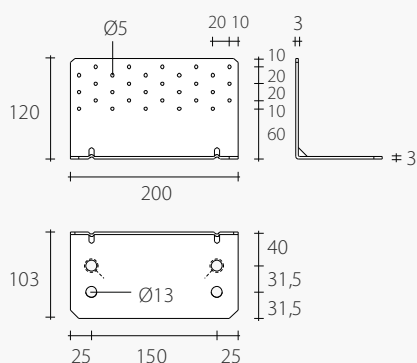


PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

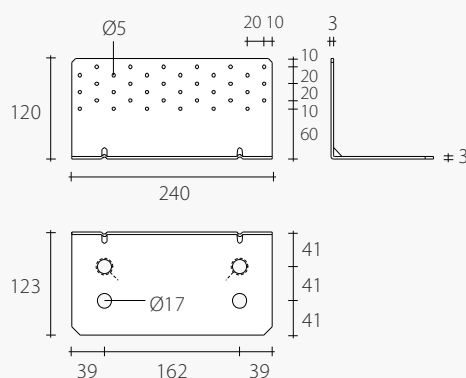
tipo	descrição		d ₁ [mm]	suporte	página
LBA	prego anker		4		364
LBS	parafuso para chapas		5		364
AB1	ancorante mecânico		12 - 16		334
SKR	ancorante parafusável		12 - 16		328
VINYLPRO	ancorante químico		M12 - M16		346
EPOPLUS	ancorante químico		M12 - M16		354
KOS	parafuso		M12 - M16		54

GEOMETRIA

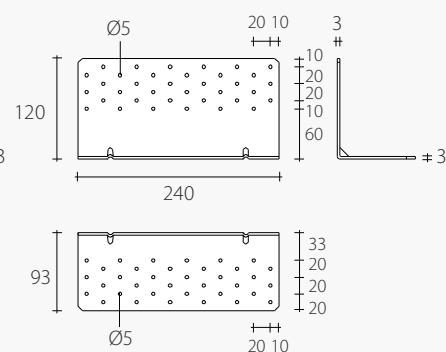
TCN200



TCN240



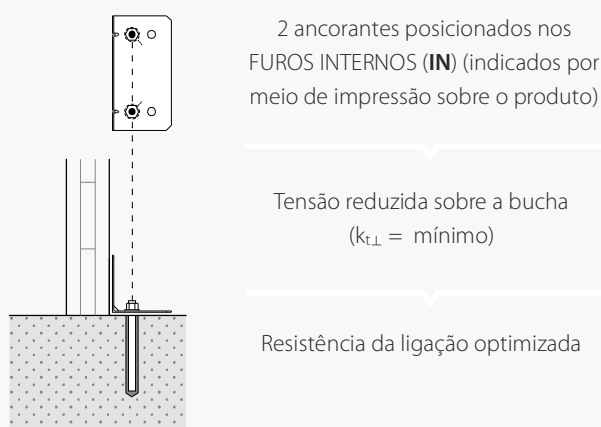
TTN240



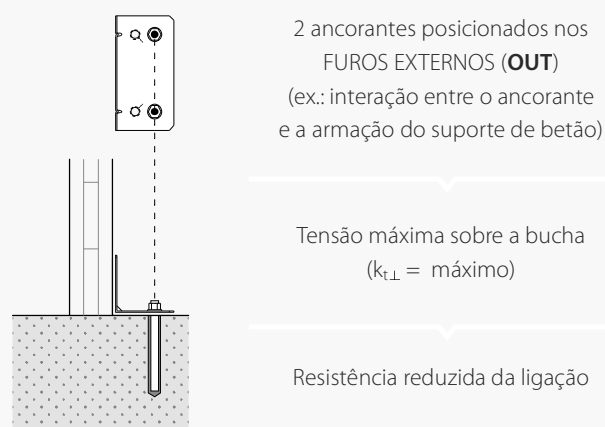
INSTALAÇÃO SOBRE BETÃO

A fixação da cantoneira TITAN TCN sobre betão deve ser feita por meio de **2 ancorantes**, conforme uma das seguintes modalidades de instalação:

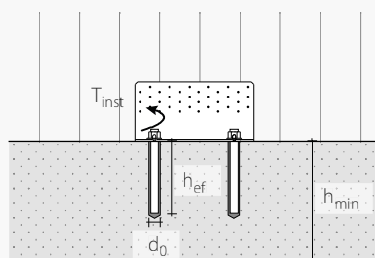
INSTALAÇÃO IDEAL



INSTALAÇÃO ALTERNATIVA



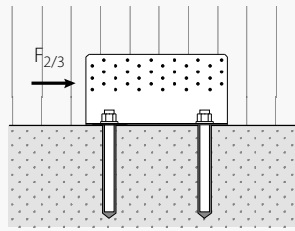
PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO



BETÃO		ancorante parafusável SKR CE (SKR)		ancorante mecânico AB1		ancorante químico VINYLPRO / EPOPLUS	
		$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	M12	M16	M12	M16
Espessura mínima do suporte	h_{min} [mm]	130	165	140	170	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$	$h_{ef} + 2 d_0$
Diâmetro do furo no betão	d_0 [mm]	10	14	12	16	14	18
Par de aperto	T_{inst} [Nm]	80 (50)	160	50	120	40	80

h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem no betão

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE CORTE - MADEIRA-CIMENTO



TITAN TCN200

RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA $R_{2/3}$

configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5		VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
		Ø x L [mm]	n_v [pça]	$R_{2/3,k}$ madeira [kN]		$V_{2/3, adm, madeira}$ [kg]	
pregos	LBA	Ø4,0 x 60	30	22,1		960	
parafusos	LBS	Ø5,0 x 50	30	26,5		1150	

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO $R_{2/3}$

configuração sobre o betão	tipo de ancorante ⁽³⁾	fixação de furos Ø13			VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
		Ø x L [mm]	n_H [pça]	classe de aço	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]	$\gamma_{betão}$	$V_{2/3, adm, betão}$ [kg]
• betão não fissurado • ancorante parafusável	SKR	12 x min. 100	2	-	42,6	33,4	1,5	1140
• betão não fissurado • ancorante mecânico	AB1	M12 x 103	2	-	30,3	23,7	1,5	1054
• betão não fissurado • ancorante químico	VINYLPPO	M12 x 130	2	5.8	27,6	21,6	1,25	1155
				8.8	44,7	35,1	1,25	1869
• betão fissurado • ancorante químico	EPOPLUS	M12 x 130	2	5.8	27,6	21,6	1,25	-
				8.8	44,7	35,1	1,25	-

TITAN TCN240

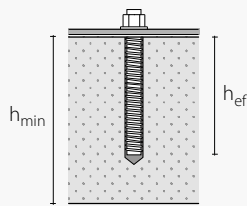
RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA $R_{2/3}$

configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5		VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
		Ø x L [mm]	n_v [pça]	$R_{2/3,k}$ madeira [kN]		$V_{2/3, adm, madeira}$ [kg]	
pregos	LBA	Ø4,0 x 60	36	30,3		1320	
parafusos	LBS	Ø5,0 x 50	36	36,3		1580	

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO $R_{2/3}$

configuração sobre o betão	tipo de ancorante ⁽³⁾	fixação de furos Ø13			VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
		Ø x L [mm]	n_H [pça]	classe de aço	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]	$\gamma_{betão}$	$V_{2/3, adm, betão}$ [kg]
• betão não fissurado • ancorante parafusável	SKR	16 x 130	2	-	76,9	56,9	1,5	2529
• betão não fissurado • ancorante mecânico	AB1	M16 x 138	2	-	59,5	44,0	1,5	1956
• betão não fissurado • ancorante químico	VINYLPPO	M16 x 160	2	5.8	52,7	39,0	1,25	2080
• betão fissurado • ancorante químico	EPOPLUS	M16 x 160	2	5.8	52,7	39,0	1,25	-

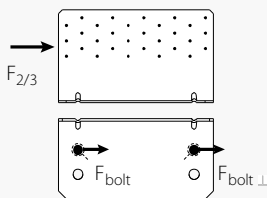
PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DOS ANCORANTES



	TIPO DE ANCORANTE		código	classe de aço	h _{ef} [mm]	h _{min} [mm]
	tipo	Ø x L [mm]				
M12	SKR	12 x min. 100	SKR12...	-	64	200
	AB1	M12 x 103	FE210440	-	70	200
	VINYLPRO / EPOPLUS	M12 x 130	FE210115 ⁽⁴⁾	5.8	108	200
		M12 x 130	MGS11288 ⁽⁵⁾	8.8	108	200
M16	SKR CE	M16 x 130	SKR16130CE	-	85	200
	AB1	M16 x 138	FE210493	-	85	200
	VINYLPRO / EPOPLUS	M16 x 160	FE210116 ⁽⁴⁾	5.8	133	200

DIMENSÃO DOS ANCORANTES ALTERNATIVOS

A fixação ao betão por meio de ancorantes diferentes daqueles tabelados, deve ser verificada com base nas forças de tensão dos mesmos ancorantes, determináveis por meio dos coeficientes $k_{t\perp}$. Os coeficientes $k_{t\perp}$ variam em função do tipo de instalação seleccionado (2 ancorantes internos (IN) ou 2 ancorantes externos (OUT) como consta do esquema na página 157). A força lateral de corte actuante sobre cada ancorante é obtida desta maneira:



$$F_{bolt\perp,d} = k_{t\perp} \cdot F_{2/3,d}$$

$k_{t\perp}$ = coeficiente de excentricidade

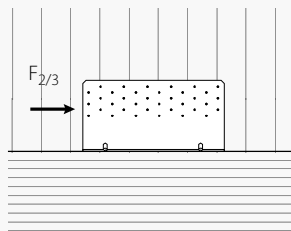
$F_{2/3}$ = tensão de corte actuante sobre a cantoneira TITAN

	$k_{t\perp}$	
	IN ⁽¹⁾	OUT ⁽²⁾
TCN200	0,76	0,97
TCN240	0,74	1,00

A verificação do ancorante é satisfeita se a resistência ao corte de projecto, calculada considerando-se os efeitos de grupo, for maior que a tensão de projecto: $R_{bolt\perp,d} \geq F_{bolt\perp,d}$.

VALORES ESTÁTICOS JUNÇÃO DE CORTE MADEIRA-MADEIRA

TITAN TTN240

RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA $R_{2/3}$

fixação de furos Ø5				VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	n _H [pça]	$R_{2/3,k}$ madeira [kN]	$V_{2/3,adm}$ madeira [kg]
pregos LBA	Ø4,0 x 60	36	36	37,9	1650
parafusos LBS	Ø5,0 x 50	36	36	46,7	2030

NOTAS

⁽¹⁾ Instalação dos ancorantes nos furos internos (IN).

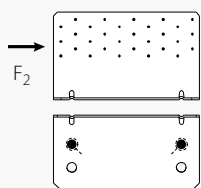
⁽²⁾ Instalação dos ancorantes nos furos externos (OUT).

⁽³⁾ Uma possível fixação alternativa com ancorante tipo ABS deve ser verificada separadamente.

⁽⁴⁾ Barra roscada pré-cortada INA dotada de porca e arruela.

⁽⁵⁾ Em caso de utilização de barras roscadas cortadas sob medida, recomenda-se a utilização de porca MUT DIN934 e arruela ULS DIN125.

EXEMPLO DE CÁLCULO - JUNÇÃO MADEIRA-CIMENTO



DADOS DE PROJECTO

- $F_{2d} = 16,53$ kN
- classe de serviço = 2
- duração da carga = instantânea

ESCOLHA DA CANTONEIRA

- TITAN TCN200

CONFIGURAÇÃO

- betão não fissurado
- fixação sobre betão: ancorantes VINYLPRO M12 x 130 (classe de aço 5.8) instaladas internamente (IN)
- fixação sobre madeira: parafusos LBS Ø5 x 50

CÁLCULO DE RESISTÊNCIA AO CORTE

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V2/3,k \text{ madeira}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{V2/3,k \text{ betão}}}{\gamma_{betão}} \end{array} \right.$$

$$R_{V2/3,k \text{ madeira}} = 26,5 \text{ kN}$$

$$R_{V2/3,k \text{ betão}} = 27,6 \text{ kN (IN)}$$

$$\gamma_{betão} = 1,25$$

EN 1995:2008

$$k_{mod} = 1,1$$

$$\gamma_m = 1,3$$

$$R_d = \min \{ 22,42 ; 22,08 \} = 22,08 \text{ kN}$$

VERIFICAÇÃO

$$R_d \geq F_d : 22,08 > 16,53 \text{ kN OK } \checkmark$$

Itália - NTC 2008

$$k_{mod} = 1,0$$

$$\gamma_m = 1,5$$

$$R_d = \min \{ 17,67 ; 22,08 \} = 17,67 \text{ kN}$$

VERIFICAÇÃO

$$R_d \geq F_d : 17,67 > 16,53 \text{ kN OK } \checkmark$$

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-11/0496.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{2/3,k \text{ madeira}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{2/3,k \text{ betão}}}{\gamma_{betão}} \end{array} \right.$$

Os coeficientes γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função da norma vigente utilizada para o cálculo. Os coeficientes $\gamma_{betão}$ constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ e uma classe de resistência do betão C20/25.

- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela; condições de limite diferentes (ex.: distâncias mínimas das bordas) devem ser verificadas.
- Utilizando-se duas cantoneiras TITAN para cada junção e dispostas simetricamente, as resistências de projecto duplicam-se.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988. O valor de resistência é o menor entre a resistência do lado da madeira $V_{adm,madeira}$ e a resistência do lado do betão $V_{adm,betão}$.



TITAN F

Cantoneira para forças de corte em paredes de armação

Chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica



ETA 11/0496

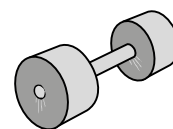


COMING SOON



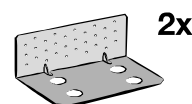
RESISTÊNCIAS SUPERIORES

Geometria estudada para garantir elevadas resistências ao corte. Ideal para a projectação em zonas sísmicas ou ventosas.



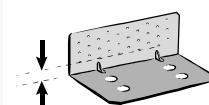
FUROS NO CIMENTO

A cantoneira é projectada para oferecer duas possibilidades de fixação sobre cimento, a fim de se evitarem as barras de armação ao chão



FUROS REBAIXADOS

A posição dos furos sobre a flange vertical é projectada para a fixação das estruturas de armação à viga horizontal



ACÚSTICA

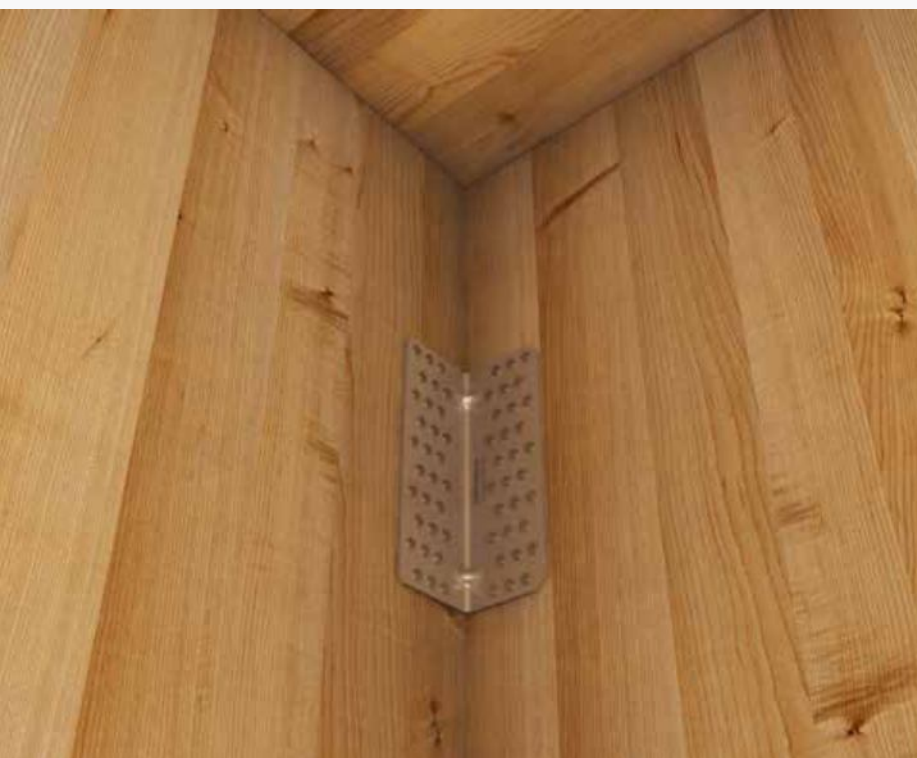
As excelentes resistências ao corte consentem a instalação de um número limitado de cantoneiras, com redução das pontes acústicas



CAMPOS DE EMPREGO

Junções de corte madeira-cimento e madeira-madeira para painéis e vigas de madeira

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estrutura de armação (platform frame)
- painéis à base de madeira
- LVL
- madeira maciça
- madeira lamelar



ARMAÇÃO

Altura da flange vertical e distribuição dos furos estudadas para se maximizarem as resistências sobre vigas horizontais em estruturas de painéis de armação. Resistências variáveis em função do esquema de pregagem

GEOMETRIA

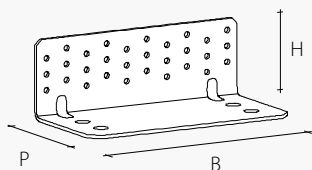
Os dois pares de furos dispostos paralelamente oferecem uma segunda opção de fixação sobre concreto armado, para se evitarem eventuais barras subjacentes. Os reforços garantem estabilidade de torsão à cantoneira



PAREDE - PAREDE

Ideal para realizar junções parede-parede dispondo-se a cantoneira em posição vertical. A elevada resistência consente a otimização do número de cantoneiras necessárias

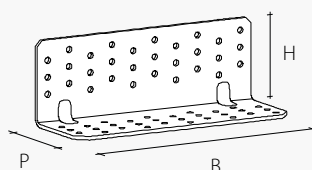
CÓDIGOS E DIMENSÕES



TITAN F - TCF



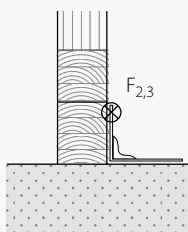
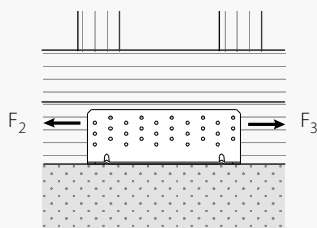
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	furos [mm]	n _v Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
TCF200	TCF200	200	103	71	Ø13	30	3		10

TITAN F - TTF



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n _H Ø5 [pça]	n _v Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
TTF200	TTF200	200	71	71	30	30	3		10

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE




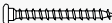












TITAN F: aço ao carbono DX51D com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções de madeira-betão
Junções de madeira-madeira
Junções de madeira-aço
Junções OSB-madeira

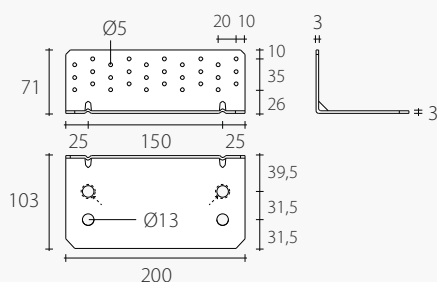


PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

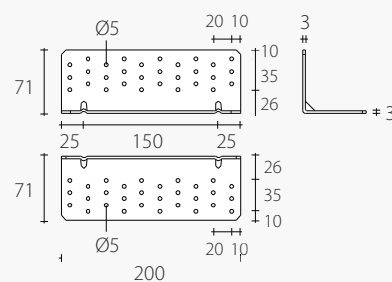
tipo	descrição		d ₁ [mm]	suporte	página
LBA	prego anker		4		364
LBS	parafuso para chapas		5		364
AB1	ancorante mecânico		12		334
SKR	ancorante parafusável		12		328
VINYLPPO	ancorante químico		M12		346
EPOPLUS	ancorante químico		M12		354
KOS	parafuso		M12	 	54

GEOMETRIA

TCF200



TTF200



INSTALAÇÃO SOBRE MADEIRA

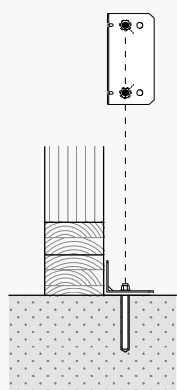
A instalação pode ser feita segundo 4 modalidades de pregagem, em função da altura da viga horizontal:

tipo instalação	H _v viga horizontal	n _v [pça]	esquemas de pregagem	tipo instalação	H _v viga horizontal	n _v [pça]	esquemas de pregagem
1	H _v ≥ 90 mm	30		3	H _v = 70 mm	15	
2	H _v = 80 mm	25		4	H _v = 60 mm	10	

INSTALAÇÃO SOBRE BETÃO

A fixação da cantoneira TITAN TCF200 sobre betão deve ser feita por meio de **2 ancorantes** e conforme uma das seguintes modalidades de instalação:

INSTALAÇÃO IDEAL

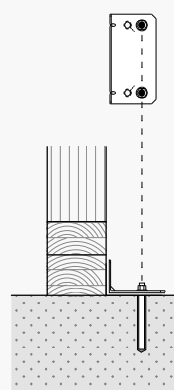


2 ancorantes posicionados nos FUROS INTERNOS (IN) (indicados por meio de impressão sobre o produto)

Tensão reduzida sobre a bucha
(k_{tL} = mínimo)

Resistência da ligação otimizada

INSTALAÇÃO ALTERNATIVA

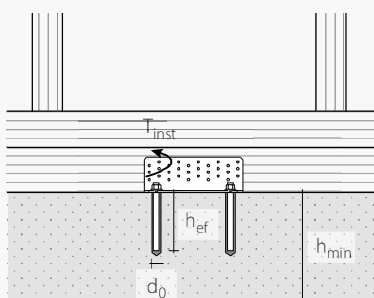


ancorantes posicionados nos FUROS EXTERNOS (OUT)
(ex.: interação entre o ancorante e a armação do suporte de betão)

Tensão máxima sobre a bucha
(k_{tL} = máximo)

Resistência reduzida da ligação

PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO

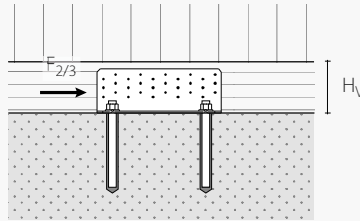


		ancorante parafusável SKR CE (SKR)	ancorante mecânico AB1	ancorante químico VINYLPRO / EPOPLUS
BETÃO		Ø12	M12	M12
Espessura mínima do suporte	h_{min} [mm]	130	140	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$
Diâmetro do furo no betão	d_0 [mm]	10	12	14
Par de aperto	T_{inst} [Nm]	80 (50)	50	40

h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem no betão

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE CORTE - MADEIRA-CIMENTO

TITAN TCF200



RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA $R_{2/3}$

configuração viga horizontal	tipo	fixação de furos Ø5		VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
		Ø x L [mm]	n_v [pça]	$R_{2/3,k}$ madeira [kN]		$V_{2/3, adm, madeira}$ [kg]	
$h_v \geq 90$ mm	pregos LBA	Ø4,0 x 60	30	35,5		1540	
	parafusos LBS	Ø5,0 x 50	30	42,5		1850	
$h_v = 80$ mm	pregos LBA	Ø4,0 x 60	25	31,0		1350	
	parafusos LBS	Ø5,0 x 50	25	37,2		1620	
$h_v = 70$ mm	pregos LBA	Ø4,0 x 60	15	20,9		910	
	parafusos LBS	Ø5,0 x 50	15	25,1		1090	
$h_v = 60$ mm	pregos LBA	Ø4,0 x 60	10	15,1		660	
	parafusos LBS	Ø5,0 x 50	10	18,1		790	

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO $R_{2/3}$

configuração sobre betão	tipo de ancorante ⁽³⁾	fixação de furos Ø13			VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
		Ø x L [mm]	n_H [pça]	classe de aço	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]	$\gamma_{betão}$	$V_{2/3, adm, betão}$ [kg]
• betão não fissurado • ancorante parafusável	SKR	12 x min. 100	2	-	43,2	33,8	1,5	1140
• betão não fissurado • ancorante mecânico	AB1	M12 x 103	2	-	30,7	24,0	1,5	1065
• betão não fissurado • ancorante químico	VINYLPRO	M12 x 130	2	5.8	28,0	21,9	1,25	1167
				8.8	45,3	35,4	1,25	1889
• betão fissurado • ancorante químico	EPOPLUS	M12 x 130	2	5.8	28,0	21,9	1,25	-
				8.8	45,3	35,4	1,25	-

NOTAS

⁽¹⁾ Instalação dos ancorantes nos furos internos (IN).

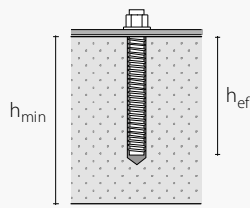
⁽²⁾ Instalação dos ancorantes nos furos externos (OUT).

⁽³⁾ Uma possível fixação alternativa com ancorante tipo ABS deve ser verificada separadamente.

⁽⁴⁾ Barra roscada pré-cortada INA dotada de porca e arruela.

⁽⁵⁾ Em caso de utilização de barras roscadas cortadas sob medida, recomenda-se a utilização de porca MUT DIN934 e arruela ULS DIN125.

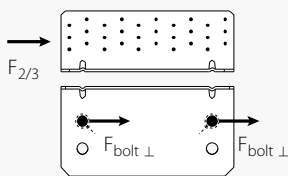
PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DOS ANCORANTES



	TIPO DE ANCORANTE		código	classe de aço	h _{ef} [mm]	h _{min} [mm]
	tipo	Ø x L [mm]				
M12	SKR	12 x min. 100	SKR12...	-	64	200
	AB1	M12 x 103	FE210440	-	70	200
	VINYLPRO / EPOPLUS	M12 x 130	FE210115 ⁽⁴⁾	5.8	108	200
		M12 x 130	MGS11288 ⁽⁵⁾	8.8	108	200

DIMENSÃO DOS ANCORANTES ALTERNATIVOS

A fixação ao betão por meio de ancorantes diferentes daqueles tabelados, deve ser verificada com base nas forças de tensão dos mesmos ancorantes, determináveis por meio dos coeficientes $k_{t\perp}$. Os coeficientes k_t variam em função do tipo de instalação seleccionado (2 ancorantes internos (IN) ou 2 ancorantes externos (OUT) como consta do esquema da página 165). A força lateral de corte actuante sobre cada ancorante é obtida desta maneira:



$$F_{bolt\perp,d} = k_{t\perp} \cdot F_{2/3,d}$$

$k_{t\perp}$ = coeficiente de excentricidade

$F_{2/3}$ = tensão de corte actuante sobre a cantoneira TITAN

TCN200	$k_{t\perp}$	
	IN ⁽¹⁾	OUT ⁽²⁾
	0,75	0,96

A verificação do ancorante é satisfeita se a resistência ao corte de projecto, calculada considerando-se os efeitos de grupo, é maior do que a tensão de projecto: $R_{bolt\perp,d} \geq F_{bolt\perp,d}$.

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-11/0496.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{2/3,k\ madeira} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{2/3,k\ betao}}{\gamma_{betao}} \end{array} \right.$$

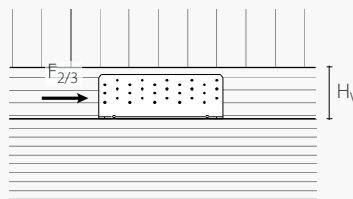
Os coeficientes γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função da norma vigente utilizada para o cálculo. Os coeficientes γ_{betao} constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ e uma classe de resistência do betão C20/25.

- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela; condições de limite diferentes (ex.: distâncias mínimas das bordas) devem ser verificadas.
- Os valores de resistência podem ser estendidos ao caso de aplicação com painel OSB interposto entre a cantoneira TITAN e o suporte de madeira, com base em ensaios experimentais, desde que se garanta a profundidade mínima de penetração do ligador e uma adequada fixação OSB-madeira.
- Utilizando-se duas cantoneiras TITAN para cada junção e dispostas simetricamente, as resistências de projecto duplicam-se.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988. O valor de resistência é o menor entre a resistência do lado da madeira $V_{adm,madeira}$ e a resistência do lado do betão $V_{adm,betao}$.

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE CORTE - MADEIRA-MADEIRA

TITAN TTF200

RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA $R_{2/3}$

configuração viga horizontal	tipo	fixação de furos Ø5			VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
		Ø x L [mm]	n_v [pça]	n_H [pça]	$R_{2/3,k}$ madeira [kN]	$V_{2/3, adm}$ madeira [kg]
$t_v \geq 90$ mm	pregos LBA	Ø4,0 x 60	30	30	35,5	1540
	parafusos LBS	Ø5,0 x 50	30	30	42,5	1850
$t_v = 80$ mm	pregos LBA	Ø4,0 x 60	25	25	31,0	1350
	parafusos LBS	Ø5,0 x 50	25	25	37,2	1620
$t_v = 70$ mm	pregos LBA	Ø4,0 x 60	15	15	20,9	910
	parafusos LBS	Ø5,0 x 50	15	15	25,1	1090
$t_v = 60$ mm	pregos LBA	Ø4,0 x 60	10	10	15,1	660
	parafusos LBS	Ø5,0 x 50	10	10	18,1	790

RIGIDEZ DA LIGAÇÃO

AVALIAÇÃO DO MÓDULO DE DESLIZAMENTO K_{ser}

- K_{ser} experimental médio para a ligação TITAN sobre XLAM (Cross Laminated Timber) C24

TIPO TITAN F	configuração	tipo de fixação Ø x L [mm]	n_v [pça]	n_H [pça]	K_{ser} [N/mm]
TCF200	• fixação total	pregos LBA Ø4,0 x 60	30	-	8479
TTF200	• fixação total	pregos LBA Ø4,0 x 60	30	30	8212

- K_{ser} conforme EN 1995:2008 para pregos na ligação aço-madeira C24

Pregos (sem pré-furo) $\frac{\rho_m^{1,5} d^{0,8}}{30}$ (EN 1995:2008 § 7.1)

TIPO TITAN F	tipo de fixação Ø x L [mm]	n_v [pça]	$K_{ser, max}$ [N/mm]
TCF200	pregos LBA Ø4,0 x 60	30	26093
TTF200	pregos LBA Ø4,0 x 60	30	26093





TITAN WASHER

Arruela TITAN para forças de tracção

Chapa tridimensional de aço ao carbono com zincagem galvânica



ETA 11/0496



COMING SOON



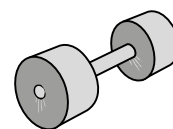
CAMPOS DE EMPREGO

Junções de corte madeira-cimento e madeira-madeira para painéis e vigas de madeira

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estrutura de armação (platform frame)
- painéis à base de madeira
- LVL
- madeira maciça
- madeira lamelar

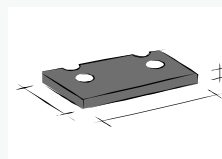
RESISTENTE

Combinada com TITAN TCN, realiza uma junção para forças de tracção com uma elevada resistência, servindo de verdadeiro retentor



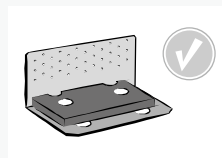
GEOMETRIA

Projectada e testada para garantir o máximo desempenho, com espessura e estorvo mínimos. Marcação CE conforme ETA



VERSATILIDADE

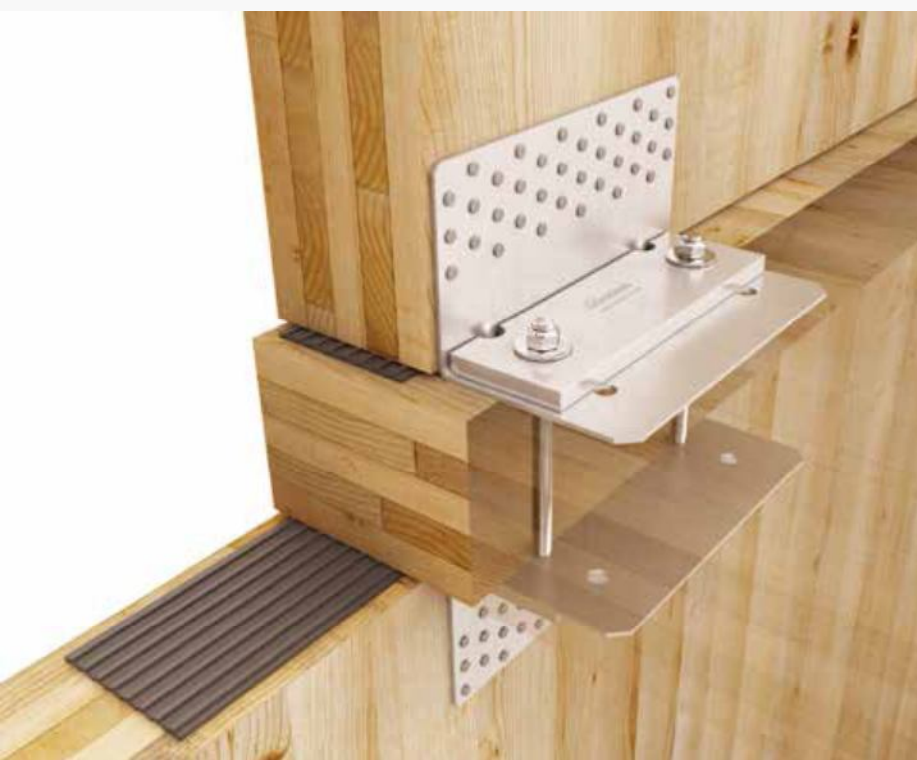
Gestão eficiente das provisões, graças à possibilidade de se escolher, no momento oportuno, se usar somente TITAN TCN ou se o combinar com TITAN WASHER



NÃO APARENTE

A altura reduzida da flange vertical assegura a capacidade do sistema com estorvos reduzidos em relação a um retentor tradicional





ESTÉTICA

A altura reduzida da flange vertical de TITAN N consente uma fácil instalação e um resultado estético agradável. Todas as características técnicas de um retentor com os estorvos de uma cantoneira de corte

EFICIÊNCIA

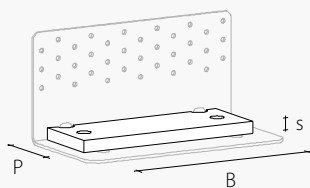
Ligação ao chão realizável com TITAN N, combinável com TITAN WASHER nas extremidades dos painéis, para se obterem retentores resistentes à tracção e permitir uma gestão optimizada das provisões e dos tempos de instalação


MARCAÇÃO CE

Geometria estudada para se obterem óptimos desempenhos à tracção, com a menor espessura possível. Resistências calculadas, testadas e certificadas. Idoneidade ao uso garantida pela marcação CE conforme ETA

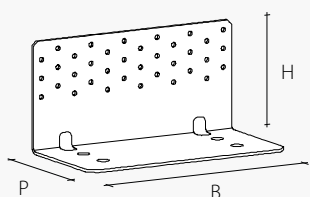
CÓDIGOS E DIMENSÕES


TITAN WASHER - TCW



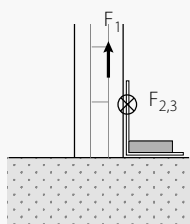
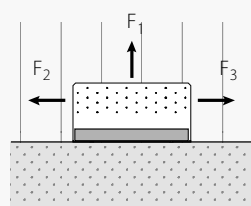
código	tipo	TCN200	TCN240	B [mm]	P [mm]	s [mm]	furos [mm]		pça/embal
TCW200	TCW200	•	-	190	72	12	Ø14	•	1
TCW240	TCW240	-	•	230	73	12	Ø18	•	1

TITAN N - TCN



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	furos [mm]	n _v Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
TCN200	TCN200	200	103	120	Ø13	30	3	○	10
TCN240	TCN240	240	123	120	Ø17	36	3	•	10

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE




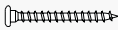

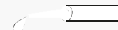

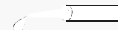

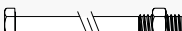

TITAN WASHER: aço ao carbono S235 com zincagem galvânica.
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções de madeira-betão
Junções de madeira-madeira
Junções de madeira-aço

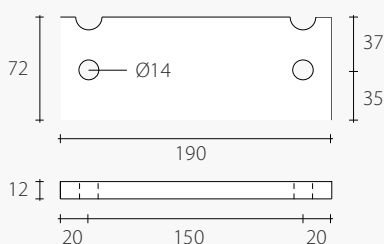


PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

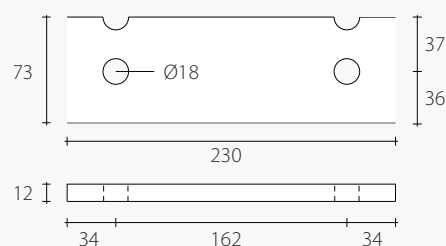
tipo	descrição		d ₁ [mm]	suporte	página
LBA	prego anker		4		364
LBS	parafuso para chapas		5		364
VINYLPRO	ancorante químico		M12 - M16		346
EPOPLUS	ancorante químico		M12 - M16		354
KOS	parafuso		M12 - M16		54

GEOMETRIA

TCW200

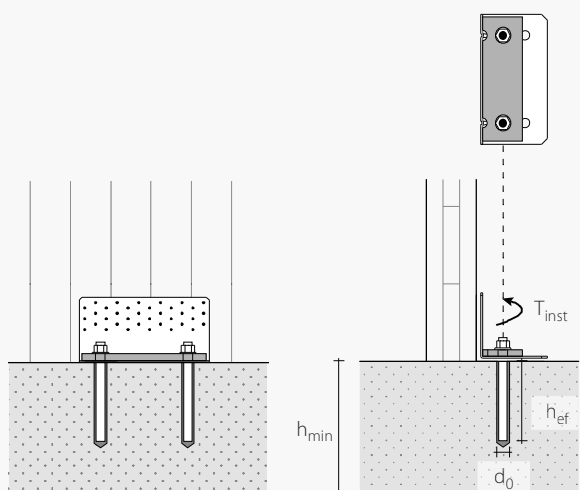


TCW240



INSTALAÇÃO SOBRE BETÃO

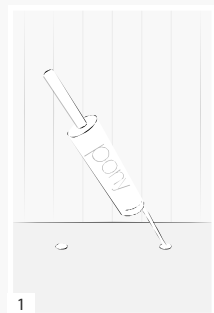
A fixação da cantoneira TITAN TCN com arruela TITAN WASHER TCW sobre betão, deve ser feita por meio de **2 ancorantes** posicionados nos furos internos (IN).



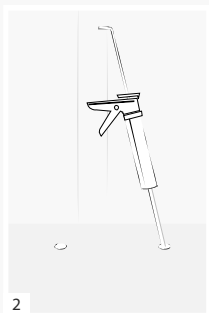
		ancorante químico VINYLPRO / EPOPLUS	
		M12	M16
Espessura mínima do suporte	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$	$h_{ef} + 2 d_0$
Diâmetro do furo no betão	d_0 [mm]	14	18
Par de aperto	T_{inst} [Nm]	40	80

h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem no betão

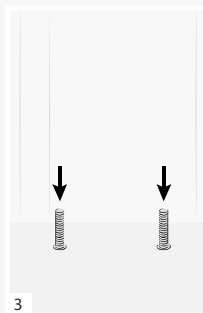
MONTAGEM SOBRE BETÃO



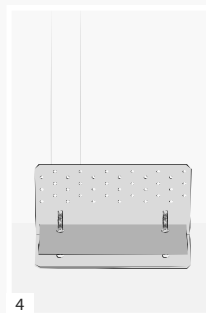
1 Furação do cimento armado e limpeza dos furos



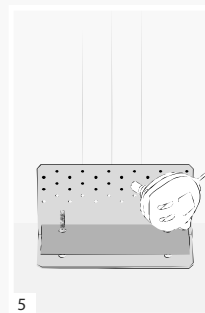
2 Injecção do ancorante químico nos furos



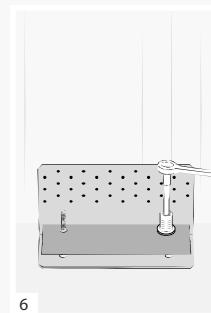
3 Posicionamento das barras roscadas



4 Instalação de TITAN TCN com TITAN WASHER



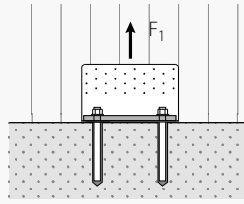
5 Pregagem da cantoneira



6 Posicionamento das porcas mediante um adequado par de aperto

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE TRACÇÃO - MADEIRA/CIMENTO

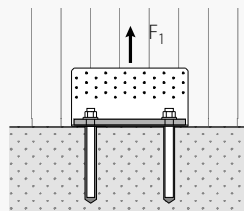
TCN 200 + TCW 200



VALORES CARACTERÍSTICOS

configuração	R _{1,k} MADEIRA			R _{1,k} AÇO			R _{1,k} BETÃO NÃO FISSURADO			R _{1,k} BETÃO FISSURADO		
	tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	arruela	R _{1,k aço} [kN]	γ _{aço}	ancorante químico VINYLPRO Ø x L [mm]	R _{1,k betão} [kN]	betão	ancorante químico EPOPLUS Ø x L [mm]	R _{1,k betão} [kN]	γ _{betão}
<ul style="list-style-type: none"> fixação total 2 ancorantes M12 arruela TCW 200 	pregos LBA	Ø4,0 x 60	30	TCW 200	45,7	γ _{m0}	M12 x 180	40,50	1,8	M12 x 180	25,89	1,8
	parafusos LBS	Ø5,0 x 50	30									

TCN 240 + TCW 240



VALORES CARACTERÍSTICOS

configuração	R _{1,k} MADEIRA			R _{1,k} AÇO			R _{1,k} BETÃO NÃO FISSURADO			R _{1,k} BETÃO FISSURADO		
	tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	arruela	R _{1,k aço} [kN]	γ _{aço}	ancorante químico VINYLPRO Ø x L [mm]	R _{1,k betão} [kN]	betão	ancorante químico EPOPLUS Ø x L [mm]	R _{1,k betão} [kN]	γ _{betão}
<ul style="list-style-type: none"> fixação total 2 ancorantes M16 arruela TCW 240 	pregos LBA	Ø4,0 x 60	36	TCW 240	69,8	γ _{m0}	M16 x 190	52,05	1,8	M16 x 190	28,94	1,8
	parafusos LBS	Ø5,0 x 50	36				83,5	M16 x 230	67,00	1,8	M16 x 230	37,08

PRINCÍPIOS GERAIS

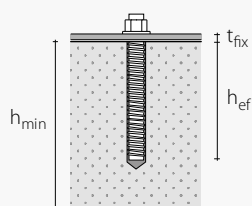
- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-11/0496.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k \text{ madeira}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{1,k \text{ aço}}}{\gamma_{aço}} \\ \frac{R_{1,k \text{ betão}}}{\gamma_{betão}} \end{array} \right.$$

Os coeficientes γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função da norma vigente utilizada para o cálculo. Os coeficientes $\gamma_{aço}$ e $\gamma_{betão}$ constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Para aplicações sobre XLAM (Cross Laminated Timber), aconselha-se a utilização de pregos/parafusos de comprimento $L \geq 60$ mm. É desaconselhável o emprego de ligadores de comprimento inferior dada a reduzida profundidade de cravação que visa somente a tábua mais externa, com o risco de ruptura frágil da madeira por efeito de grupo.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350$ kg/m³ e uma classe de resistência do betão C20/25.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela; condições de limite diferentes (ex.: distâncias mínimas das bordas) devem ser verificadas.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.

PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DE ANCORANTE QUÍMICO

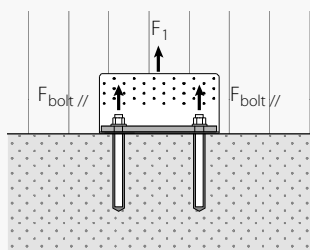


tipo de barra Ø x L [mm]	código	classe de aço	t _{fix} [mm]	h _{ef} [mm]	h _{min} [mm]
M12 180	FE210119 ⁽¹⁾	5.8	15	144	200
M16 190	FE210118 ⁽¹⁾	5.8	15	150	240
M16 230	FE210121 ⁽¹⁾	5.8	15	190	240

⁽¹⁾ Barra roscaada pré-cortada INA dotada de porca e arruela

DIMENSÃO DOS ANCORANTES ALTERNATIVOS

A fixação ao betão por meio de ancorantes diferentes daqueles tabelados, deve ser verificada com base nas forças de tensão sobre os mesmos ancorantes, determináveis por meio dos coeficientes $k_{t//}$. A força axial de tracção actuante sobre cada ancorante é obtida desta maneira:



$$F_{bolt //, d} = k_{t//} \cdot F_{1, d}$$

$k_{t//}$ = coeficiente de excentricidade

F_1 = tensão de tracção actuante sobre a cantoneira TITAN

	$k_{t//}$
TCN 200 + TCW 200	1,09
TCN 240 + TCW 240	1,08

A verificação do ancorante é satisfeita se a resistência à tracção de projecto, calculada considerando-se os efeitos de grupo, é maior que a tensão de projecto: $R_{bolt //, d} \geq F_{bolt //, d}$.

VALORES ADMISSÍVEIS - BETÃO NÃO FISSURADO

TYP TCN + TCW	tipo	fixação de furos Ø5 Ø x L [mm]	n _v [pça]	ancorante químico VINYLPRO Ø x L [mm]	N _{1, adm} [kg]
TCN 200 + TCW 200	pregos LBA	Ø4,0 x 60	30	M12 x 180	1440
TCN 240 + TCW 240	pregos LBA	Ø4,0 x 60	36	M16 x 190	2550

RIGIDEZ DA LIGAÇÃO

AVALIAÇÃO DO MÓDULO DE DESLIZAMENTO K_{ser}

- K_{ser} experimental médio para a ligação TITAN sobre XLAM (Cross Laminated Timber) C24

TIPO TCN + TCW	configuração	tipo de fixação Ø x L [mm]	n _v [pça]	K _{ser} [N/mm]
TCN 200 + TCW 200	-	-	-	-
TCN 240 + TCW 240	fixação total	pregos LBA Ø4,0 x 60	36	28455

- K_{ser} conforme EN 1995:2008 para pregos na ligação aço-madeira C24

Pregos (sem pré-furo) $\frac{\rho_m^{1.5} d^{0.8}}{30}$ (EN 1995:2008 § 7.1)

TIPO TCN + TCW	tipo de fixação Ø x L [mm]	n _v [pça]	K _{ser, max} [N/mm]
TCN 200 (+ TCW 200)	pregos LBA Ø4,0 x 60	30	26093
TCN 240 (+ TCW 240)	pregos LBA Ø4,0 x 60	36	31311



TITAN SILENT

Cantoneira para forças de corte com perfil fonoisolante

Chapa tridimensional furada de aço com perfil resiliente polimérico



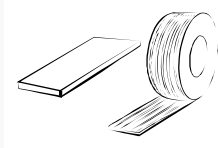
CAMPOS DE EMPREGO

Junções de corte madeira-madeira com redução das pontes acústicas

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estrutura de armação (platform frame)
- painéis à base de madeira
- LVL
- madeira maciça
- madeira lamelar

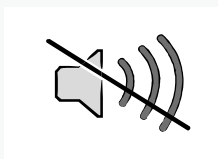
DUAS VERSÕES

Perfis fonoisolantes estruturais para TITAN TTF200: Absorber Plate pronto a usar e Aladin Stripe a cortar no estaleiro



ISOLAMENTO ACÚSTICO

Significativa redução das vibrações de passos e atenuação do ruído transmitido, para um excelente conforto acústico



PONTES ACÚSTICAS

As excelentes resistências ao corte da cantoneira unidas ao poder fono-absorvente do perfil, consentem a limitação das pontes acústicas



VALORES TESTADOS

Valores de abatimento das vibrações e de resistência mecânica ao corte testados em âmbito quer académico quer industrial





CONFORTO HABITACIONAL

A resistência de TITAN TTF200 em combinação com o desempenho acústico dos perfis fonoisolantes, assegura a redução dos ruídos provocados por vibrações de passos nos soalhos dos edifícios de madeira

DECIBEL

Em um sistema de junção de corte mediante cantoneiras, a utilização de TITAN Silent assegura uma redução das vibrações transmitidas pelos passos, em mais de 3 dB. Valor esse comprovado por testes em laboratório

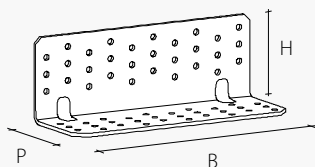
ACÚSTICA / ESTÁTICA


Absorber Plate para um nível excelente de abatimento acústico, com uma ligeira diminuição da resistência mecânica. Aladin Stripe para um bom fonoisolamento e uma óptima resistência

CÓDIGOS E DIMENSÕES

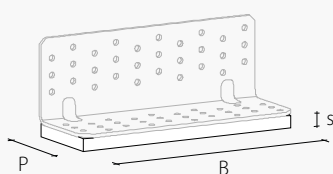
TITAN SILENT

TITAN TTF200



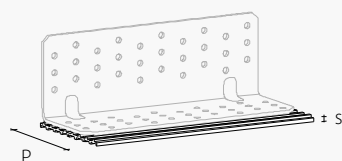
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n _H Ø5 [pça]	n _V Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
TTF200	TTF200	200	71	71	30	30	3	•	5

ABSORBER PLATE



código	tipo	B [mm]	P [mm]	s [mm]	pça/embal
D82361	yellow	200	70	12,5	10

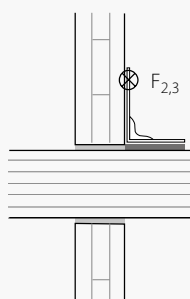
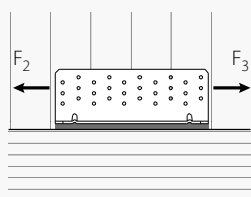
ALADIN STRIPE



código	tipo	comprimento [m]	P [mm]	s [mm]	pça/embal
D82113	soft xl	50*	95	5	1
D82123	extra soft xl	50*	115	7	1

* a cortar no estaleiro

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

TITAN TTF200: aço ao carbono DX51D com zincagem Z275.

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

ABSORBER PLATE: poliuretano de células fechadas, isento de amaciantes e VOC.

ALADIN STRIPE: EPDM compacto extrudido (versão soft xl) e EPDM compacto expansivo (versão extra soft xl). Elevada estabilidade química, não contém VOC.




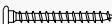

CAMPO DE EMPREGO

Junções de madeira-madeira

Junções OSB-madeira

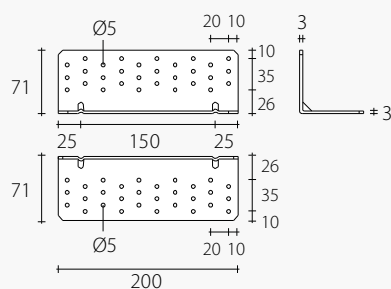


PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

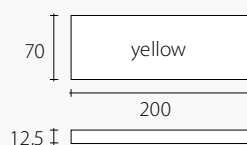
tipo	descrição		d ₁ [mm]	suporte	página
LBA	prego anker		4		364
LBS	parafuso para chapas		5		364

GEOMETRIA

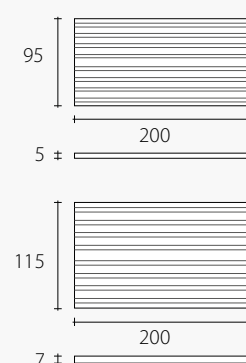
TITAN TTF200



ABSORBER PLATE

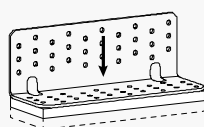
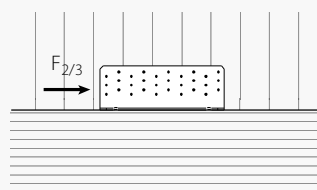


ALADIN STRIPE



VALORES ESTÁTICOS E INSTALAÇÃO

JUNÇÃO DE CORTE - MADEIRA-MADEIRA



TITAN TTF200

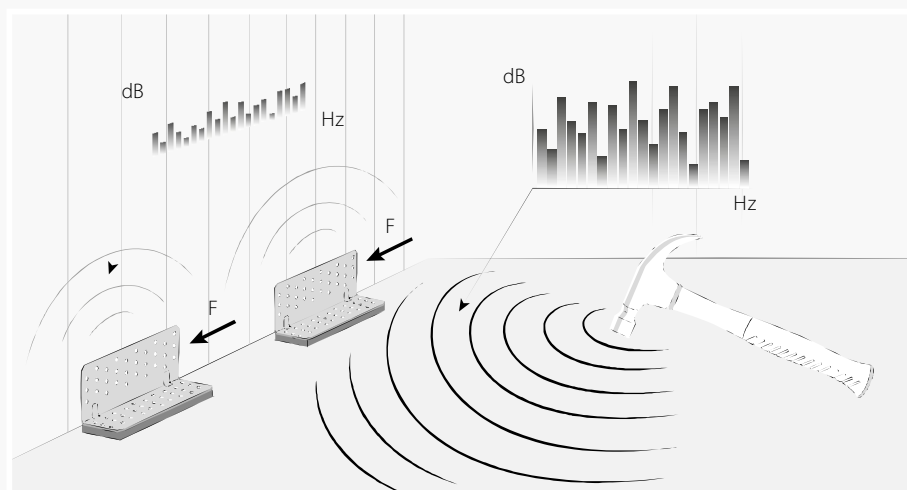
Os valores de resistência mecânica e as modalidades de instalação do TITAN TTF200 estão descritos na pág. 165.

ABSORBER STRIPE / ALADIN STRIPE

Os valores de resistência mecânica constam das fichas técnicas de produto (www.rothoblaas.com)

COMPORTAMENTO ACÚSTICO - MECÂNICO TITAN SILENT

O sistema TITAN Silent (cantoneira TITAN TTF200 + perfil fonoisolante) foi submetido a uma série de ensaios que permitiram compreender o seu comportamento acústico e mecânico. A campanha experimental foi conduzida no âmbito do projecto de pesquisa X-REV, com a colaboração de prestigiosos institutos de pesquisa em campo académico e industrial. Comparou-se a capacidade de amortecimento das vibrações transmitidas por ruídos de passos de vários materiais resilientes sobre elementos estruturais de madeira, com a conseqüente variação da resistência mecânica.

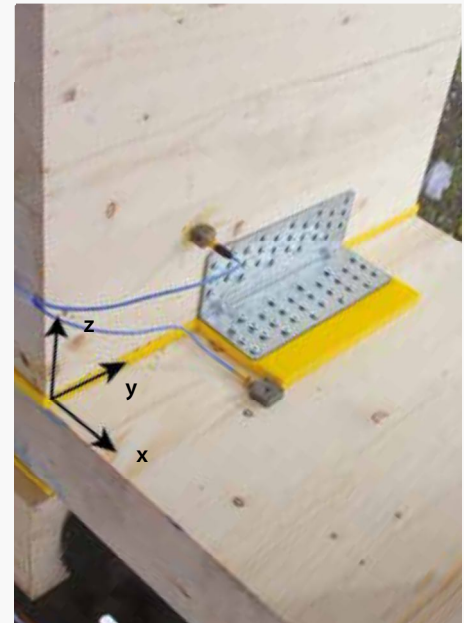


FASE EXPERIMENTAL: ABATIMENTO ACÚSTICO

DETERMINAÇÃO DO ENSAIO

A determinação do ensaio foi feita de modo a garantir a reproducibilidade do dado e a comparação dos resultados entre os vários materiais. Decidiu-se colocar sob pressão as amostras ao longo do eixo z com faixas de carga pré-definidas (de 5 a 35 kN/m), por terem sido anteriormente testadas em institutos específicos, para lhes otimizar a capacidade resiliente em função da tipologia do perfil fonoisolante. As variações de carga foram possíveis graças a uma prensa oleodinâmica dotada de manómetro. Foram acoplados três elementos de madeira de maneira ortogonal para reproduzirem a junção soalho-parede, com a interposição de diferentes perfis fonoisolantes. O princípio do método é verificar a diferença, em

termos de velocidade vibracional, entre dois pontos situados sobre dois elementos ortogonais e separados pela junta realizada mediante TITAN TTF200, com e sem interposição do material resiliente, e fixação por meio de pregos LBA Ø4 x 60. A tensão é gerada por um golpe de martelo (peso de 350 g) com cabeça de borracha, com repetição de 3 impulsos para cada eixo de referência. Portanto, o fenómeno é detectado ao mesmo tempo sobre dois elementos de madeira em que estão instalados dois acelerómetros triaxiais ligados a um analisador multicanal. Foram colhidas amostras dos dados no intervalo de frequência entre 5 e 5000 Hz, com uma constante de tempo de 5 ms.



REDUÇÃO DAS VIBRAÇÕES TRANSMITIDAS POR RUÍDOS DE PISADAS

CONFIGURAÇÕES DE ENSAIO	CARGA MÍN.	CARGA MÁX.
TITAN TTF200 + Absorber Plate yellow	33% 3,5 dB	32% 3,4 dB
TITAN TTF200 + Aladin Stripe soft xl	14% 1,3 dB	16% 1,5 dB
TITAN TTF200 + Aladin Stripe extra soft xl	24% 2,3 dB	16% 1,6 dB

O dado expresso em decibel deve ser considerado exclusivamente do ponto de vista comparativo entre vários materiais testados sob as mesmas condições de limite, dado que se refere à atenuação do ruído transmitido sobre a estrutura específica sem levar em conta as camadas adicionais que constituem a parede no seu total (placas de cartão-pedra, painéis de fibra mineral etc.). Tal dado não exprime, portanto, a atenuação do ruído prevista após a realização do edifício.

A apresentação dos resultados é quer de forma percentual de redução das vibrações quer expressa em decibel de atenuação do ruído transmitido. Para uma maior facilidade de leitura, decidiu-se pela atribuição do dado médio total para as extremidades das faixas de carga previstas.

O valor relativo às frequências médias resulta ser aquele mais sólido do ponto de vista estatístico e metodológico.

Dentro desse raio de alcance, concentra-se, de facto, a maior parte da energia dada à amostra com o martelo de ensaio.

Maiores informações e esclarecimentos estão disponíveis junto do escritório técnico da rothoblaas.

FASE EXPERIMENTAL: RESISTÊNCIA MECÂNICA

DETERMINAÇÃO DO ENSAIO

O estabelecimento de ensaio utilizado durante a campanha experimental, é constituído de uma armação metálica concebida a fim de se poder aplicar ao ligador objecto de investigação, uma acção de natureza estática ou cíclica, conforme os objectivos definidos no âmbito do projecto de pesquisa X-REV.

Nesse contexto, analisam-se os resultados de ensaios monótonos efectuados por meio de procedimentos de carga linear no controlo de deslocação, mirados a avaliar a variação da resistência final oferecida pela ligação TITAN TTF200 combinada com vários perfis

fonoisolantes. O estabelecimento de prova foi projectado de modo a evidenciar o comportamento da ligação parede-parede e parede-soalho, sujeita às forças que deve absorver em fase de utilização.

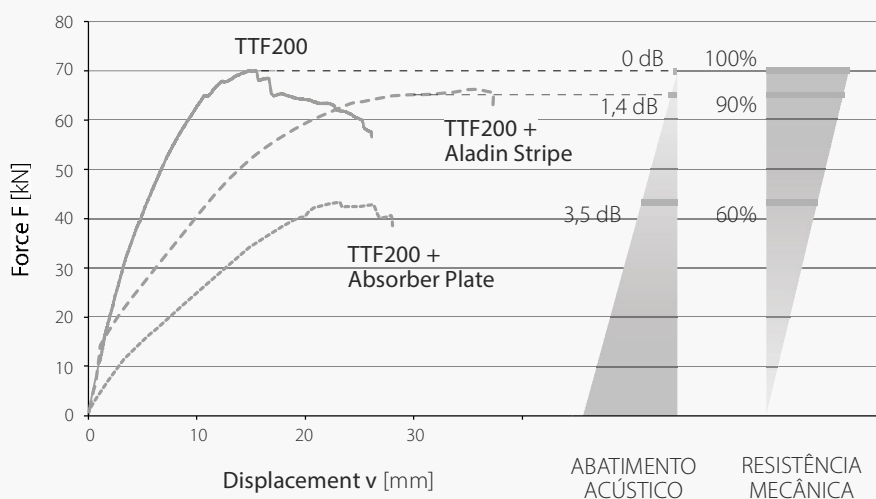
As amostras de ensaio foram realizadas mediante a utilização de painéis XLAM (Cross Laminated Timber), em classe de resistência C24, e cantoneira TITAN TTF200 fixada com 60 pregos anker LBA Ø4 x 60 mm.



VARIAÇÃO DA RESISTÊNCIA MECÂNICA AO CORTE EM FUNÇÃO DO PERFIL FONOISOLANTE

configurações de ensaio	F_{max} [kN]	v_{max} [mm]	F_u [kN]	v_u [mm]	v_y [mm]	K_{ser} [N/mm]
TITAN TTF200	70,0	15,4	57,2	8,4	6,5	8945
TITAN TTF200 + Absorber Plate	43,5	23,0	40,3	19,3	15,0	2555
TITAN TTF200 + Aladin Stripe	65,1	30,0	65,1	30,0	10,3	4771

ABATIMENTO ACÚSTICO E RESISTÊNCIA MECÂNICA



Os testes demonstram que TITAN Silent com Absorber Plate oferece um abatimento acústico de 3,5 dB em relação à utilização somente da cantoneira TTF200, com resistências mecânicas iguais a cerca de 60% daquelas da cantoneira TTF200 (valores característicos consultáveis na pág. 168). Portanto, a resistência ao corte do sistema (TTF200 + D82361) é superior 15 a 20 vezes à das cantoneiras tradicionais 100 mm x 100 mm combinadas com relativo perfil acústico.

TITAN PLATE

Chapa para forças de corte

Chapa bidimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica



EN14595



COMING SOON



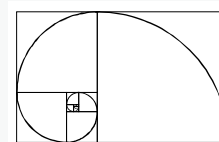
CAMPOS DE EMPREGO

Junções de corte madeira-cimento para painéis e vigas de madeira

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estrutura de armação (platform frame)
- painéis à base de madeira
- LVL
- madeira maciça
- madeira lamelar

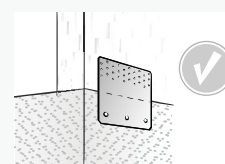
VERSÁTIL

Utilizável para a ligação contínua à subestrutura quer de painéis XLAM (Cross Laminated Timber) quer de painéis armados



INOVADORA

Projectada para oferecer uma melhor solução às tecnologias anteriores; aprovada por entidades certificatórias internacionais



CERTIFICADA

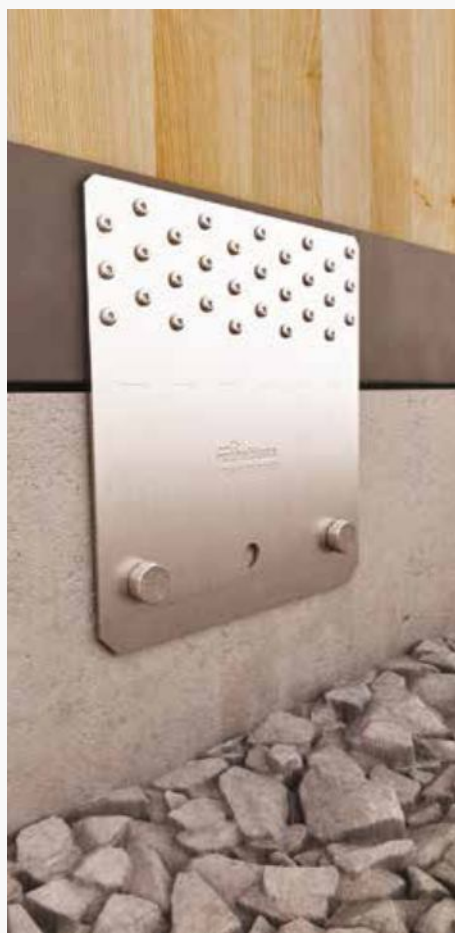
Idoneidade ao uso garantida pela marcação CE conforme a norma europeia EN14545



INSTALAÇÃO

Instalação facilitada pelo indicador de aposição. Montagem por meio de dois ou três ancorantes, em função das exigências projectuais





JUNÇÕES PLANAS

Ideal para realizar ligações contínuas de painéis XLAM (Cross Laminated Timber) e estruturas de armação (platform frame) à subestrutura de cimento armado

VERSATILIDADE

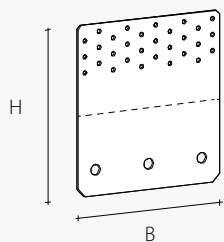
Configuração de fixação com dois ou três ancorantes, com base nas escolhas de projecto. Instalação simples e precisa graças ao indicador de aposição

QUALIDADE

A marcação CE assegura a idoneidade técnica do produto para os usos previstos. A elevada resistência permite a optimização da quantidade de chapas instaladas, garantindo uma notável economia de tempo

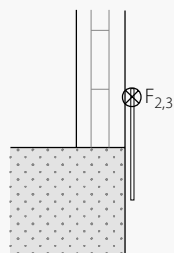
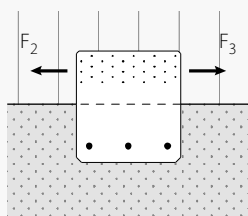
CÓDIGOS E DIMENSÕES

TITAN PLATE TCP



código	tipo	B [mm]	H [mm]	furos [mm]	$n_v \varnothing 5$ [pça]	s [mm]		pça/embal
TCP200	TCP200	200	214	Ø13	30	3		10

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

TITAN PLATE: aço ao carbono DX51D com zincagem Z275.

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




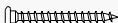

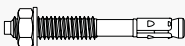

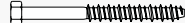





CAMPO DE EMPREGO

Junções de madeira-betão

Junções de madeira-aço

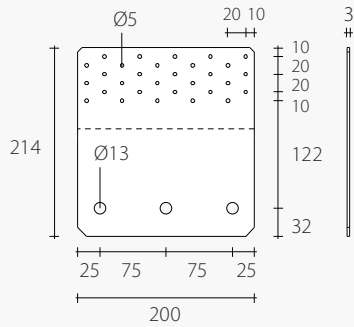


PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d_1 [mm]	suporte	página
LBA	prego anker		4		364
LBS	parafuso para chapas		5		364
AB1	ancorante mecânico		12		334
SKR	ancorante parafusável		12		328
VINYLPRO	ancorante químico		M12		346
EPOPLUS	ancorante químico		M12		354

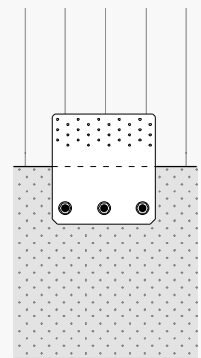
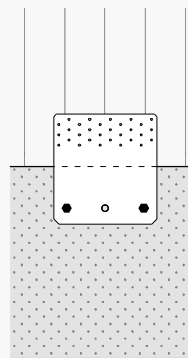
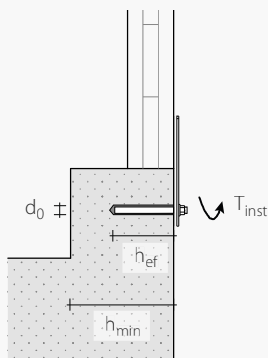
GEOMETRIA

TCP200



INSTALAÇÃO SOBRE BETÃO

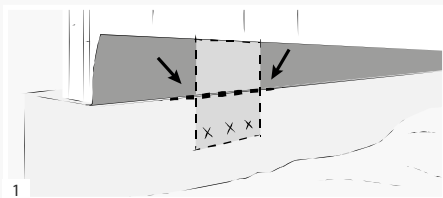
A fixação da chapa TITAN TCP sobre betão deve ser feita por meio de 2 ou 3 ancorantes, em função das exigências projectuais.



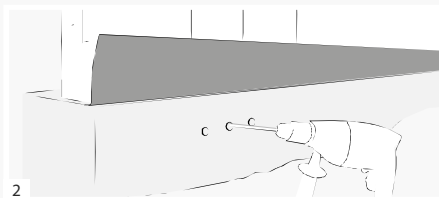
		ancorante parafusável SKR CE (SKR)	ancorante mecânico AB1	ancorante químico VINYLPRO / EPOPLUS
BETÃO		Ø12	M12	M12
Espessura mínima do suporte	h_{min} [mm]	130	140	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$
Diâmetro do furo no betão	d_0 [mm]	10	12	14
Par de aperto	T_{inst} [Nm]	80 (50)	50	40

h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem no betão

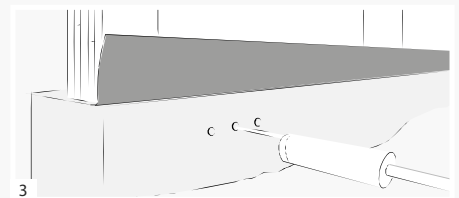
MONTAGEM SOBRE BETÃO



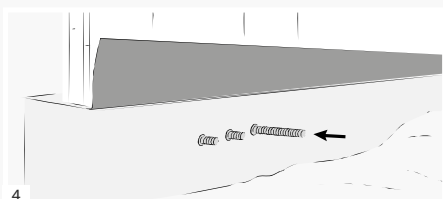
1 Posicionar TITAN TCP com a linha tracejada na junção madeir- betão e marcar os furos



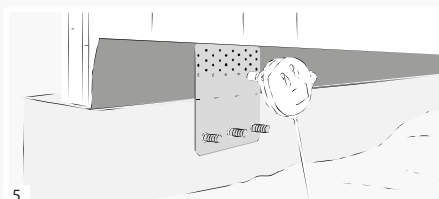
2 Remoção da chapa TITAN TCP e furação do betão



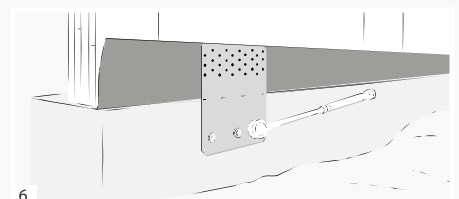
3 Limpeza cuidadosa dos furos



4 Injecção do ancorante e posicionamento das barras rosçadas



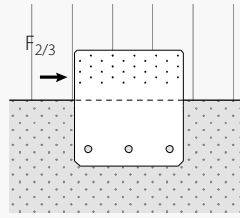
5 Instalação da chapa TITAN TCP e pregagem



6 Posicionamento de porcas e arruelas mediante uum adequado par de aperto

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE CORTE - MADEIRA-CIMENTO

TCP 200



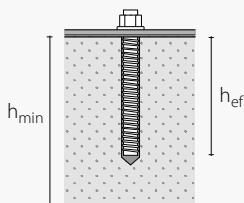
RESISTÊNCIA DO LADO DA MADEIRA $R_{2/3}$

configuração sobre madeira	tipo	fixação de furos Ø5		VALORES CARACTERÍSTICOS		VALORES ADMISSÍVEIS
		Ø x L [mm]	n_v [pça]	$R_{2/3,k}$ madeira [kN]	$V_{2/3,adm}$ madeira [kg]	
pregos	LBA	Ø4,0 x 60	30	24,9		1090
parafusos	LBS	Ø5,0 x 50	30	24,9		1090

RESISTÊNCIA DO LADO DO BETÃO $R_{2/3}$

configuração sobre o betão	tipo de ancorante	fixação de furos Ø13			VALORES CARACTERÍSTICOS		VALORES ADMISSÍVEIS
		Ø x L [mm]	n_H [pça]	classe de aço	$R_{2/3,k}$ betão [kN]	$\gamma_{betão}$	$V_{2/3,adm}$ betão [kg]
• betão não fissurado • ancorante parafusável	SKR	M12 x min. 100	2	-	16,1	1,5	717
• betão não fissurado • ancorante mecânico	AB1	M12 x 103	2	-	16,8	1,5	747
• betão não fissurado • ancorante químico	VINYLPRO	M12 x 130	3	5.8	19,3	1,5	856
• betão fissurado • ancorante químico	EPOPLUS	M12 x 130	3	5.8	13,7	1,5	-

PARÂMETROS DE INSTALAÇÃO DOS ANCORANTES



	TIPO DE ANCORANTE		código	classe de aço	h_{ef} [mm]	h_{min} [mm]
	tipo	Ø x L [mm]				
M12	SKR	12 x min. 100	SKR12...	-	64	200
	AB1	M12 x 103	FE210440	-	70	200
	VINYLPRO / EPOPLUS	M12 x 130	FE210115 ⁽¹⁾	5.8	108	200
		M12 x 130	MGS11288 ⁽²⁾	8.8	108	200

⁽¹⁾ Barra rosca pré-cortada INA dotada de porca e arruela

⁽²⁾ Em caso de utilização de barras rosca cortadas sob medida, recomenda-se a utilização de porca MUT IN934 e arruela ULS DIN125

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_d = \min \left\{ \frac{R_{2/3,k} \text{ madeira} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}, \frac{R_{2/3,k} \text{ betão}}{\gamma_{betão}} \right\}$$

Os coeficientes γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função da norma vigente utilizada para o cálculo. Os coeficientes $\gamma_{betão}$ constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, uma classe de resistência do betão C20/25 e nenhum espaço anular entre o furo na chapa e o ancorante (furos enchidos).
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988. O valor de resistência é o menor entre a resistência do lado da madeira $V_{adm,madeira}$ e a resistência do lado do betão $V_{adm,betão}$.

DIMENSÃO DOS ANCORANTES ALTERNATIVOS

A fixação ao betão por meio de ancorantes diferentes daqueles tabelados, deve ser verificada com base nas forças de tensão sobre os mesmos ancorantes, determináveis por meio dos coeficientes k_t . Os coeficientes k_t variam em função da posição e do número de ancorantes. As forças laterais de corte actuantes sobre cada ancorante, são obtidas desta maneira:

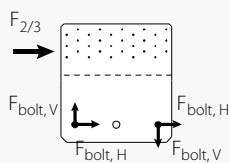
$$F_{bolt,V,d} = k_{tV} \cdot F_{2/3,d}$$

$$F_{bolt,H,d} = k_{tH} \cdot F_{2/3,d}$$

k_{tV} ; k_{tH} = coeficientes de distribuição

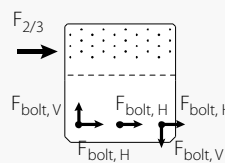
$F_{2/3}$ = tensão de corte actuante sobre a chapa TITAN

FIXAÇÃO COM 2 ANCORANTES



k_{tH}	k_{tV}
0,50	0,98

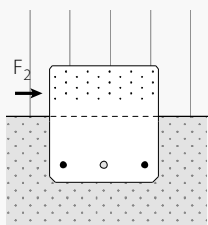
FIXAÇÃO COM 3 ANCORANTES



k_{tH}	k_{tV}
0,33	0,98

A verificação do ancorante é satisfeita se a resistência ao corte de projecto, calculada considerando-se os efeitos de grupo e de borda, é maior que a tensão de projecto: $R_{bolt,d} \geq F_{bolt,d}$.

EXEMPLO DE CÁLCULO JUNÇÃO MADEIRA CIMENTO



DADOS DE PROJECTO

- $F_{2d} = 10,13$ kN
- classe de serviço = 2
- duração da carga = instantânea

ESCOLHA DA CHAPA

- TITAN TCP200

CONFIGURAÇÃO

- betão não fissurado
- fixação sobre betão: AB1 M12 x 103 (2 ancorantes)
- fixação sobre madeira: pregos LBA Ø4 x 60

CÁLCULO DE RESISTÊNCIA AO CORTE

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V 2/3,k madeira} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{V 2/3,k betão}}{\gamma_{betão}} \end{array} \right.$$

$$R_{V 2/3,k madeira} = 24,9 \text{ kN}$$

$$R_{V 2/3,k betão} = 16,8 \text{ kN (IN)}$$

$$\gamma_{betão} = 1,5$$

EN 1995:2008

$$k_{mod} = 1,1$$

$$\gamma_m = 1,3$$

$$R_d = \min \{ 21,07 ; 11,20 \} = 11,20 \text{ kN}$$

VERIFICAÇÃO

$$R_d \geq F_d : 11,20 > 10,13 \text{ kN OK } \checkmark$$

Itália - NTC 2008

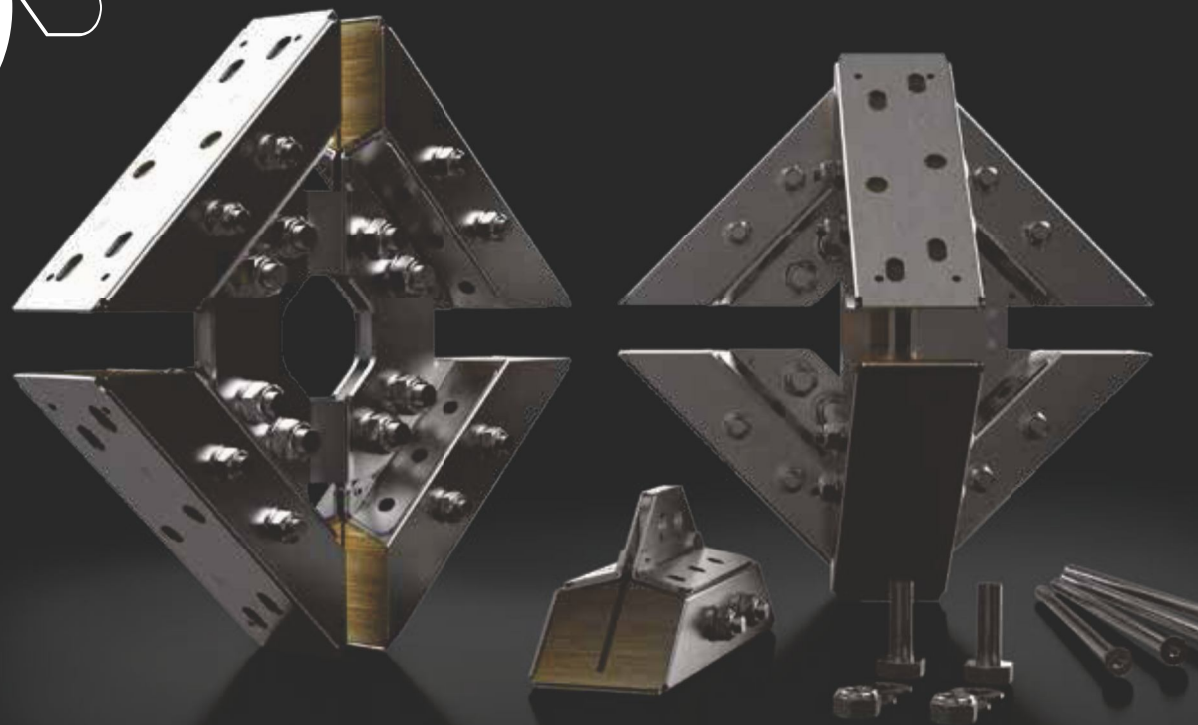
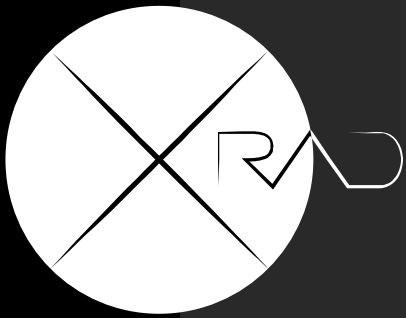
$$k_{mod} = 1,0$$

$$\gamma_m = 1,5$$

$$R_d = \min \{ 16,6 ; 11,20 \} = 11,20 \text{ kN}$$

VERIFICAÇÃO

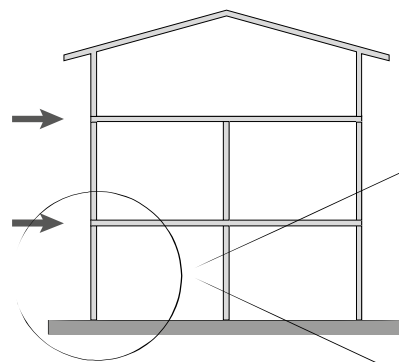
$$R_d \geq F_d : 11,20 > 10,13 \text{ kN OK } \checkmark$$



Build different

inovação

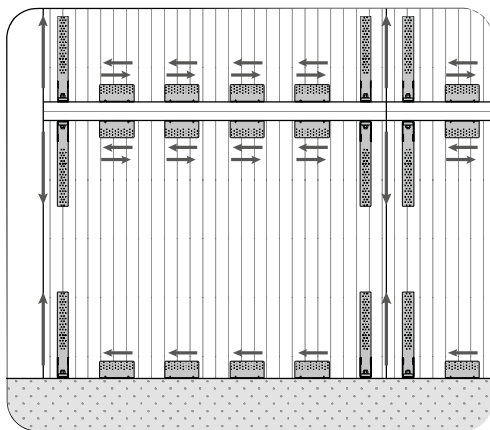
A CORAGEM DE EXPLORAR ALÉM DAS
FRONTEIRAS COM NOVAS IDEIAS



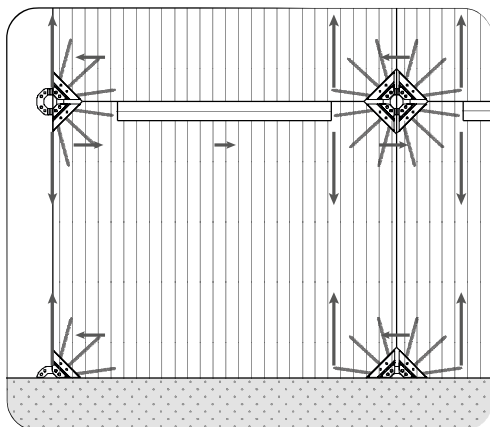
O inovador sistema de ligação X-RAD, unido ao novo método de acoplagem sem soalhos interpostos, permite a transferência de elevadíssimas tensões de tracção e de corte por meio dos ângulos dos painéis de paredes e soalhos. A simplicidade e a eficiência do esquema estrutural de que se compõe, abre novas fronteiras à construção civil de madeira, consentindo um maior avanço das realizações, coisa impensável com sistemas tradicionais.

Sistema de ligação X-RAD

O sistema de ligação X-RAD representa uma autêntica revolução no sistema de construção XLAM (Cross Laminated Timber). X-RAD substitui todas as diversas ligações utilizadas até hoje (cantoneiras pregadas, parafusos etc.), consentindo o emprego de uma única junção padrão para várias tipologias de edifício e para cargas de projecto muito elevadas.



SISTEMA TRADICIONAL



SISTEMA X-RAD

junções
estruturais

-70%

TRANSPORTE

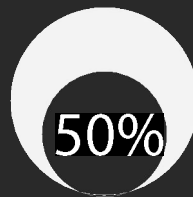
MOVIMENTAÇÃO E ACOPLAGEM RÁPIDAS E SEGURAS

X-RAD é pré-montado em fábrica e, portanto, os painéis quer de parede quer de soalho, são entregues ao estaleiro dotados de sistema de ligação: o sistema de enganchamento X-RAD pode ser, assim, utilizado em todas as fases de movimentação dos painéis. A fase de montagem do edifício no estaleiro, prevê

simplesmente o posicionamento dos painéis e a parafusagem dos ligadores X-RAD entre si, com as específicas chapas metálicas de ligação e os parafusos padrão de aço. As várias configurações de ligação entre painéis são facilmente possíveis mediante os diversos kits de montagem (1-2-3...).



DO CAMIÃO AO DIFÍCIO
sem estocagem no estaleiro



**TEMPO ECONOMIZADO
NO ESTALEIRO**

LIGAÇÃO AO CHÃO

TOLERÂNCIA, PRECISÃO E ELEVADA RESISTÊNCIA

X-RAD permite uma rápida ligação ao chão mediante chapas metálicas que podem ser posicionadas sobre a fundação em conglomerado cimentício armado, antes da instalação dos painéis. A acoplagem das paredes é facilitada por uma boa tolerância de montagem, caracterizando-se por uma rapidez e precisão inigualáveis.

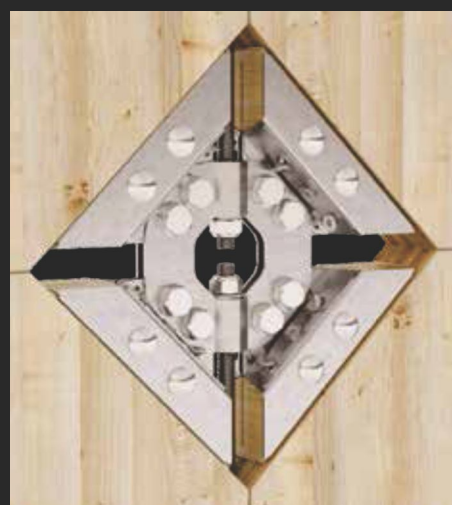


ENGENHARIA

SEGURANÇA ESTÁTICA E SÍSMICA

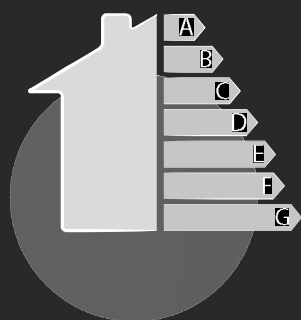
X-RAD foi objecto de numerosos estudos e campanhas experimentais realizadas junto do Instituto CNR-IVALSA de San Michele all'Adige, da Universidade dos Estudos de Trento e da Universidade de Graz, na Áustria. Graças aos testes estáticos e cíclicos e após aprofundadas análises numéricas, pôde-se constatar os desempenhos da ligação em termos de cargas finais e de capacidades dissipativas. Tais pesquisas, objecto de inúmeras publicações científicas, foram apresentadas no congresso científico internacional WCTE 2014 de Quebec City e no IHF-Garmisch 2014, durante o congresso anual sobre as construções de madeira.

Em caso de forças particularmente elevadas, é possível ligar as paredes desde o último andar até aos alicerces mediante barras metálicas que consentem a transmissão directa das cargas a partir do sistema de ligação ao chão



EFICIÊNCIA

PORMENOR EFICAZ DE CONSTRUÇÃO

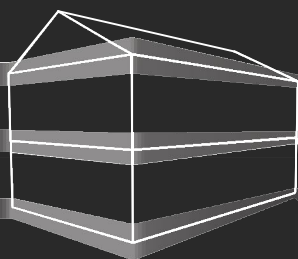


A ligação é pontual, ou seja, é colocada somente nos cantos dos painéis; graças a isso, utilizando-se alguns componentes específicos relacionados com o produto, é possível garantir uma óptima vedação ao ar e uma redução das pontes acústicas. X-RAD é o único elemento de ligação entre os painéis e limita a zona de contacto entre as paredes, reduzindo assim a transmissão acústica a um só ponto dotado de características conhecidas e calculáveis.

CONFIGURAÇÕES

Um único sistema de ligação em 3 variantes para a montagem de todo o edifício.

X-TOP
X-MID
X-BASE

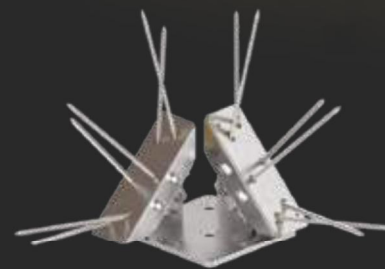


Mediante os vários kits de acoplamento, podem ser ligados, de maneira rápida e precisa, os elementos do rés-do-chão, dos andares intermédios e do sótão.



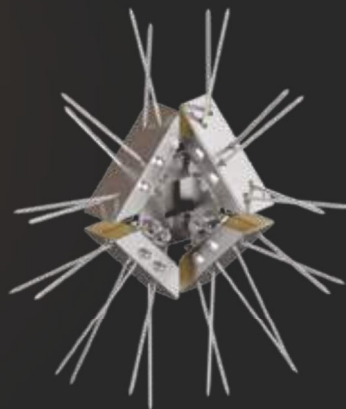
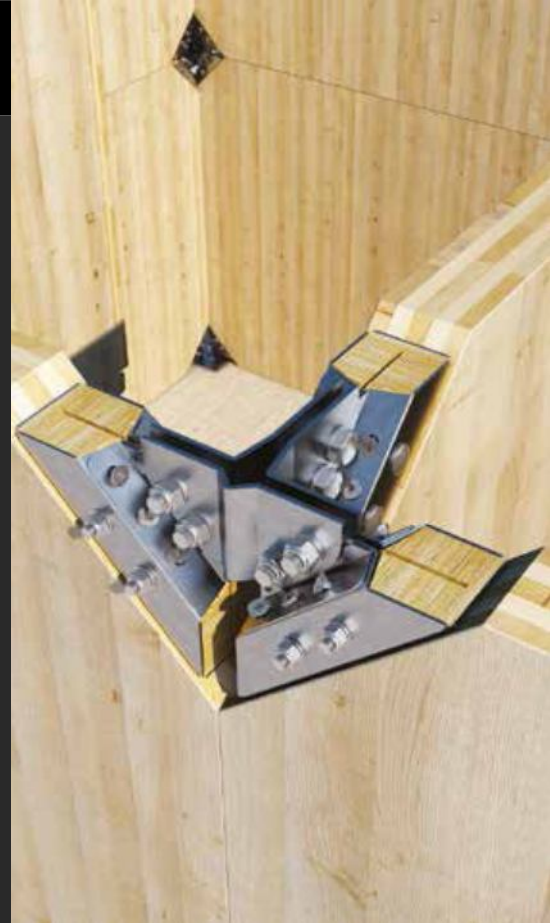
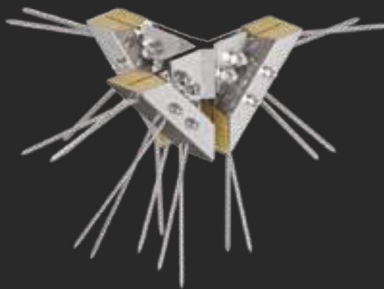
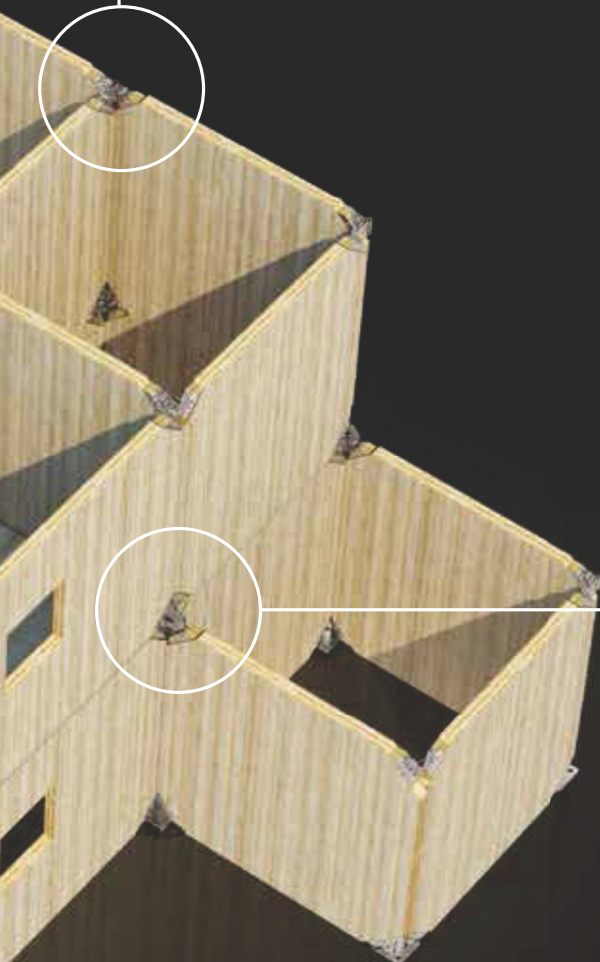
X-BASE

A ligação ao chão prevê uma fixação à tracção de grande diâmetro, perfeitamente centrada e, portanto, sem excentricidade. Tal fixação apresenta uma folga de 5 mm na chapa metálica e permite o exacto posicionamento das paredes no estaleiro. Estão também previstos outros furos para a inserção dos ancorantes aptos a transferir as forças de corte.



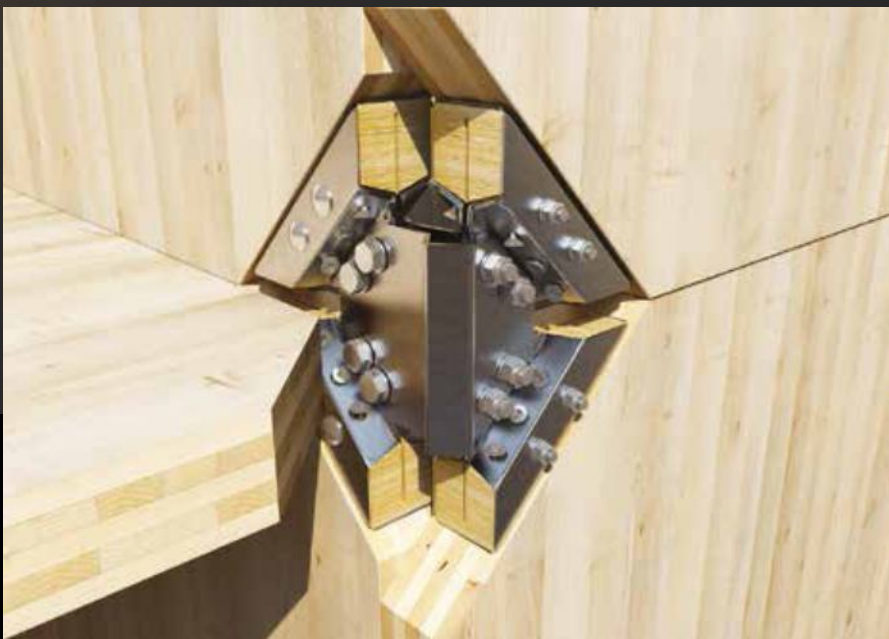
X-TOP

X-TOP permite a ligação da cobertura a uma viga horizontal ou directamente aos painéis XLAM (Cross Laminated Timber).



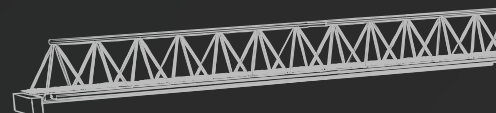
X-MID

As ligações aos andares intermédios preveem várias configurações geométricas. Os vários ligadores X-RAD serão interligados mediante chapas metálicas perfiladas padrão de modo a garantir a possibilidade de se inserir uma barra metálica para uma outra ligação directa aos alicerces. Os soalhos são inseridos em um dos compartimentos específicos, cavados nas paredes, evitando-se assim que as cargas verticais transmitidas pelas paredes se assentem sobre os soalhos. Desta maneira, consegue-se evitar problemáticas de compressão ortogonal à fibra ideal também para edifícios com vários andares.



APLICAÇÕES

Uma única ligação combinada com poucos componentes padrão de aço, permite a montagem completa do edifício.

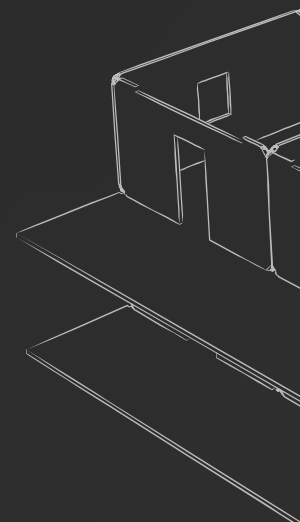
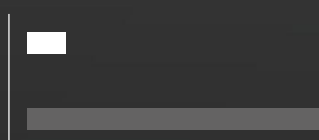


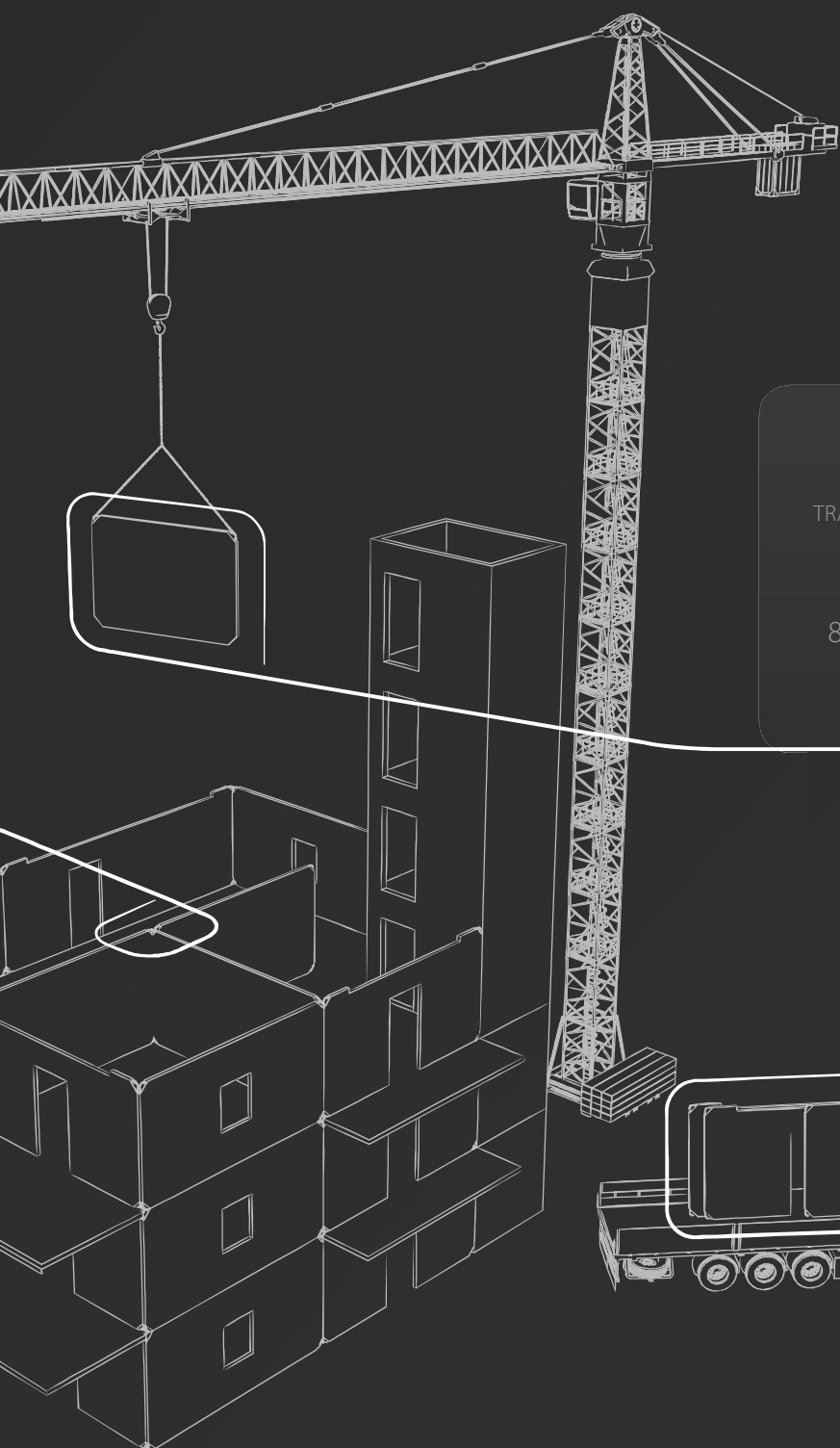
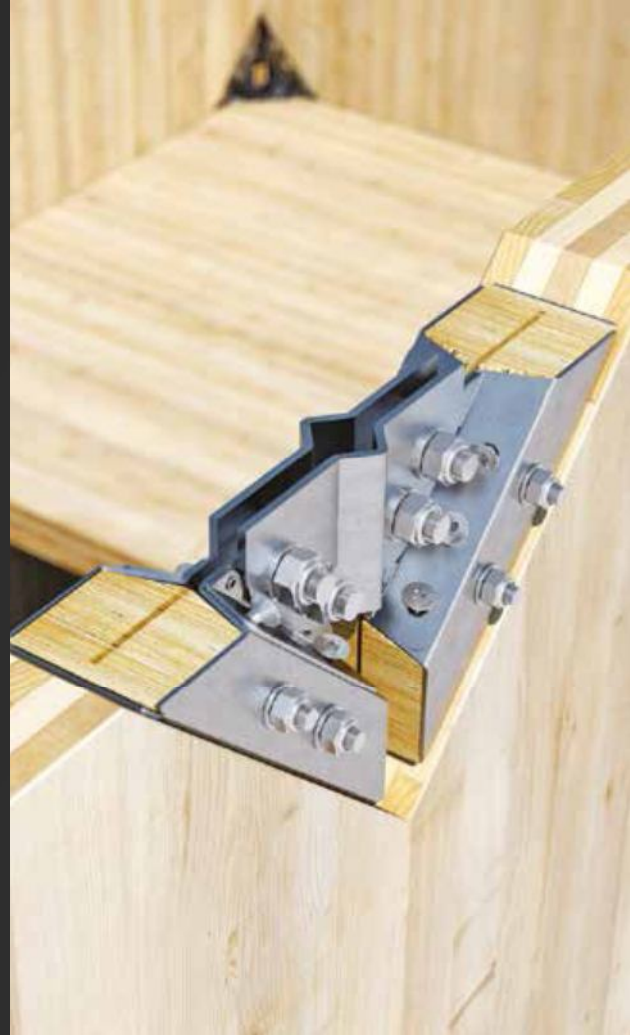
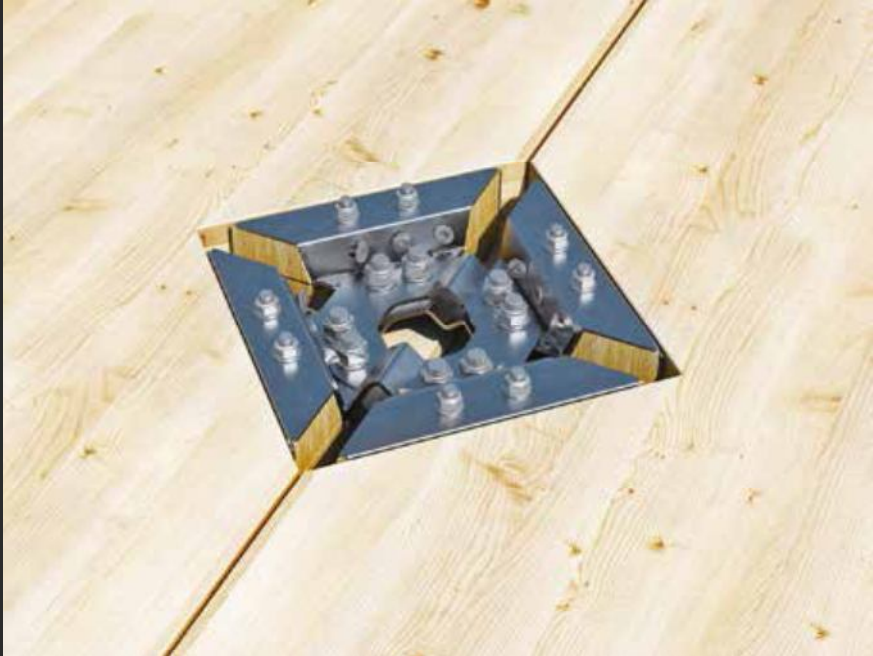
MONTAGEM

X-RAD consente uma redução drástica dos tempos de montagem, graças à simples parafusagem dos elementos.



SISTEMA
TRADICIONAL

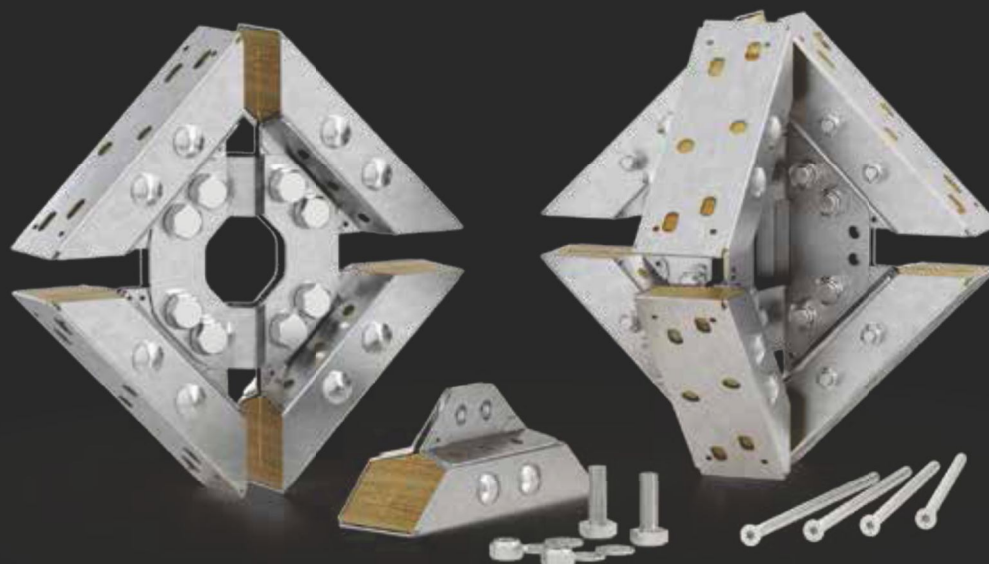




X-RAD

Sistema de ligação X-RAD

Chapas furadas de aço e madeira, com múltiplas camadas de faia



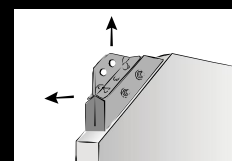
REVOLUCIONÁRIO

Inovação radical na construção civil de madeira. Redefinição dos padrões de corte, transporte, acoplagem e resistência dos painéis. Excelentes desempenhos estáticos e sísmicos



ÚNICO

Um só ligador assegura extraordinárias resistências ao corte e à tração, valorizando os desempenhos mecânicos do XLAM (Cross Laminated Timber)



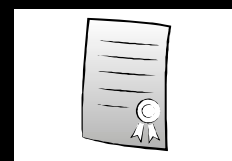
INCOMPARÁVEL

Movimentação e montagem super rápidas de paredes, com redução ao mínimo de erros e de riscos de acidentes de trabalho



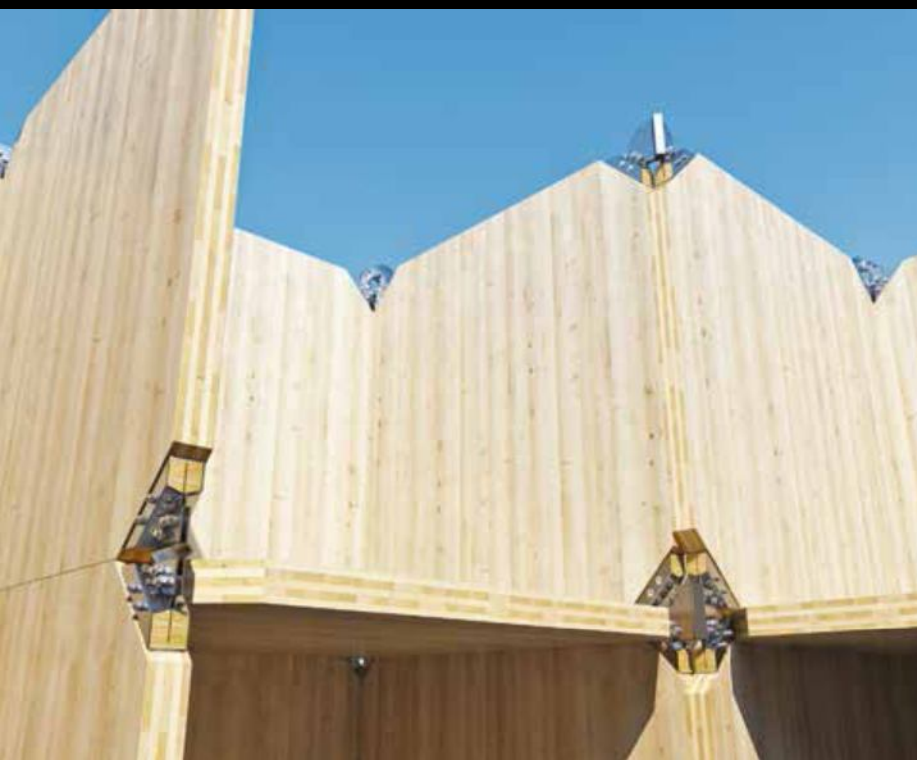
TECNOLOGIA CERTIFICADA

Engenharizado na rothoblaas. Testado nas Universidades de Trento e de Graz e no Instituto CNR-IVALSA. No aguardo da Aprovação Técnica Europeia (ETA)



CAMPOS DE EMPREGO

Transporte, acoplagem e realização de edifícios de madeira com estrutura XLAM (Cross Laminated Timber)



INOVAÇÃO

O elemento metálico em forma de caixa, que abarca um perfil de madeira com múltiplas camadas de faia, é ligado aos cantos das paredes de XLAM (Cross Laminated Timber) com parafusos inteiramente roscados, criando núcleos modularmente acopláveis

EDIFÍCIOS DE GRANDES DIMENSÕES

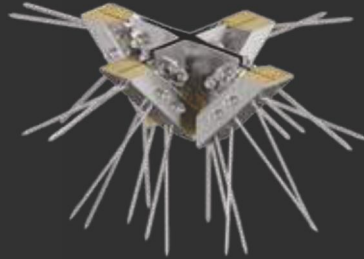
Sistema "PADRÃO" modular componível, realizável em várias configurações (X, L, I, T) para a ligação ao chão, dos andares intermédios e dos níveis de fecho. Um notável abatimento dos custos

PIONEIRO

O sistema de ligação X-RAD é destinado a se tornar o padrão de referência para a construção das estruturas de XLAM (Cross Laminated Timber). Patentes de propriedade rothoblaas para a ligação e para o sistema de construção

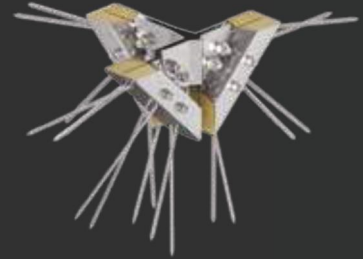
CÓDIGOS DO KIT

kit TOP-X



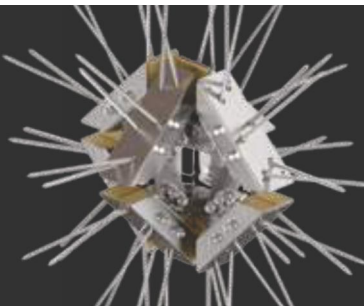
código do kit	conteúdo
kit-TX	4x Xone 1x plateTX parafusos VGS

kit TOP-T



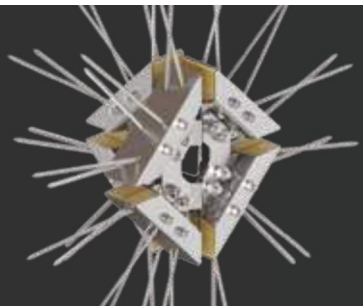
código do kit	conteúdo
kit-TT	3x Xone 1x plateTT parafusos VGS

kit MID-X



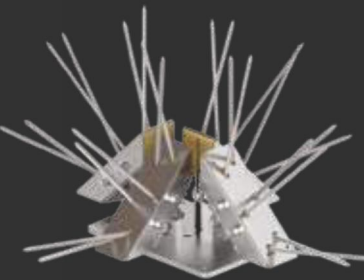
código do kit	conteúdo
kit-MX	8x Xone 1x plateMX parafusos VGS

kit MID-T



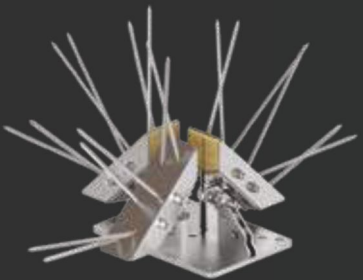
código do kit	conteúdo
kit-MT	6x Xone 1x plateMT parafusos VGS

kit BASE-X



código do kit	conteúdo
kit-BX	4x Xone 1x plateBX parafusos VGS

kit BASE-T



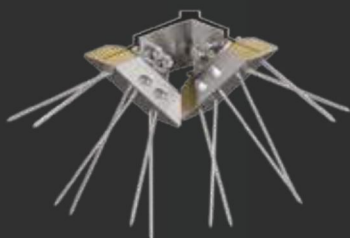
código do kit	conteúdo
kit-BT	3x Xone 1x plateBX parafusos VGS

TOP

MID

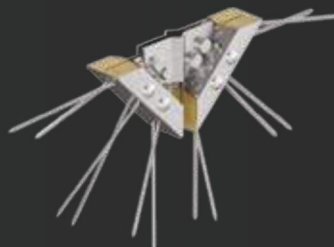
BASE

kit TOP-L



código do kit	conteúdo
kit-TL	2x Xone 1x plateTL parafusos VGS

kit TOP-I



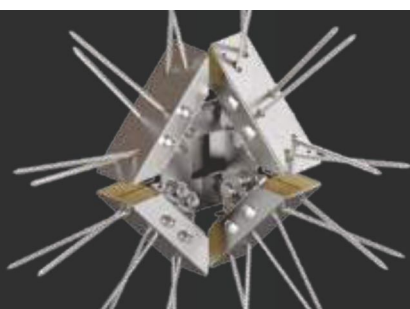
código do kit	conteúdo
kit-TI	2x Xone 1x plateTI parafusos VGS

kit TOP-O



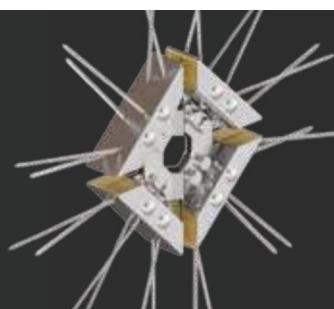
código do kit	conteúdo
kit-TO	1x Xone 1x plateMO parafusos VGS

kit MID-L



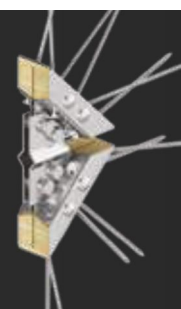
código do kit	conteúdo
kit-ML	4x Xone 1x plateML parafusos VGS

kit MID-I



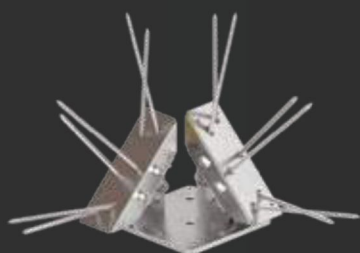
código do kit	conteúdo
kit-MI	4x Xone 1x plateMI parafusos VGS

kit MID-O



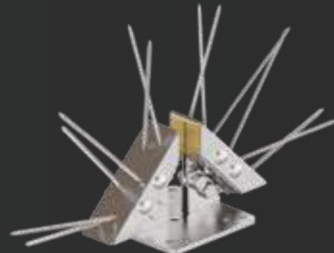
código do kit	conteúdo
kit-MO	2x Xone 1x plateMO parafusos VGS

kit BASE-L



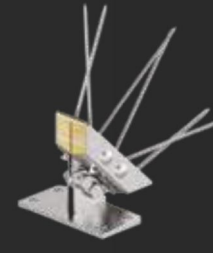
código do kit	conteúdo
kit-BL	2x Xone 1x plateBL parafusos VGS

kit BASE-I



código do kit	conteúdo
kit-BI	2x Xone 1x plateBI parafusos VGS

kit BASE-O



código do kit	conteúdo
kit-BO	1x Xone 1x plateBO parafusos VGS

CÓDIGOS E DIMENSÕES

plate MID-T

forma

posição (MID - BASE - TOP)

Xone



código	descrição	pça/embal
Xone	módulo de ligação	1

plate MID-O



código	descrição	pça/embal
plateM0	chapa MID de junção vertical	1

plate MID-I



código	descrição	pça/embal
plateMI	chapa MID de junção rectilínea	1

plate MID-L



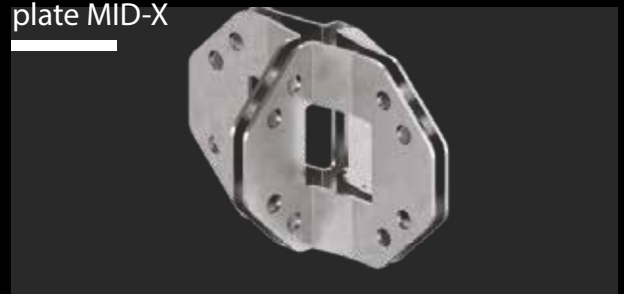
código	descrição	pça/embal
plateML	chapa MID com ângulo de 90°	1

plate MID-T



código	descrição	pça/embal
plateMT	chapa MID de junção em T	1

plate MID-X



código	descrição	pça/embal
plateMX	chapa MID de junção em X	1

plate TOP-I



código	descrição	pça/embal
plateTI	chapa TOP de junção rectilínea	1

plate TOP-L



código	descrição	pça/embal
plateTL	chapa TOP com ângulo de 90°	1

plate TOP-T



código	descrição	pça/embal
plateTT	chapa TOP de junção em T	1

plate TOP-X



código	descrição	pça/embal
plateTX	chapa TOP de junção em X	1

plate BASE-O



código	descrição	pça/embal
plateBO	chapa BASE de junção unitária	1

plate BASE-I



código	descrição	pça/embal
plateBI	chapa BASE de junção rectilínea	1

plate BASE-L



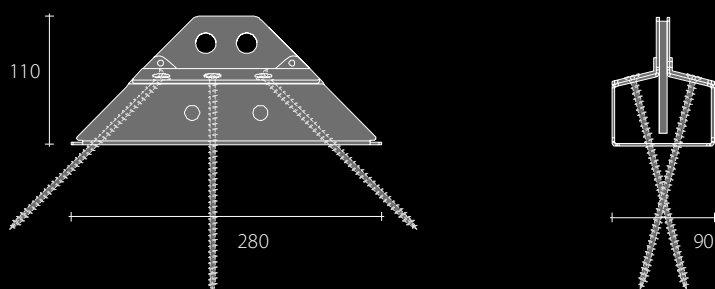
código	descrição	pça/embal
plateBL	chapa BASE com ângulo de 90°	1

plate BASE-X



código	descrição	pça/embal
plateBX	chapa BASE de junção em X	1

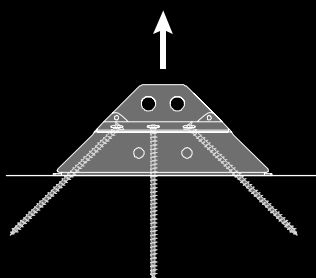
GEOMETRIA



VALORES DE RESISTÊNCIA

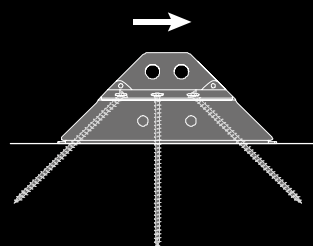
TRACÇÃO

$$F_{ax,k} = 141,4 \text{ kN}$$



CORTE

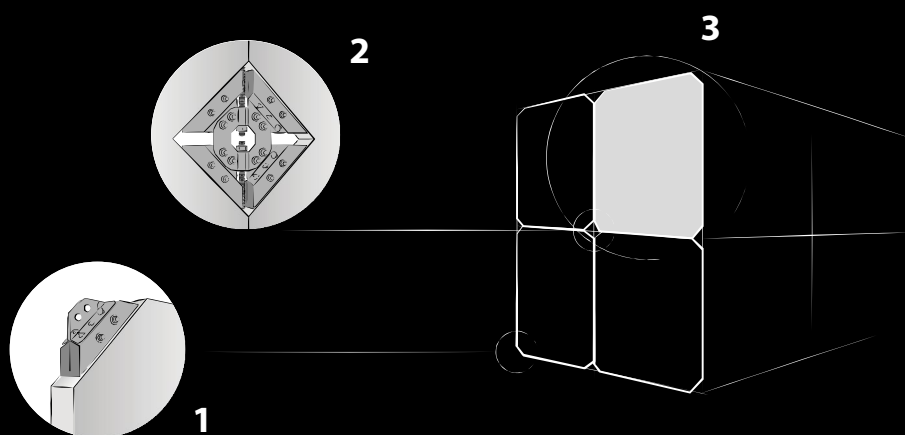
$$F_{v,k} = 97,8 \text{ kN}$$



Os valores característicos supra listados foram extraídos do relatório de ensaio n° PB14-467-1-01 "Tension and Shear Test of the X-RAD connector according to EN26891-1991", redigido pela Universidade de Tecnologia de Graz. Tais ensaios representam a base para a realização da Aprovação Técnica Europeia (ETA).

LIGAÇÃO - SISTEMA - EDIFÍCIO

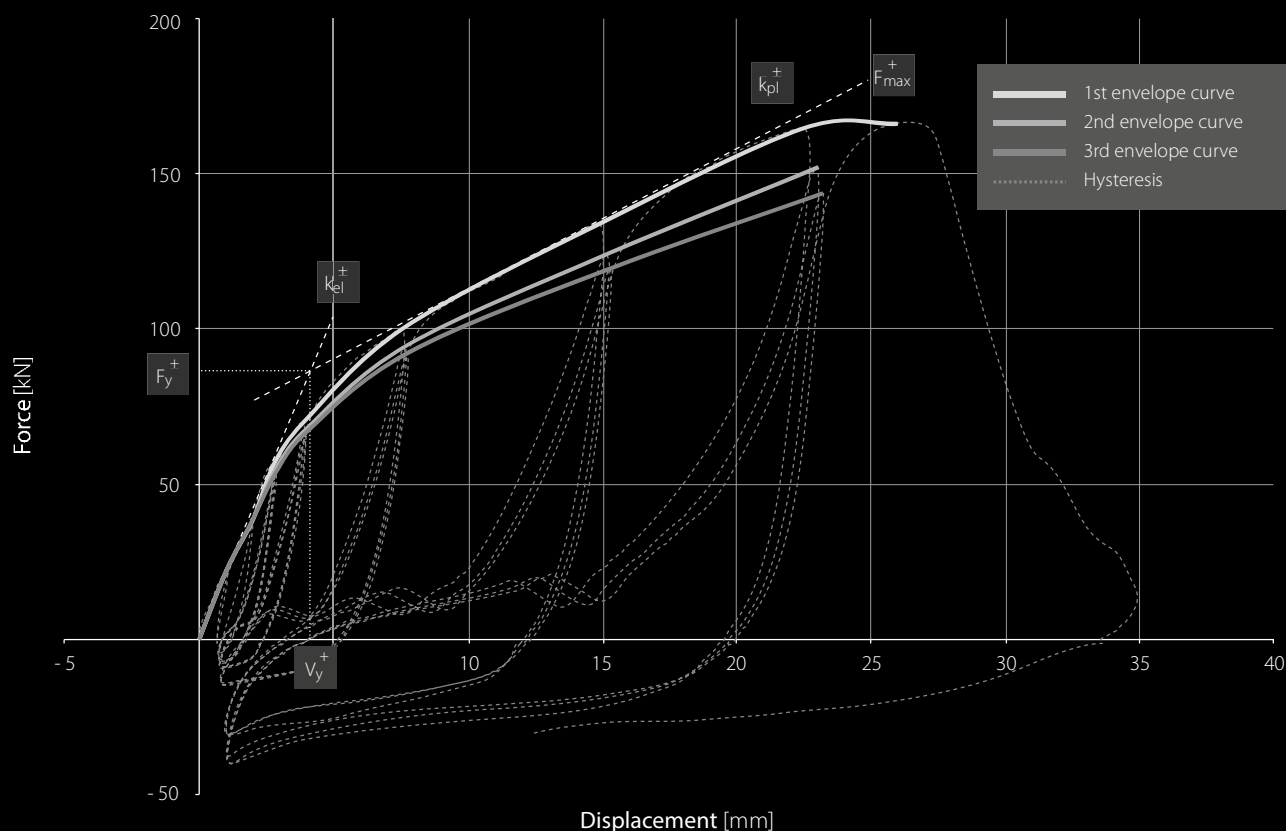
O verdadeiro ponto de força do novo sistema de construção é representado pelo carácter absolutamente inovador do ligador X-RAD; tal elemento é composto por um invólucro metálico e um elemento duro interno e de madeira, que permite a parafusagem do X-RAD em fábrica e a sua utilização como elemento de enganchamento para o transporte no estaleiro. Portanto, a movimentação dos painéis é feita utilizando-se a ligação. No estaleiro, os painéis de XLAM (Cross Laminated Timber) serão unidos por meio de chapas metálicas oportunamente perfiladas, graças à utilização somente dos parafusos para estruturas de aço.



COMPORTAMENTO DA LIGAÇÃO PARA CARGAS CÍCLICAS

Junto do Instituto CNR-IVALSA de San Michele all'Adige, foram realizados numerosos ensaios cíclicos quer à tracção quer ao corte, a fim de se avaliarem os desempenhos sísmicos do sistema de ligação X-RAD.

Apresenta-se, a seguir, um gráfico experimental de um dos testes à tracção extraído do relatório de ensaio 35/01/2014.



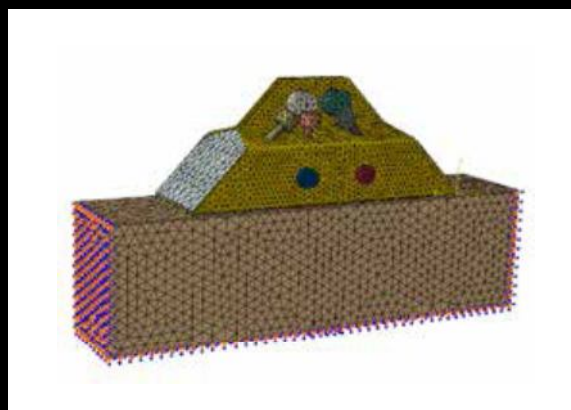
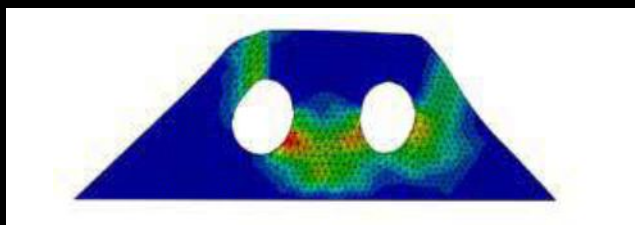
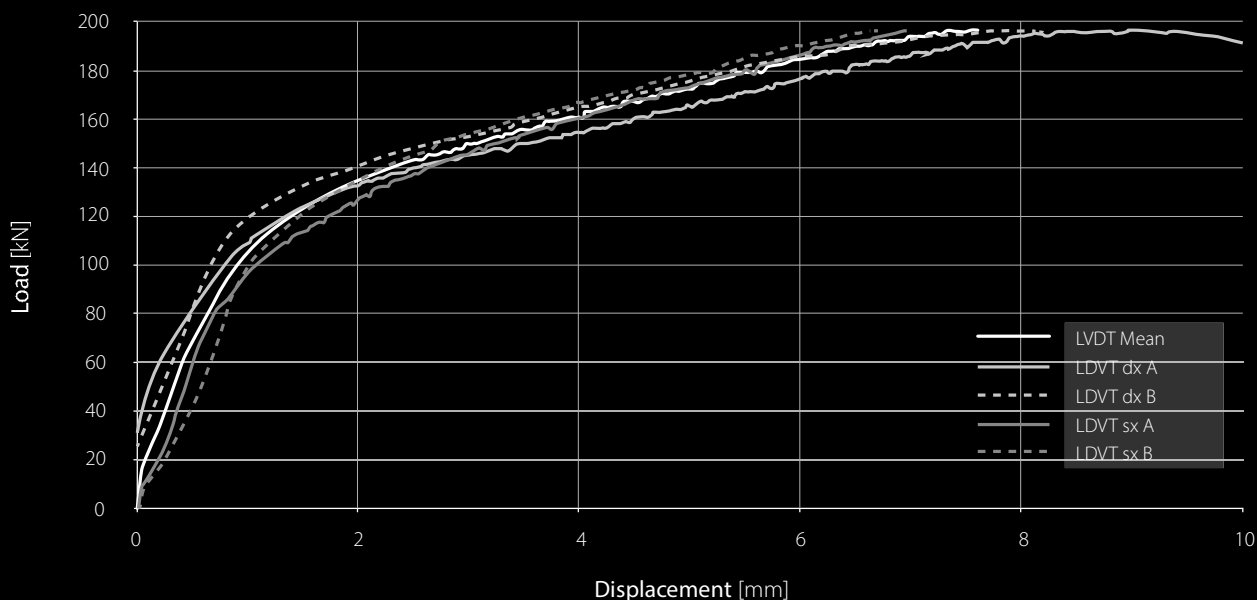
DISSIPATED ENERGY

STEP	Cycle 1					Cycle 2					Cycle 3				
	force [kN]	displ. [mm]	pot. energy [J]	diss. energy [J]	V_{eq} [%]	force [kN]	displ. [mm]	pot. energy [J]	diss. energy [J]	V_{eq} [%]	force [kN]	displ. [mm]	pot. energy [J]	diss. energy [J]	V_{eq} [%]
0.75 v_y	56,79	2,81	79,86	42,86	4,27	54,70	2,85	77,95	22,66	2,31	53,91	2,88	77,50	21,58	2,22
1 v_y	70,27	3,93	137,91	79,07	4,56	67,73	3,98	134,83	41,51	2,45	66,87	4,01	133,95	38,89	2,31
2 v_y	100,50	7,64	384,11	357,77	7,41	94,96	7,76	368,57	147,84	3,19	92,61	7,81	361,75	139,92	3,08
4 v_y	134,49	15,04	1011,60	1131,48	8,90	124,53	15,30	952,67	320,15	2,67	119,88	15,41	923,48	660,31	5,69
6 v_y	165,05	22,62	1866,60	1776,08	7,57	152,46	23,16	1765,15	972,34	4,38	143,91	23,32	1677,93	870,20	4,13
8 v_y	166,45	26,12	2173,75	2372,59	8,69										

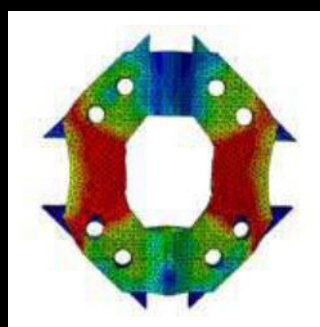
A partir dos dados experimentais supra citados, podem-se deduzir os desempenhos mecânicos que caracterizam o ligador: uma óptima ductilidade e um elevado grau de dissipação energética.

COMPORTAMENTO DA LIGAÇÃO À RUPTURA E MODELAÇÃO FEM

A nova concepção mecânica do sistema X-RAD permite que o ligador resista com eficácia a esforços quer de tracção quer de corte. Graças a tais desempenhos, unidos a um método de montagem inovador que prevê os soalhos não interpostos, as forças trocadas entre os painéis serão transmitidas nos ângulos das paredes e dos soalhos de modo simples e eficiente



O sistema de ligação X-RAD foi ideado para se poder aplicar, de maneira simples, o conceito de hierarquia das resistências ("Capacity Design"). De facto, todas as chapas metálicas de ligação foram escrupulosamente projectadas para assegurar a máxima resistência, desempenhando a função de "fusíveis" em caso de eventos excepcionais, para poderem ser facilmente substituídas e permitir a reparação, em breve tempo, do edifício danificado.

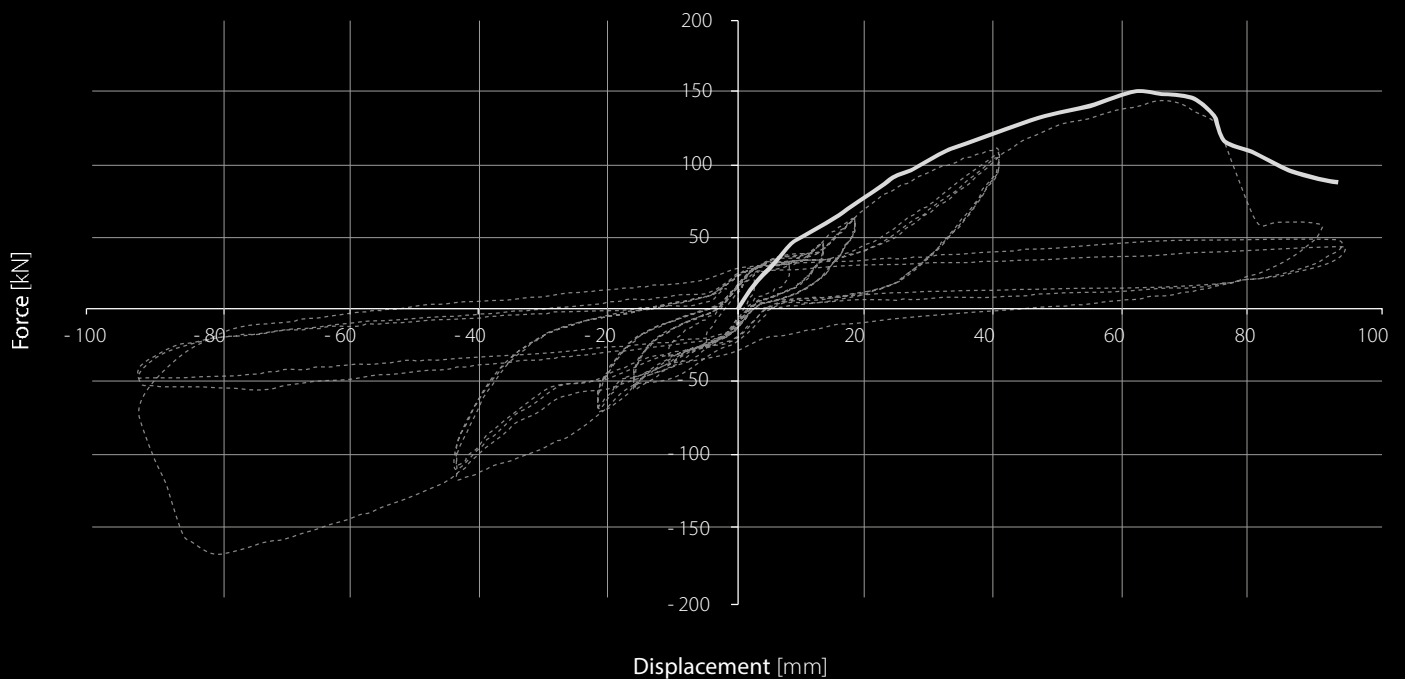
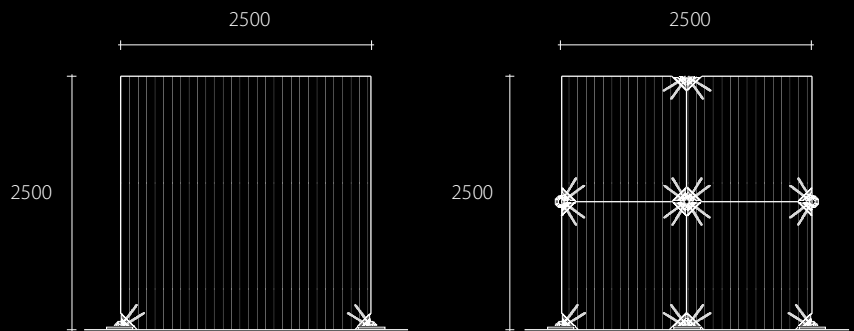


COMPORTAMENTO EXPERIMENTAL DE PAREDES MONTADAS COM O SISTEMA DE LIGAÇÃO X-RAD

Descreve-se a seguir o comportamento experimental de paredes montadas com o sistema de ligação X-RAD; tais testes foram feitos junto do Laboratório de Ensaios de Materiais da Faculdade de Engenharia da Universidade dos Estudos de Trento.



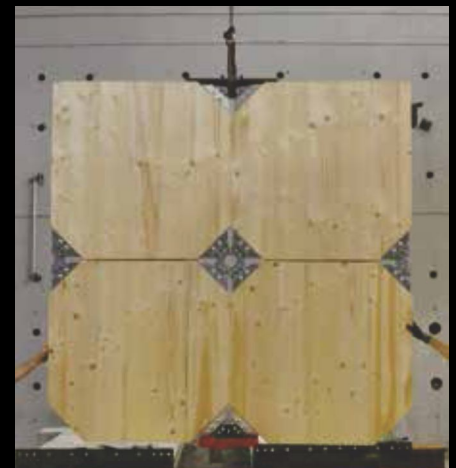
CARGA VERTICAL
distribuída uniform.: 20 kN/m



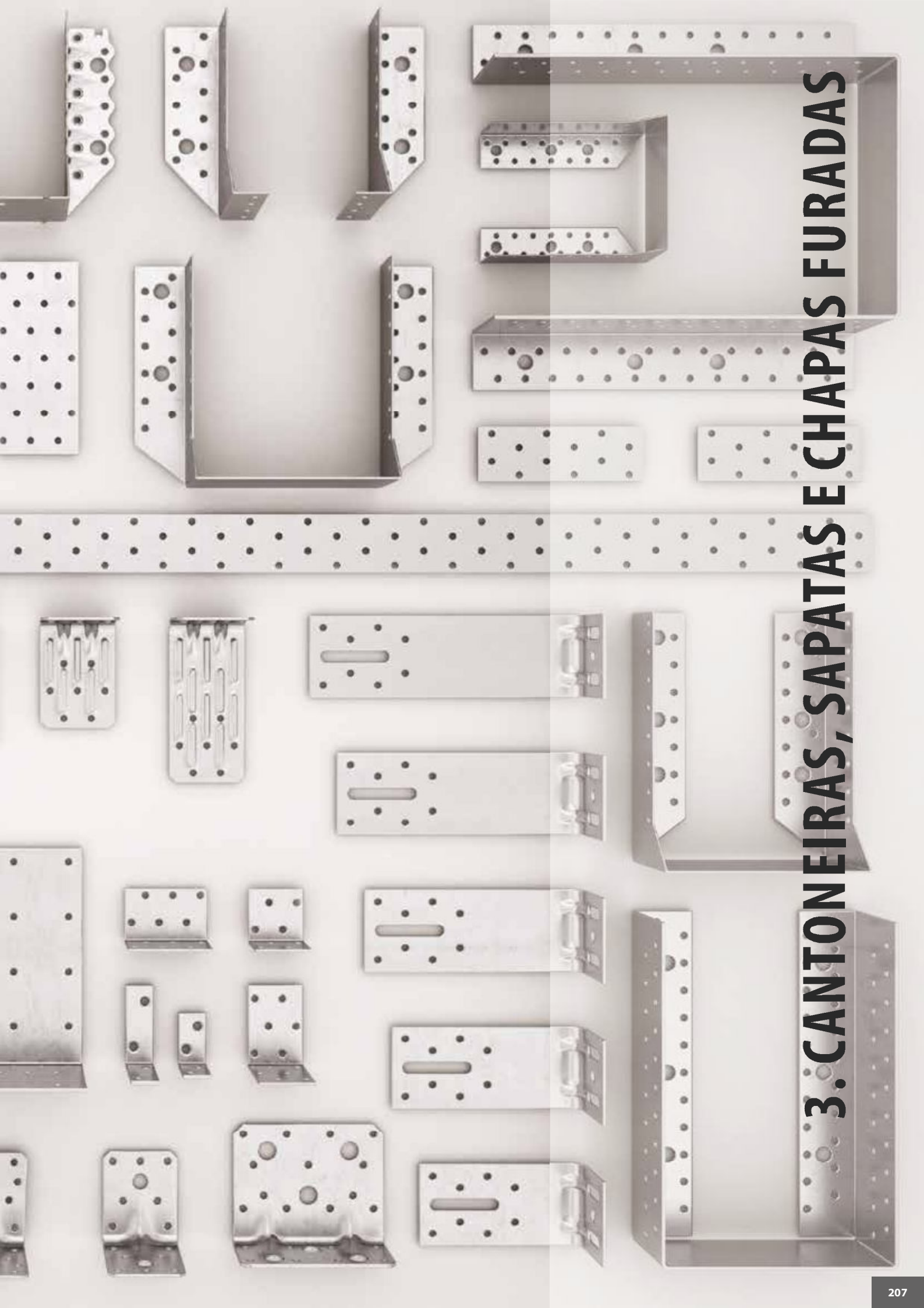
Ensaio experimental de parede com X-RAD e ligação ao chão



Ensaio experimental de parede dividida em 4 partes com ligações X-RAD



Fases de movimentação da parede em laboratório



3. CANTONEIRAS, SAPATAS E CHAPAS FURADAS

PRODUÇÃO DE CHAPAS FURADAS

A rothoblaas é um **produtor moderno**: projecta, fabrica, certifica e comercializa os produtos com o seu nome e a sua marca. O processo produtivo é sistematicamente controlado em cada fase (FPC) e todo o procedimento é severamente fiscalizado por terceiros organismos oficiais que aprovam e garantem o correcto desenrolar da produção.

1. Matéria prima

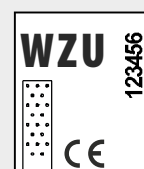
A bobina de fita de aço zincado (Coil) dá entrada no estabelecimento



verificação, controlo e registo de entrada da matéria prima

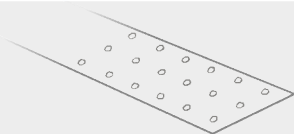
RASTREABILIDADE

Ao entrar, a matéria prima é registada para se garantir a sua rastreabilidade quer ao cabo da produção quer em forma de produto comercializado



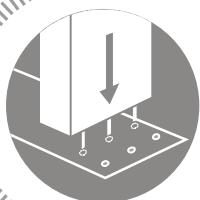
ALL IN ONE

A linha automática de estampagem é projectada especificamente para efectuar em série as várias fases de elaboração: o puncionamento, o corte e a dobradura são realizados em um único ciclo progressivo, sem necessidade de outros processos (ex.: soldagem).



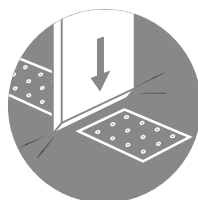
2. Alimentador

A fita rectificada avança uma posição a cada golpe de prensa



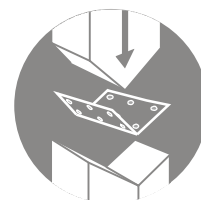
3. Puncionamento

Furação e estampagem conforme o desenho técnico de produção



4. Corte

Corte da fita conforme as dimensões definidas por meio da prensa hidráulica



5. Dobradura

Transformação da folha de metal plana em chapa tridimensional



9. Venda e rastreabilidade

Com o número de lote e a ordem de venda, é possível remontar a todas as fases de produção registadas nos relativos controlos: o cliente tem, portanto, a segurança de receber um produto certificado e de qualidade



1 ————— Rotho Blaas
 2 ————— ETA-11/0086
 3 ————— 0769
 4 ————— DoP: www.rothoblaas.com

CE ETA · DoP

O fabricante é responsável pelos produtos conforme o ETA de que é titular. Tais produtos devem ter a marcação CE de acompanhamento, normalmente aposta sobre a etiqueta, que assume, portanto, validade legal e deve trazer as seguintes informações:

1. IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE

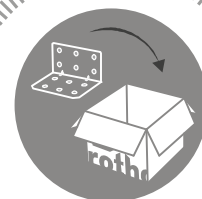
2. NÚMERO DE ETA / NORMA EN

3. NÚMERO DO ORGANISMO OFICIAL DE INSPECÇÃO E VIGILÂNCIA

4. DECLARAÇÃO DAS PRESTAÇÕES (DoP)

8. Chegada à Rothoblaas

Aceitação da mercadoria de entrada e respectivo levantamento por parte do Laboratório de Controlo de Qualidade



7. Embalagem e etiquetagem

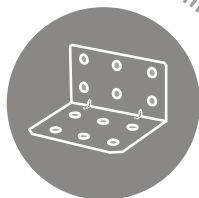
Linha mecanizada de embalagem e etiquetagem

verificação da embalagem e da etiqueta



6. Produto acabado

Chapa tridimensional conforme as especificações técnicas e os requisitos mecânicos. Qualidade garantida pelo Made in Germany / EU



Controlo de qualidade

verificação geométrica segundo tolerâncias e calibragens normatizadas, em conformidade com o Controlo de Produção em Fábrica (FPC)



WVB



Cantoneiras padronizadas para casas

Chapas tridimensionais furadas de aço ao carbono com zincagem galvânica



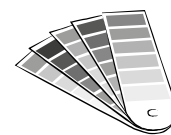
CAMPOS DE EMPREGO

Junções madeira-cimento e madeira-madeira

- madeira maciça
- madeira lamelar
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estrutura de armação (platform frame)
- LVL
- painéis à base de madeira

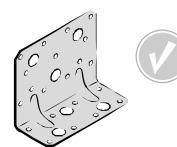
GAMA COMPLETA

Sistema simples e eficaz, disponível em várias medidas, para satisfazer toda e qualquer exigência aplicativa



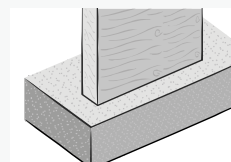
RESISTÊNCIAS CERTIFICADAS

Ideal para junções estruturais que requerem resistências ao corte, tracção ou viragem



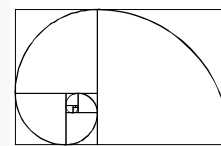
MADEIRA E BETÃO

Graças aos numerosos furos e às suas disposições, é apropriado para a utilização quer sobre madeira quer sobre betão



FIXAÇÃO VERSÁTIL

Fixação com parafusos, pregos e ancorantes. Dimensão e disposição dos furos estudadas para uma aplicação eficaz em todas as situações





AMPLA GAMA

Disponível em vários tamanhos, oferece soluções aptas a satisfazer todas as exigências de construção

SEGURO

A idoneidade ao uso e à segurança são garantidas pela marcação CE segundo ETA. Valores certificados com base em ensaios de produto

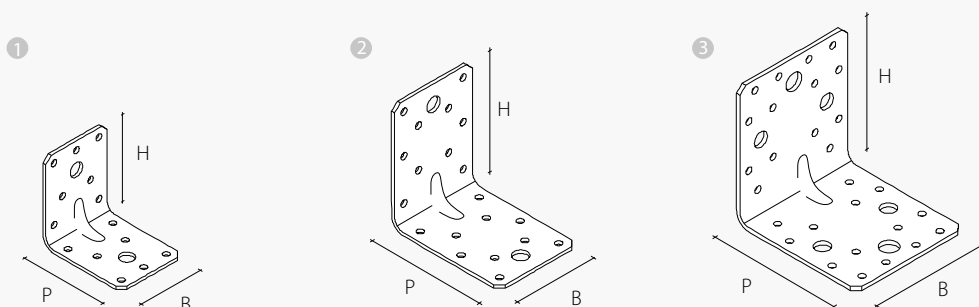
SOLUÇÃO PONTUAL

A variedade das dimensões faz com que seja a solução perfeita para aplicações pontuais, mesmo as mais peculiares

CÓDIGOS E DIMENSÕES

WBR 70 - 90 100

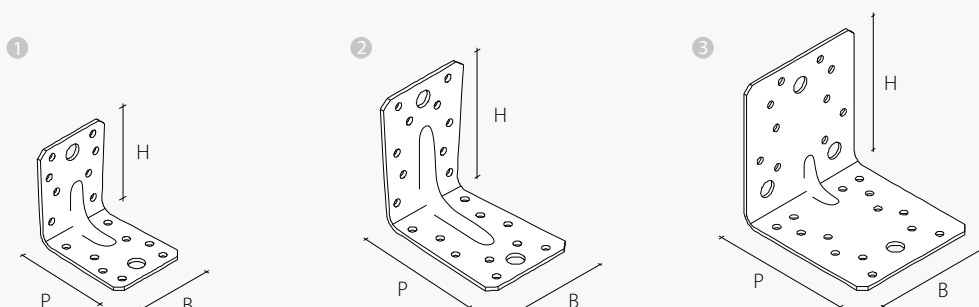
Com reforço



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø11 [pça]	n Ø13 [pça]			pça/embal
1 PF900110	WBR070	55	70	70	2,0	14	2	-			100
2 PF900090	WBR090	65	90	90	2,5	20	2	-			100
3 PF900105	WBR100	90	100	100	3,0	28	4	2			50

WBR THIN 70 - 90 -100

Finos com reforço



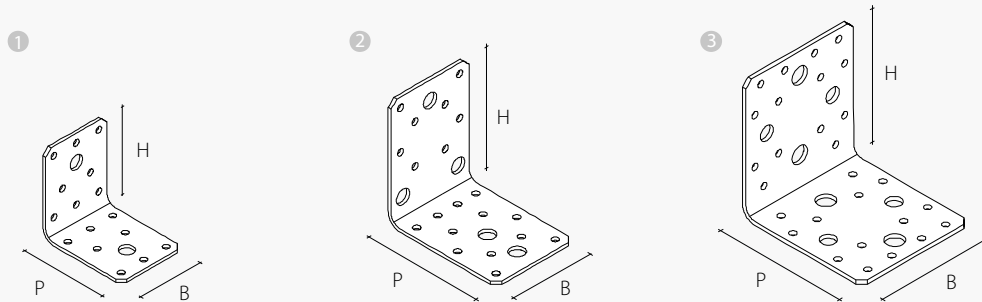
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø11 [pça]	n Ø13 [pça]			pça/embal
1 WBR07015	WBR07015	55	70	70	1,5	16	2	-			100
2 WBR09015	WBR09015	65	90	90	1,5	20	2	-			100
3 WBR10020	WBR10020	90	100	100	2,0	24	4	-			50

PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d1 [mm]	suporte	página
LBA	prego anker		4		364
LBS	parafuso para chapas		5		364
SKR	ancorante parafusável		10		328
EPOPLUS	ancorante químico		M10 - M12		354

WBO 70 90 100

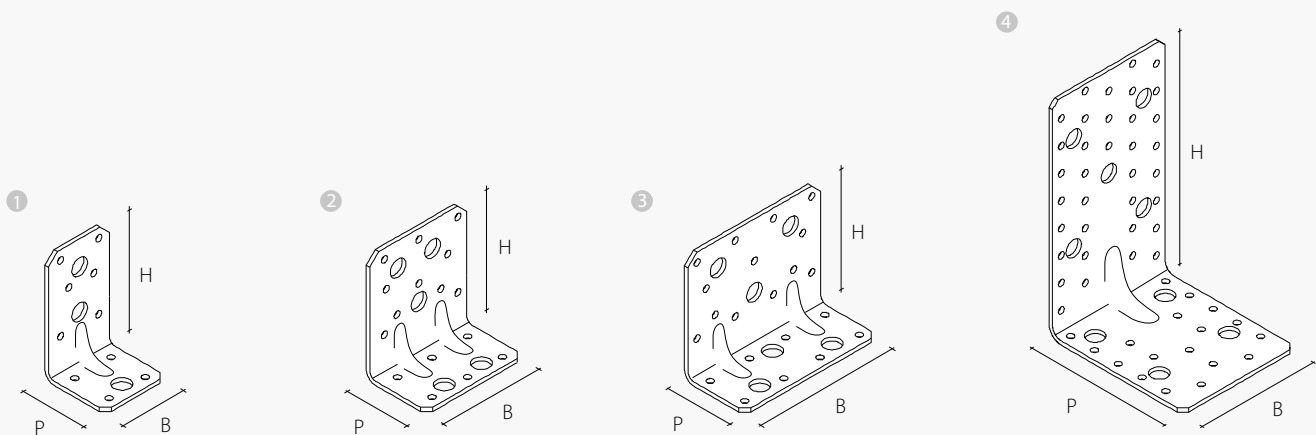
Sem reforço



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø11 [pça]	n Ø13 [pça]			pça/embal
1 PF900115	WBO070	55	70	70	2,0	16	2	-			100
2 PF900091	WBO090	65	90	90	2,5	20	5	-			100
3 PF900106	WBO100	90	100	100	3,0	28	6	2			50

WVS 9050 + WBR 170

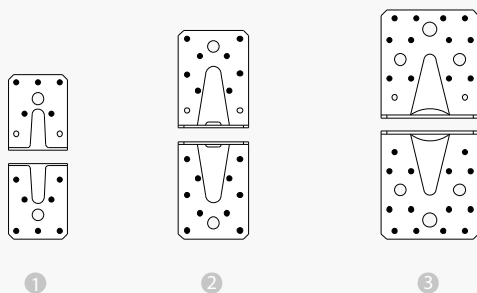
Com reforço



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø11 [pça]	n Ø13 [pça]			pça/embal
1 PF101050	WVS90050	50	50	90	3,0	10	-	3			100
2 PF101055	WVS90080	80	50	90	3,0	16	-	5			100
3 PF101060	WVS90110	110	50	90	3,0	21	-	6			50
4 PF100125	WBR170	95	110	170	3,0	53	-	9			25

VALORES ESTÁTICOS JUNÇÃO MADEIRA=MADEIRA

WBR 70 - 90 - 100

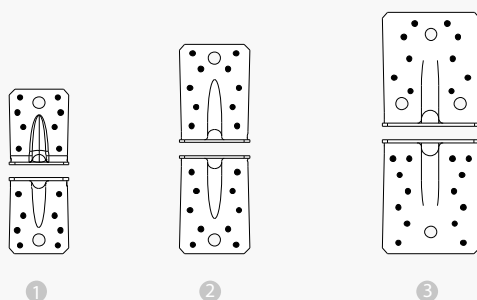


MATERIAL E DURABILIDADE

Aço ao carbono S250 GD com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2
(EN 1995:2008).

CÓDIGO	TIPO WBR	NÚMERO DE FIXAÇÕES			VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
		fixação nos furos Ø5			CORTE	TRACÇÃO	VIRAGEM 2 CANTONEIRAS PARA LIGAÇÃO	CORTE
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	R _{2/3,k} [kN]	R _{1,k} [kN]	R _{4/5,k} [kN]	V _{adm} [kg]
1	PF900110 WBR070	pregos LBA	Ø4,0 x 60	12	5,6	2,4	11,1	180
2	PF900090 WBR090	pregos LBA	Ø4,0 x 60	18	8,2	4,5	11,7	250
3	PF900105 WBR100	pregos LBA	Ø4,0 x 60	26	13,0	5,6	12,4	400

WBR THIN 70 - 90 - 100



MATERIAL E DURABILIDADE

Aço ao carbono S350 GD com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2
(EN 1995:2008).

CÓDIGO	TIPO WBR	NÚMERO DE FIXAÇÕES			VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
		fixação nos furos Ø5			CORTE	TRACÇÃO	VIRAGEM 2 CANTONEIRAS PARA LIGAÇÃO	CORTE
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	R _{2/3,k} [kN]	R _{1,k} [kN]	R _{4/5,k} [kN]	V _{adm} [kg]
1	WBR07015 WBR07015	pregos LBA	Ø4,0 x 60	16	5,1	4,8	11,1	160
2	WBR09015 WBR09015	pregos LBA	Ø4,0 x 60	20	6,7	5,3	11,7	210
3	WBR10020 WBR10020	pregos LBA	Ø4,0 x 60	24	10,2	7,5	12,4	320

PRINCÍPIOS GERAIS

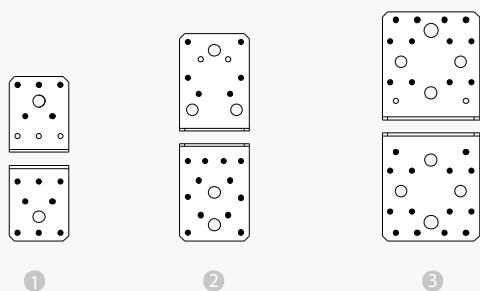
- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, madeira} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{k, aço}}{\gamma_{aço}} \end{array} \right.$$

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

- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela; condições de limite diferentes (ex.: distâncias mínimas da borda) devem ser verificadas.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.

WBO 70 - 90 - 100

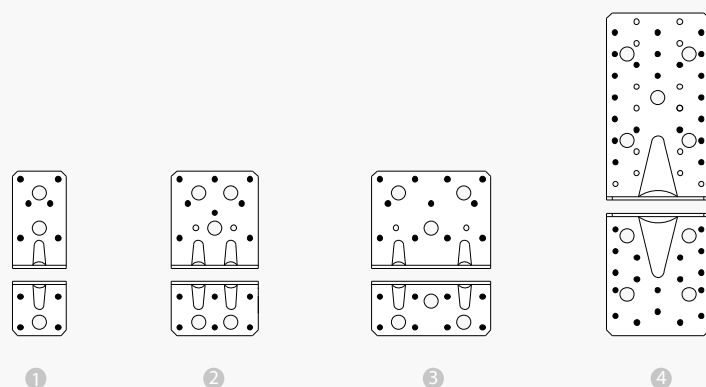


MATERIAL E DURABILIDADE

Aço ao carbono S250 GD com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2
(EN 1995:2008).

CÓDIGO	TIPO WBO	NÚMERO DE FIXAÇÕES			VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
		fixação nos furos Ø5			CORTE	TRACÇÃO	VIRAGEM 2 CANTONEIRAS PARA LIGAÇÃO	CORTE
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	R _{2/3,k} [kN]	R _{1,k} [kN]	R _{4/5,k} [kN]	V _{adm} [kg]
1	PF900115 WBO070	pregos LBA	Ø4,0 x 60	13	6,2	-	-	190
2	PF900091 WBO090	pregos LBA	Ø4,0 x 60	18	9,7	-	-	300
3	PF900106 WBO100	pregos LBA	Ø4,0 x 60	26	13,0	-	-	410

WVS 9050 + WBR 170

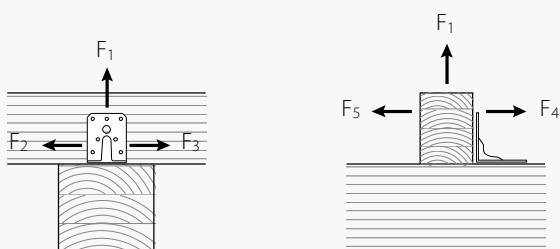


MATERIAL E DURABILIDADE

Aço ao carbono S250 GD com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2
(EN 1995:2008).

CÓDIGO	TIPO WVS	NÚMERO DE FIXAÇÕES			VALORES CARACTERÍSTICOS		VALORES ADMISSÍVEIS
		fixação nos furos Ø5			CORTE	TRACÇÃO	CORTE
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	R _{2/3,k} [kN]	R _{1,k} [kN]	V _{adm} [kg]
1	PF101050 WVS90050	pregos LBA	Ø4,0 x 60	10	5,1	-	160
2	PF101055 WVS90080	pregos LBA	Ø4,0 x 60	14	8,5	-	260
3	PF101060 WVS90110	pregos LBA	Ø4,0 x 60	19	13,7	-	430
4	PF100125 WBR170	pregos LBA	Ø4,0 x 60	39	16,6	6,5	520

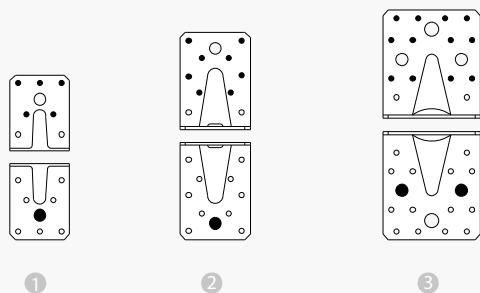
TENSÕES



F₁ = força de tracção ao longo do eixo vertical da cantoneira
F_{2/3} = força de corte lateral
F_{4/5} = força de viragem lateral

VALORES ESTÁTICOS JUNÇÃO MADEIRA = CIMENTO

WBR 70 - 90 - 100

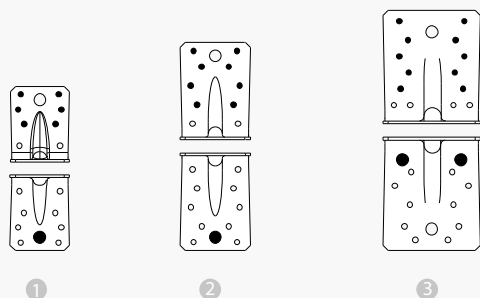


MATERIAL E DURABILIDADE

Aço ao carbono S250 GD com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2
(EN 1995:2008).

CÓDIGO	TIPO WBR	NÚMERO DE FIXAÇÕES				VALORES CARACTERÍSTICOS						VALORES ADMISSÍVEIS
		fixação nos furos Ø5			fixação nos furos Ø11	CORTE		VIRAGEM 2 CANTONEIRAS PARA LIGAÇÃO				CORTE
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	n _H [pça]	R _{2/3,k} [kN]	Bolt _{2/3} ⁽¹⁾ k _t	R _{4/5,k madeira} [kN]	R _{4/5,k aço} [kN]	Bolt _{4/5} ⁽¹⁾		V _{adm} [kg]
										k _{t⊥}	k _{t//}	
1	PF900110 WBR070	pregos LBA	Ø4,0 x 60	5	1	3,2	1,00	6,8	4,4	0,73	0,19	90
2	PF900090 WBR090	pregos LBA	Ø4,0 x 60	8	1	3,0	1,00	7,1	6,1	0,76	0,17	100
3	PF900105 WBR100	pregos LBA	Ø4,0 x 60	12	2	13,0	0,86	5,8	27,8	0,45	0,07	400

WBR THIN 70 - 90 - 100



MATERIAL E DURABILIDADE

Aço ao carbono S350 GD com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2
(EN 1995:2008).

CÓDIGO	TIPO WBR	NÚMERO DE FIXAÇÕES				VALORES CARACTERÍSTICOS						VALORES ADMISSÍVEIS
		fixação nos furos Ø5			fixação nos furos Ø11	CORTE		VIRAGEM 2 CANTONEIRAS PARA LIGAÇÃO				CORTE
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	n _H [pça]	R _{2/3,k} [kN]	Bolt _{2/3} ⁽¹⁾ k _t	R _{4/5,k madeira} [kN]	R _{4/5,k aço} [kN]	Bolt _{4/5} ⁽¹⁾		V _{adm} [kg]
										k _{t⊥}	k _{t//}	
1	WBR07015 WBR07015	pregos LBA	Ø4,0 x 60	6	1	1,3	1,00	8,5	4,4	0,73	0,19	40
2	WBR09015 WBR09015	pregos LBA	Ø4,0 x 60	8	1	1,3	1,00	8,8	6,1	0,76	0,17	40
3	WBR10020 WBR10020	pregos LBA	Ø4,0 x 60	10	2	7,8	0,63	7,2	27,8	0,45	0,07	240

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, madeira} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{k, aço}}{\gamma_{aço}} \end{array} \right.$$

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

- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela; condições de limite diferentes (ex.: distâncias mínimas da borda) devem ser verificadas.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.

NOTAS

⁽¹⁾ A fixação ao betão deve ser verificada com base na força de tensão sobre o próprio ancorante, determinável por meio dos coeficientes $k_{t\perp}$ e $k_{t//}$.

A força actuante sobre o ancorante é obtida desta maneira:

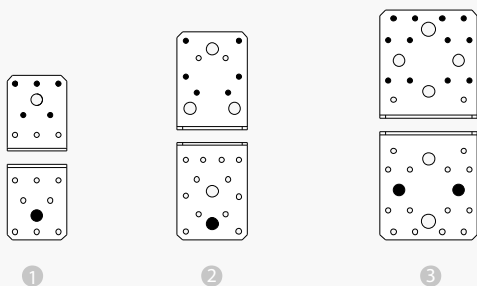
$$F_{bolt,d} = k_t \cdot F_d \quad \text{com } k_t = \text{coeficiente de excentricidade}$$

com F_d = tensão de projecto actuante sobre a cantoneira

A verificação do ancorante é satisfeita se a resistência de projecto, calculada considerando-se os efeitos de borda, é maior do que a tensão de projecto:

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

WBO 70 - 90 - 100

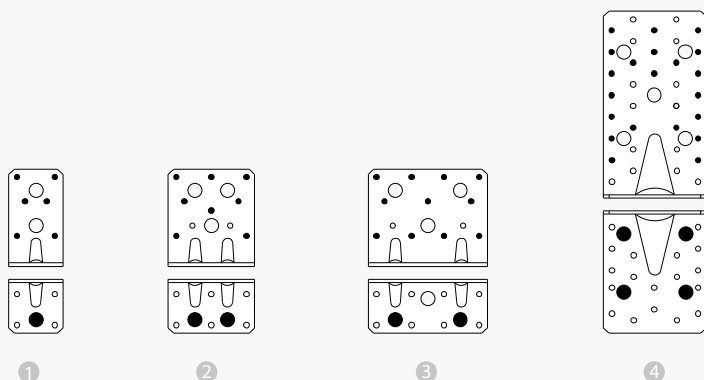


MATERIAL E DURABILIDADE

Aço ao carbono S250 GD com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2
(EN 1995:2008).

CÓDIGO	TIPO WBO	NÚMERO DE FIXAÇÕES				VALORES CARACTERÍSTICOS						VALORES ADMISSÍVEIS
		fixação nos furos Ø5			fixação nos furos Ø11	CORTE		VIRAGEM 2 CANTONEIRAS PARA LIGAÇÃO			CORTE	
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	n _H [pça]	R _{2/3,k} [kN]	Bolt _{2/3} ⁽¹⁾ k _t	R _{4/5,k} madeira [kN]	R _{4/5,k} aço [kN]	Bolt _{4/5} ⁽¹⁾ k _{t⊥} k _{t//}		V _{adm} [kg]
1	PF900115 WBO070	pregos LBA	Ø4,0 x 60	5	1	3,2	1,00	-	-	-	-	90
2	PF900091 WBO090	pregos LBA	Ø4,0 x 60	6	1	4,6	1,00	-	-	-	-	140
3	PF900106 WBO100	pregos LBA	Ø4,0 x 60	12	2	13,1	0,86	-	-	-	-	410

WVS 9050 + WBR 170

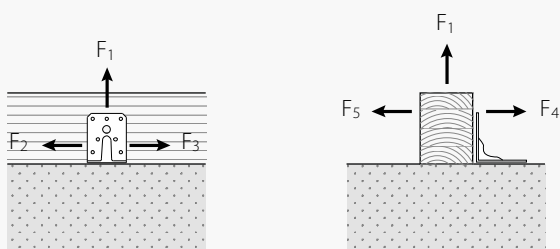


MATERIAL E DURABILIDADE

Aço ao carbono S250 GD com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2
(EN 1995:2008).

CÓDIGO	TIPO	NÚMERO DE FIXAÇÕES				VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
		fixação nos furos Ø5			fixação nos furos Ø13	CORTE	CORTE
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	n _H [pça]	R _{2/3,k} [kN]	V _{adm} [kg]
1	PF101050 WVS90050	pregos LBA	Ø4,0 x 60	6	1	3,3	100
2	PF101055 WVS90080	pregos LBA	Ø4,0 x 60	8	2	8,4	260
3	PF101060 WVS90110	pregos LBA	Ø4,0 x 60	11	2	18,6	580
4	PF100125 WBR170	pregos LBA	Ø4,0 x 60	21	4	16,6	520

TENSÕES



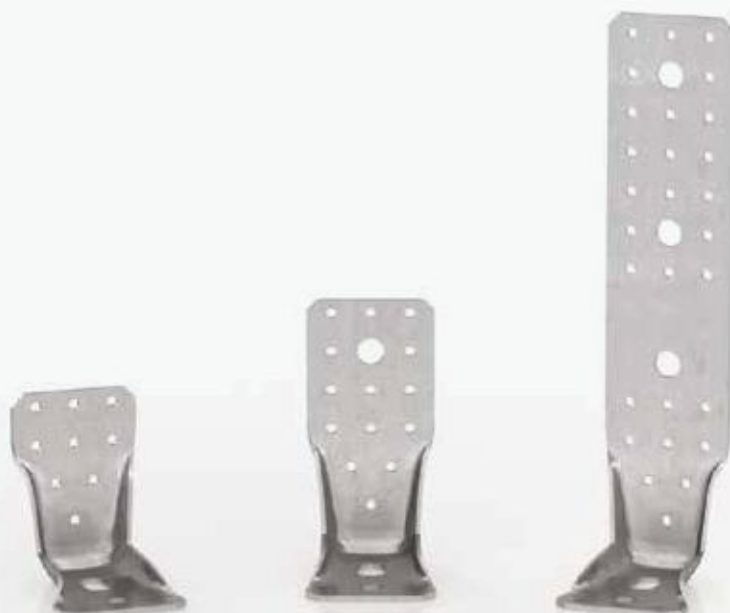
F₁ = força de tracção ao longo do eixo vertical da cantoneira
F_{2/3} = força de corte lateral
F_{4/5} = força de viragem lateral

WKR



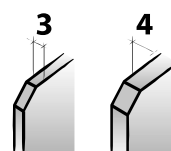
Cantoneiras reforçadas para casas

Chapas tridimensionais furadas de aço ao carbono



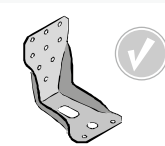
DUAS ESPESSURAS

Disponível em 3 tamanhos diferentes quer na espessura de 4 mm quer na nova versão de 3 mm, para satisfazer todas as exigências



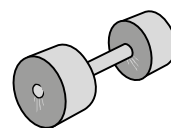
RESISTÊNCIAS CERTIFICADAS

Sistema simples e eficaz, ideal para junções estruturais que requerem resistência à tracção ou viragem



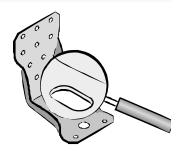
GEOMETRIA

Base reforçada e espessura consistente para garantir boas resistências à tracção e viragem



FURO SULCADO

Fixação ao chão por meio de parafusos ou ancorantes. O sulco na base consente uma ampla possibilidade de escolha da fixação



CAMPOS DE EMPREGO

Junções madeira-cimento e madeira-madeira

- madeira maciça
- madeira lamelar
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estrutura de armação (platform frame)
- LVL
- painéis à base de madeira



REFORÇO

A particular geometria do pé de apoio assegura melhores resistências à tracção e viragem. A cantoneira também tem a função de suporte para a parede, contribuindo para mantê-la em posição erecta

ESPESSURA

A espessura reduzida na versão de 3 mm optimiza o peso e o custo da cantoneira, garantindo bons valores de resistência

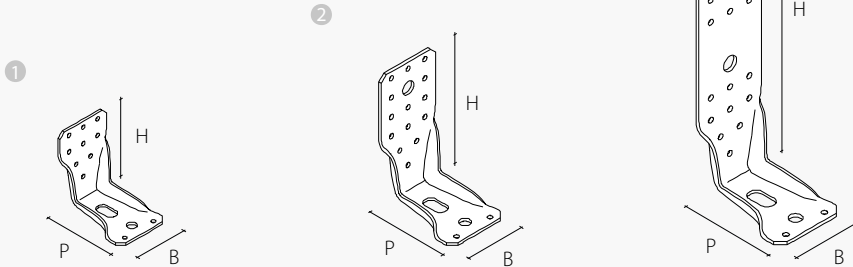
TRACÇÃO

Ideal para as junções mais comuns e em todas as aplicações que requerem valores ordinários de resistência à tracção

CÓDIGOS E DIMENSÕES

WKR 4 mm

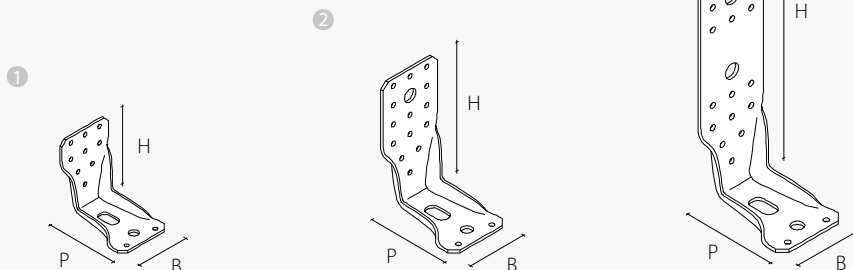
Versão de 4 mm



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø11 [pça]	n Ø13,5 [pça]	n Ø13,5 x 24,5 [pça]			pça/embal
1 PF101180	WKR095	65	88	95	4,0	11	1	-	1	•	•	25
2 PF101185	WKR135	65	88	135	4,0	16	1	1	1	•	•	25
3 PF101190	WKR285	65	88	285	4,0	30	1	3	1	•	•	25

WKR 3 mm

Versão de 3 mm

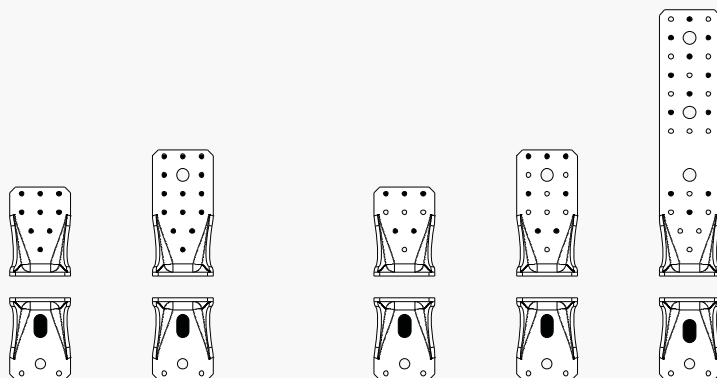


código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø11 [pça]	n Ø13,5 [pça]	n Ø13,5 x 24,5 [pça]			pça/embal
1 WKR09530	WKR09530	65	88	95	3,0	11	1	-	1	•	•	25
2 WKR13530	WKR13530	65	88	135	3,0	16	1	1	1	•	•	25
3 WKR28530	WKR28530	65	88	285	3,0	30	1	3	1	•	•	25

PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d ₁ [mm]	suporte	página
LBA	prego anker		4		364
LBS	parafuso para chapas		5		364
VGS	parafuso totalmente roscado		11		369
SKR	ancorante parafusável		10		328
EPOPLUS	ancorante químico		M10 - M12		354

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO MADEIRA-CIMENTO



fixação sobre VIGA

fixação sobre COLUNA

MATERIAL E DURABILIDADE

Aço ao carbono S250 GD com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2
(EN 1995:2008).

WKR 4 mm

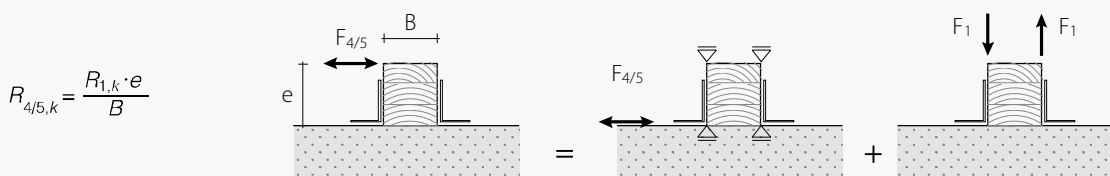
CÓDIGO	TIPO WKR	fixação nos furos Ø5		VALORES CARACTERÍSTICOS						VALORES ADMISSÍVEIS	
				FIXAÇÃO SOBRE VIGA			FIXAÇÃO SOBRE COLUNA			FIXAÇÃO SOBRE VIGA	FIXAÇÃO SOBRE COLUNA
				tipo	Ø x L [mm]	n_v [pça]	TRACÇÃO		TRACÇÃO		TRACÇÃO
PF101180	WKR095	pregos LBA	Ø4,0 x 60	9	$R_{1,k}$ 14,3 [kN]	$Bolt_1^{(1)}$ 1,00 $k_{t//}$	5	$R_{1,k}$ 8,5 [kN]	$Bolt_1^{(1)}$ 1,00 $k_{t//}$	N_{adm} 450 [kg]	N_{adm} 210 [kg]
PF101185	WKR135	pregos LBA	Ø4,0 x 60	14	$R_{1,k}$ 20,6 [kN]	$Bolt_1^{(1)}$ 1,00 $k_{t//}$	7	$R_{1,k}$ 16,9 [kN]	$Bolt_1^{(1)}$ 1,00 $k_{t//}$	N_{adm} 710 [kg]	N_{adm} 430 [kg]
PF101190	WKR285	pregos LBA	Ø4,0 x 60	-	-	-	12	$R_{1,k}$ 23,2 [kN]	$Bolt_1^{(1)}$ 1,00 $k_{t//}$	-	N_{adm} 640 [kg]

WKR 3 mm

CÓDIGO	TIPO WKR	fixação nos furos Ø5		VALORES CARACTERÍSTICOS						VALORES ADMISSÍVEIS	
				FIXAÇÃO SOBRE VIGA			FIXAÇÃO SOBRE COLUNA			FIXAÇÃO SOBRE VIGA	FIXAÇÃO SOBRE COLUNA
				tipo	Ø x L [mm]	n_v [pça]	TRACÇÃO		TRACÇÃO		TRACÇÃO
WKR09530	WKR09530	pregos LBA	Ø4,0 x 60	9	$R_{1,k}$ 11,1 [kN]	$Bolt_1^{(1)}$ 1,00 $k_{t//}$	5	$R_{1,k}$ 8,5 [kN]	$Bolt_1^{(1)}$ 1,00 $k_{t//}$	N_{adm} 348 [kg]	N_{adm} 210 [kg]
WKR13530	WKR13530	pregos LBA	Ø4,0 x 60	14	$R_{1,k}$ 15,9 [kN]	$Bolt_1^{(1)}$ 1,00 $k_{t//}$	7	$R_{1,k}$ 13,1 [kN]	$Bolt_1^{(1)}$ 1,00 $k_{t//}$	N_{adm} 550 [kg]	N_{adm} 333 [kg]
WKR28530	WKR28530	pregos LBA	Ø4,0 x 60	-	-	-	12	$R_{1,k}$ 17,9 [kN]	$Bolt_1^{(1)}$ 1,00 $k_{t//}$	-	N_{adm} 496 [kg]

RESISTÊNCIA $R_{4/5}$ - 2 CANTONEIRAS PARA LIGAÇÃO

O caso de direcção de carga $F_{4/5}$ pode ser considerado a soma de duas condições de carga distintas, como consta do seguinte esquema:



$$R_{4/5,k} = \frac{R_{1,k} \cdot e}{B}$$

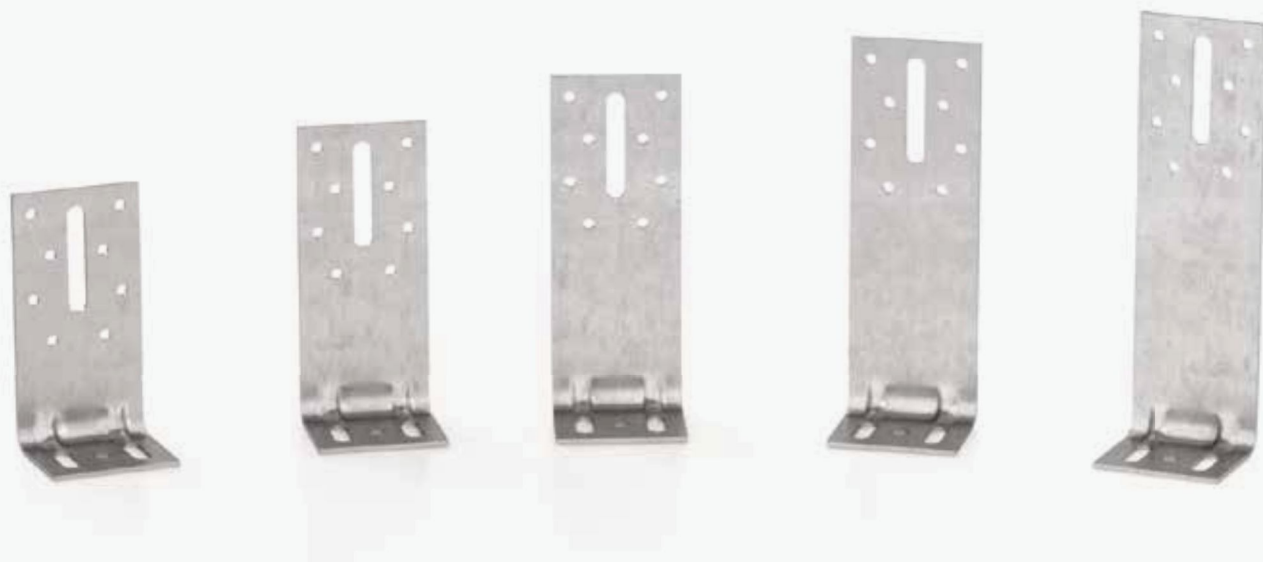
A verificação da fixação do lado do betão deve ser feita à parte e satisfazer ambas as condições de carga de corte e tracção.

Para as notas e os princípios gerais, ver a página 216.

WKF**CE**

Cantoneira para fachadas

Chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica



MARCAÇÃO CE

Ideal para realizar isolamentos de fachadas de estruturas novas ou a renovar. Valores certificados CE segundo ETA



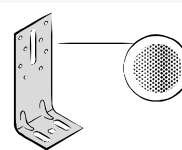
CAMPOS DE EMPREGO

Junção de elementos de madeira secundários com função de suporte para o revestimento

- madeira maciça
- madeira lamelar
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estrutura de armação (platform frame)
- LVL
- painéis à base de madeira

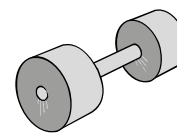
AÇO ESPECIAL

O aço S350 de alta resistência garante elevadas resistências à flexão



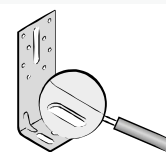
GEOMETRIA

Reforços projectados para garantir uma elevada rigidez. A instalação é simples e veloz



FUROS SULCADOS

Fixação por meio de parafusos, pregos ou ancorantes. Sulcos na base e sobre a flange vertical, para uma ampla possibilidade de fixação

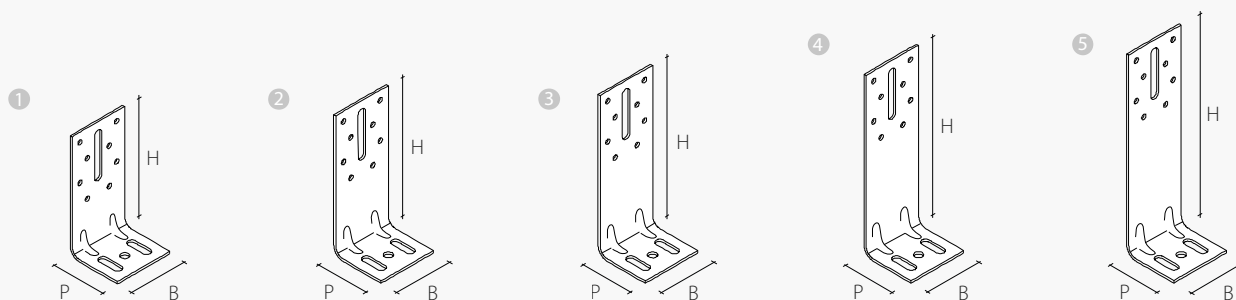


REVESTIMENTO

Fixa a estrutura de madeira à parede, permitindo a criação de um espaço para acolher o isolante térmico e a eventual membrana impermeabilizante de elementos de madeira em suportes metálicos

AMPLA GAMA

Disponível em vários tamanhos, permite a utilização de capotes térmicos com espessuras diferentes. Ideal para aplicação em ambientes exteriores protegidos e ventilados

**CÓDIGOS E DIMENSÕES**SISEU
GALV

código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø8,5 [pça]	n Øv [pça]	n ØH [pça]	pça/embal	
1	WKF120	WKF120	60	54	120	2,5	8	1	1 - Ø8,5 x 41,5	2 - Ø8,5 x 16,5	100
2	WKF140	WKF140	60	54	140	2,5	8	1	1 - Ø8,5 x 41,5	2 - Ø8,5 x 16,5	100
3	WKF160	WKF160	60	54	160	2,5	8	1	1 - Ø8,5 x 41,5	2 - Ø8,5 x 16,5	100
4	WKF180	WKF180	60	54	180	2,5	8	1	1 - Ø8,5 x 41,5	2 - Ø8,5 x 16,5	100
5	WKF200	WKF200	60	54	200	2,5	8	1	1 - Ø8,5 x 41,5	2 - Ø8,5 x 16,5	100

PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d ₁ [mm]	suporte	página
LBA	prego anker		4		364
LBS	parafusos para chapas		5		364
SKR	ancorante parafusável		10		328
VINYLP	ancorante químico		M8		346

WINK

Cantoneiras variadas

Chapas tridimensionais furadas de aço ao carbono com zincagem galvânica

CAMPOS DE EMPREGO

Junções madeira-madeira e madeira-cimento

- madeira maciça
- madeira lamelar
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- estrutura de armação (platform frame)
- LVL
- painéis à base de madeira

CERTIFICAÇÃO

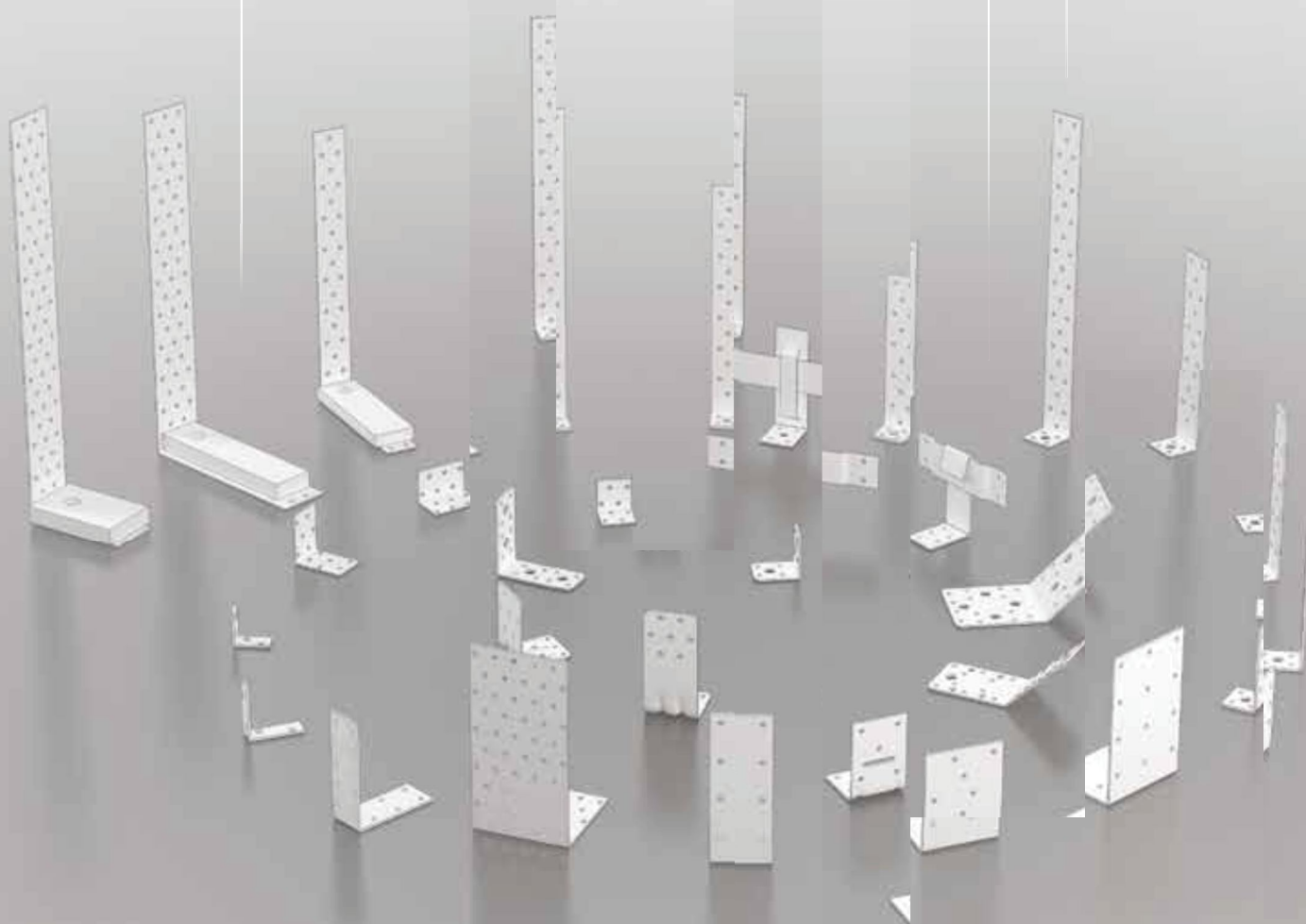
Idoneidade ao uso garantida pela marcação CE segundo ETA

MATERIAIS

Versões de aço inoxidável A2 e zincagens coloridas

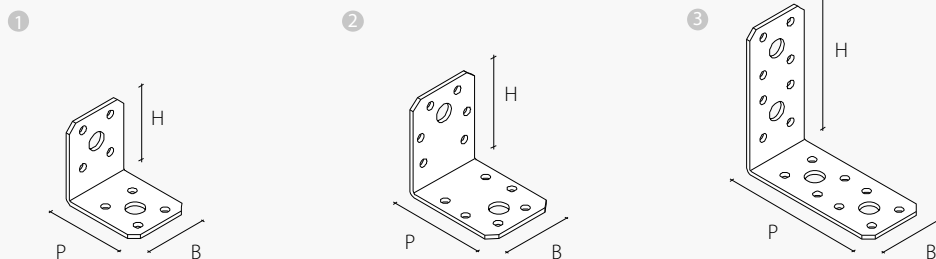
DIMENSÕES

Geometrias ideais para quaisquer aplicações



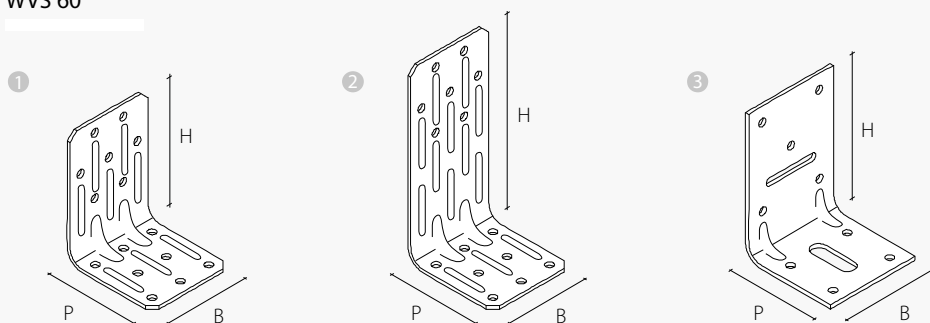
CÓDIGOS E DIMENSÕES

WBO 50/60/90



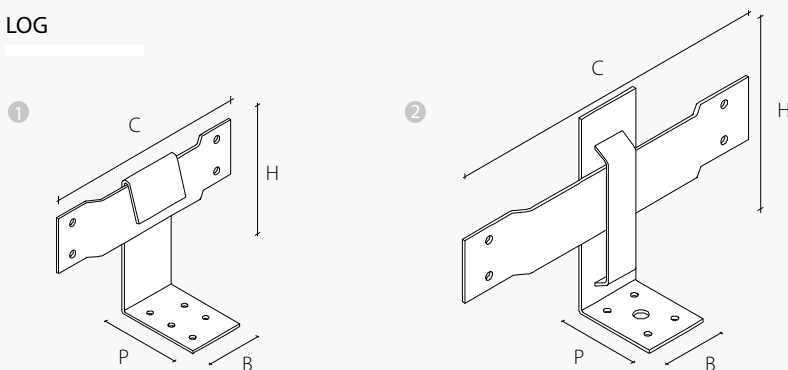
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø11 [pça]			pça/embal
1 PF101035	WBO5040	40	50	50	2,5	8	2	-	○	150
2 PF101030	WBO6045	45	60	60	2,5	12	2	-	○	50
3 PF101040	WBO9040	40	90	90	3,0	16	4	-	○	100

WVS 60



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø _v [pça]	n Ø _H [pça]			pça/embal
1 PF100081	WVS08060	55	60	80	2,0	15	-	-	-	●	100
2 PF100121	WVS12060	55	60	120	2,0	15	-	-	-	●	100
3 PF101025	WVS9060B	60	60	90	2,5	9	1 - Ø5 x 30	1 - Ø10 x 30	-	○	100

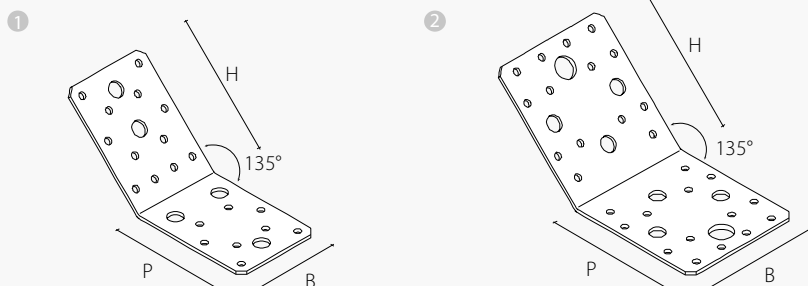
LOG



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	C [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø8,5 [pça]			pça/embal
1 PF706010	LOG210	40	65	78	210	2,0	9	-	-	●	25
2 PF706065	LOG250	40	52	125	250	2,0	8	1	-	●	25

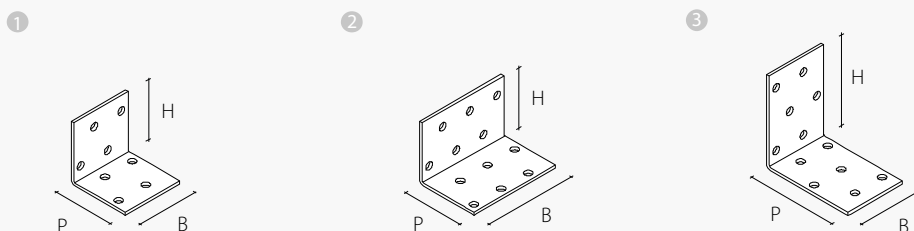
CÓDIGOS E DIMENSÕES

WBO 135°



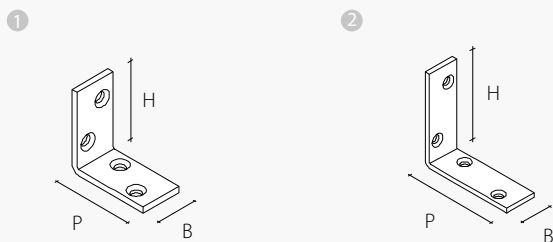
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø11 [pça]	n Ø13 [pça]			pça/embal
1 PF101005	WBO13509	65	90	90	2,5	20	5	-	•	•	100
2 PF101010	WBO13510	90	100	100	3,0	28	6	2	•	•	40

WHO 40/40/60



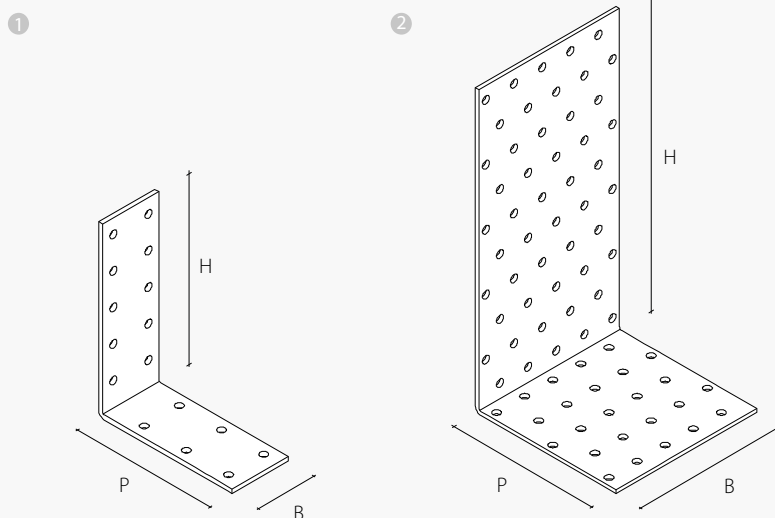
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]			pça/embal
1 PF101160	WHO4040	40	40	40	2,0	8	-	•	200
2 PF101165	WHO4060	60	40	40	2,0	12	-	•	150
3 PF101170	WHO6040	40	60	60	2,0	12	-	○	150



WHO 40/60



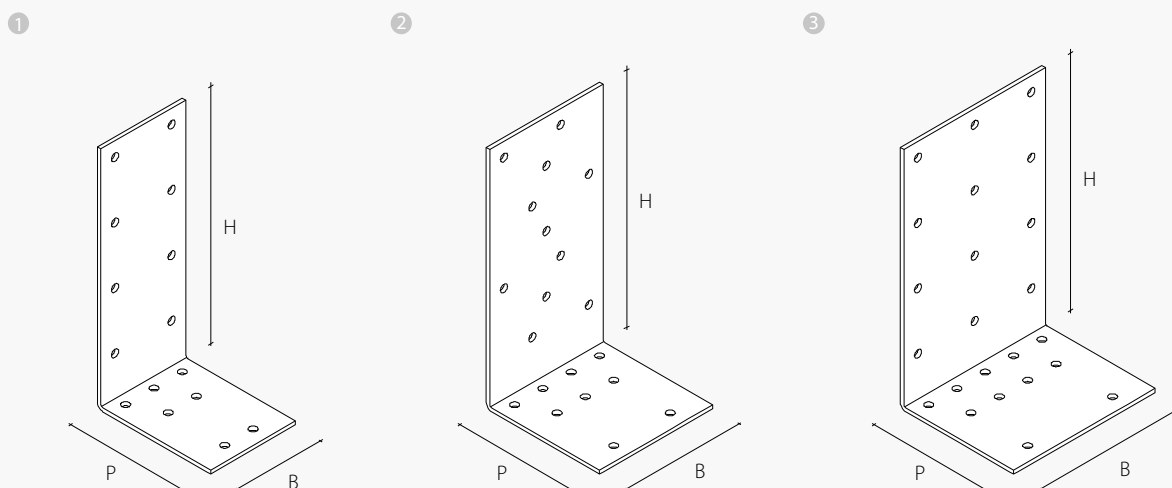
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]			pça/embal
1 PF101150	WHO4020	20	40	40	3,0	4	-	•	200
2 PF101155	WHO6020	20	60	60	3,0	4	-	○	200



WHO 120/200



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]			pça/embal
1 PF101070	WH0120	40	95	120	3,0	16	-	○	100
2 PF101175	WH0200	100	100	200	2,5	75	-	●	25

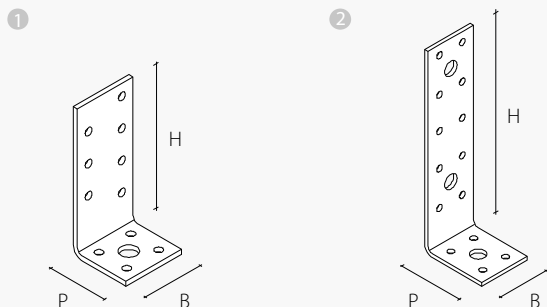
WHO 4 mm



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]			pça/embal
1 PF101130	WH0060	60	80	160	4,0	15	-	-	50
2 PF101135	WH0080	80	80	160	4,0	20	-	○	25
3 PF101140	WH0100	100	80	160	4,0	23	-	-	25

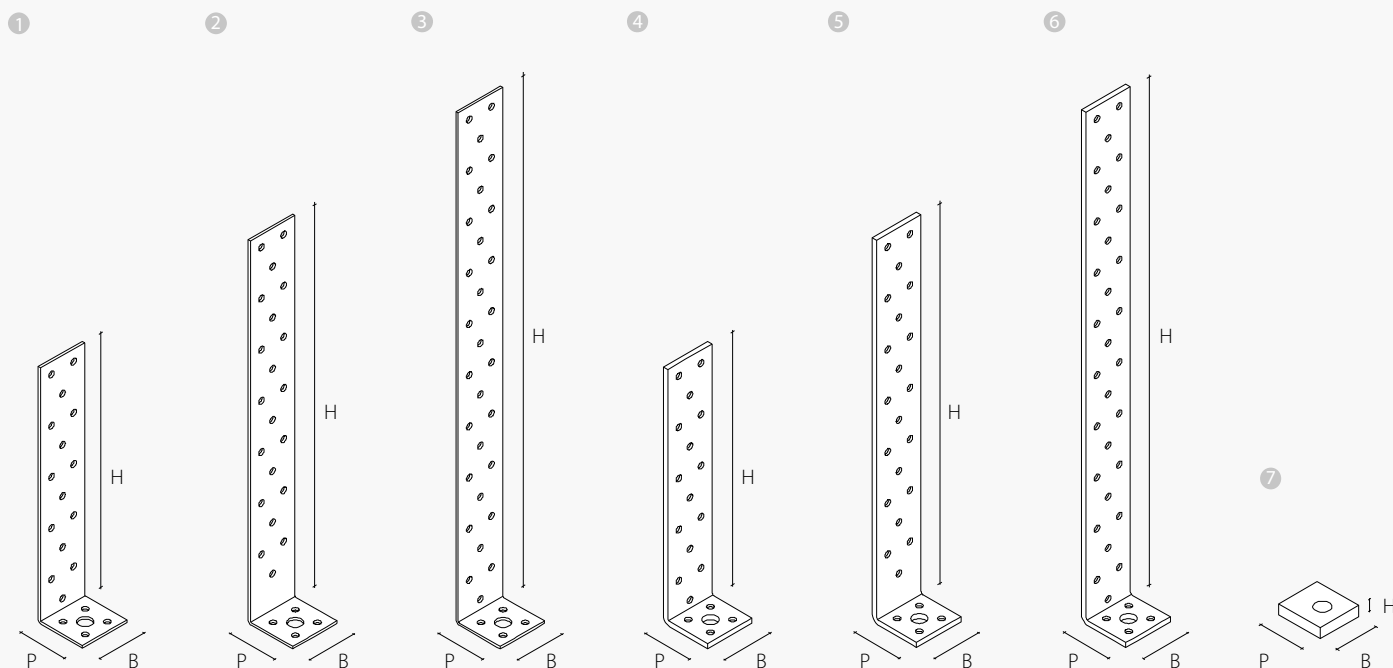
CÓDIGOS E DIMENSÕES

WZU 90/155



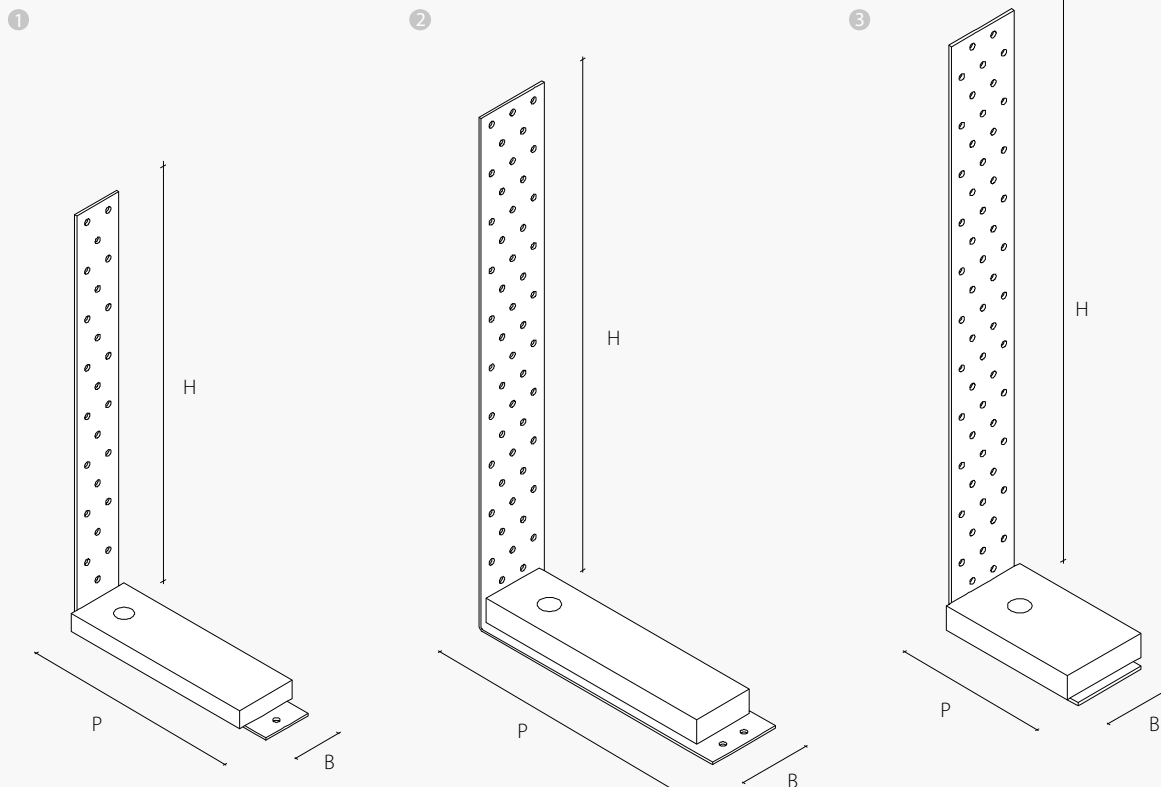
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø11 [pça]			pça/embal
① PF101080	WZU09035	40	35	90	3,0	11	1	•	•	100
② PF101090	WZU15550	40	50	155	3,0	14	3	•	•	100



WZU 200/300/400



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø14 [pça]			pça/embal
① PF101100	WZU2002	40	40	200	2,0	19	1	•	•	100
② PF101105	WZU3002	40	40	300	2,0	25	1	•	•	50
③ PF101110	WZU4002	40	40	400	2,0	34	1	•	•	50
④ PF101115	WZU2004	40	40	200	4,0	19	1	•	•	50
⑤ PF101120	WZU3004	40	40	300	4,0	25	1	•	•	50
⑥ PF101125	WZU4004	40	40	400	4,0	34	1	•	•	25
⑦ PF700005	WZUBS43	40	43	10	-	-	1	-	-	50

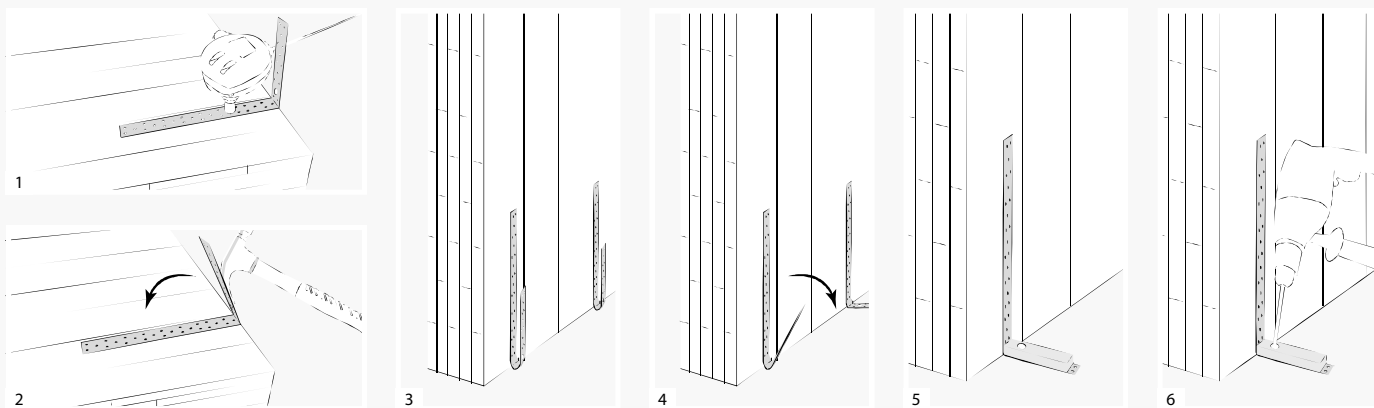
WZU STRONG



código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø13 [pça]	n Ø18 [pça]	n Ø22 [pça]	arruela*			pça/embal
1 PF103010	WZU342	40	182	340	2,0	39	1	-	-	160 x 50 x 15 Ø12,5	•	•	10
2 PF103015	WZU422	60	222	420	2,0	79	-	1	-	200 x 60 x 20 Ø16,5	•	•	10
3 PF103020	WZU482	60	123	480	2,5	72	-	-	1	115 x 70 x 20 Ø20,5	•	•	10

* arruela incluída na embalagem

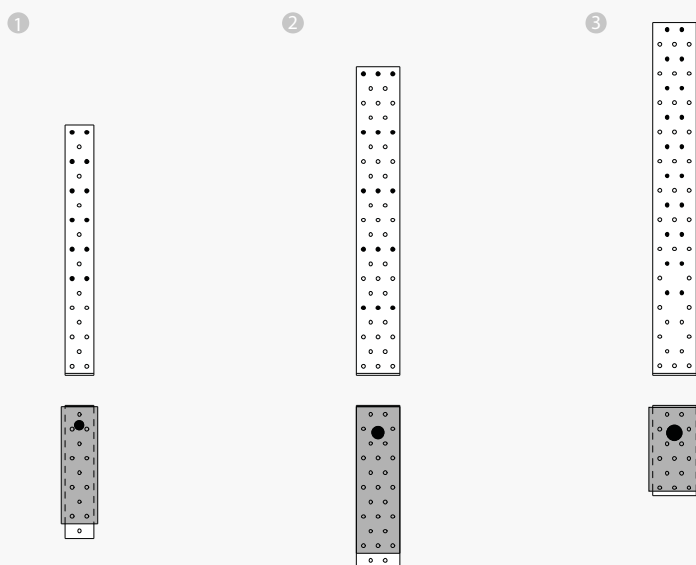
MONTAGEM



Possibilidade de pré-montagem em fábrica para agilizar a posição de painéis pré-fabricados

VALORES ESTÁTICOS JUNÇÃO À TRACÇÃO = MADEIRA-CIMENTO

WZU com arruela



A pregagem pode ser feita mesmo com esquemas diferentes

TIPO	configuração	fixação nos furos Ø5			VALORES CARACTERÍSTICOS	
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pça]	R _{1,k} madeira [kN]	R _{1,k} aço [kN]
① WZU 342	cantoneira WZU com arruela	pregos LBA	Ø4,0 x 40 Ø4,0 x 60	12	18,84 23,16	11,60
		parafusos LBS	Ø5,0 x 40 Ø5,0 x 50	12	18,84 23,16	
② WZU 422	cantoneira WZU com arruela	pregos LBA	Ø4,0 x 40 Ø4,0 x 60	15	23,55 28,95	17,30
		parafusos LBS	Ø5,0 x 40 Ø5,0 x 50	15	23,55 28,95	
③ WZU 482	cantoneira WZU com arruela	pregos LBA	Ø4,0 x 40 Ø4,0 x 60	20	31,40 38,60	21,70
		parafusos LBS	Ø5,0 x 40 Ø5,0 x 50	20	31,40 38,60	

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008 e de acordo com ETA.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

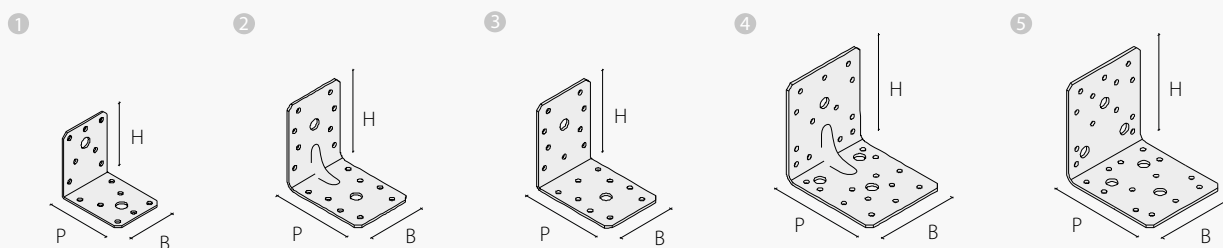
$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, madeira} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{k, aço}}{\gamma_{aço}} \end{array} \right.$$

Os coeficientes $\gamma_{aço}$, γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.

- A fixação ao betão deve ser verificada à parte.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela; condições de limite diferentes (ex.: distâncias mínimas da borda) devem ser verificadas.

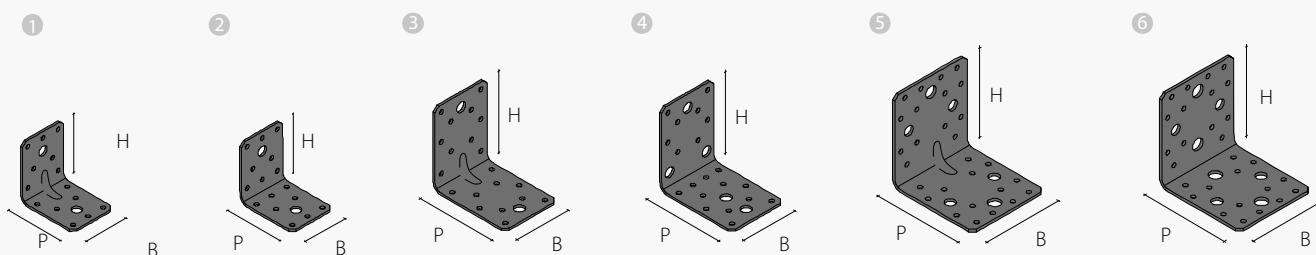
CÓDIGOS E DIMENSÕES

WVB 70-90-100 AÇO INOXIDÁVEL A2

AISI 304
A2

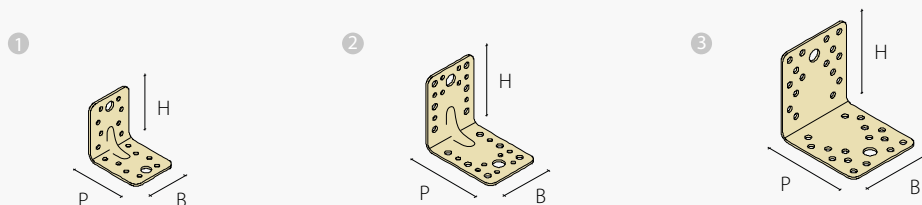
código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø11 [pça]			pça/embal	
1	AI7055	AIWBO070	55	70	70	2,0	14	2	●	●	100
2	AI9065	AIWBR090	65	90	90	2,5	16	2	●	●	100
3	AI9065R	AIWBO090	65	90	90	2,5	18	2	●	●	100
4	AI10090	AIWBR100	90	105	105	2,5	26	4	●	●	50
5	AI10090R	AIWBO100	90	105	105	2,5	26	6	●	●	50

WVB 70-90-100 ZINCAGEM GALVÂNICA PRETA

S235
GALV

código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø11 [pça]	n Ø13 [pça]			pça/embal
1	NO14702	NOWBR070	55	70	70	2,0	14	2	-	◡	100
2	NO16705	NOWBO070	55	70	70	2,0	16	2	-	◡	100
3	NO20902	NOWBR090	65	90	90	2,5	20	2	-	◡	100
4	NO20905	NOWBO090	65	90	90	2,5	20	5	-	◡	100
5	NO2842	NOWBR100	90	100	100	3,0	28	4	2	◡	50
6	NO2862	NOWBO100	90	100	100	3,0	28	6	2	◡	50

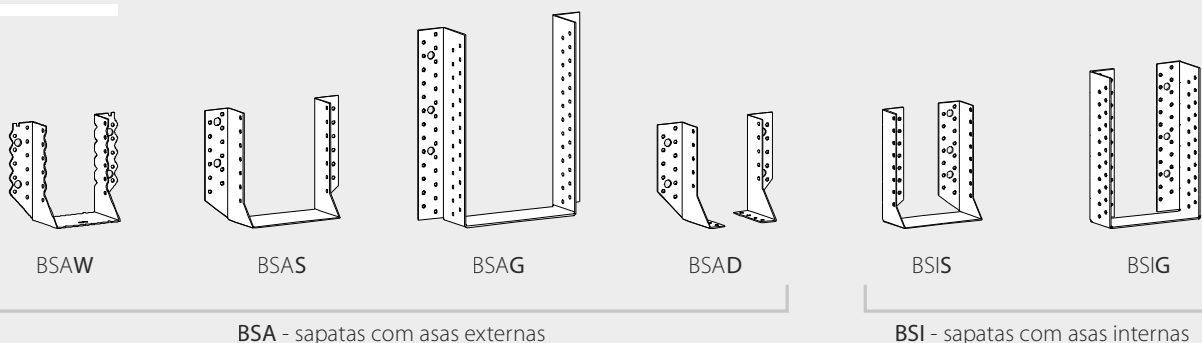
WVB 70-90-100 ZINCAGEM GALVÂNICA AMARELA

S235
GALV

código	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n _A [n. x mm]	n _B [n. x mm]	n _C [n. x mm]			pça/embal
1	GI001015	GIWBR065	55	65	65	2,5	16 x Ø5	-	2 x Ø11	◡	50
2	GI001020	GIWBR085	65	85	85	2,5	16 x Ø5	12 x Ø8,5	2 x Ø13	◡	25
3	GI001025	GIWBR100	90	100	100	3,0	-	32 x Ø7	2 x Ø14	◡	20

SAPATAS METÁLICAS

GAMA



BSA - sapatas com asas externas

BSI - sapatas com asas internas

APLICAÇÕES

Os valores de resistência dependem da posição e do tipo de suporte.
As principais configurações são:

MADEIRA - MADEIRA

VIGA - VIGA

VIGA - PILAR

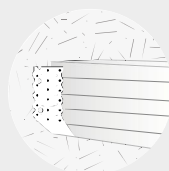
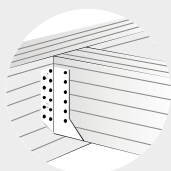
MADEIRA - BETÃO

VIGA - VIGA

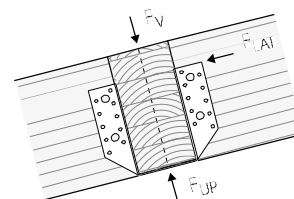
VIGA - PILAR

MADEIRA - OSB

VIGA - PAREDE

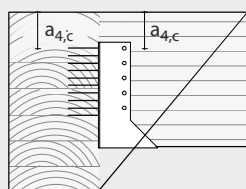


A sapata pode ser juntada sobre vigas dispostas de maneira plana ou inclinada. A sapata pode ser sujeita a tensão combinada.



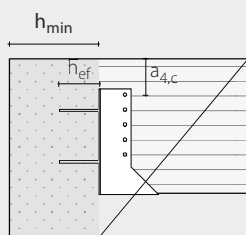
INSTALAÇÃO - Distâncias mínimas

MADEIRA - MADEIRA



			prego LBA Ø4	parafuso LBS Ø5
primeiro ligador - extradorso da viga	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 5d$	≥ 20	≥ 25

MADEIRA - BETÃO



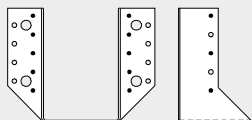
		ancorante VINYLPRO		
		Ø8	Ø10	Ø12
espessura mínima do suporte	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100$		
diâmetro do furo no betão	d_0 [mm]	10	12	14
par de aperto	T_{inst} [Nm]	10	20	40

h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem no betão

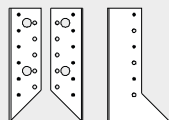
INSTALAÇÃO - Fixações

MADEIRA - MADEIRA

BSAW / BSAS



BSIS

VIGA PRINCIPAL (n_H)VIGA SECUNDÁRIA (n_J)

PREGAGEM PARCIAL ●

Pregos n_H posicionados na coluna mais próxima à flange lateral da sapata

Pregos n_J dispostos de maneira alternada

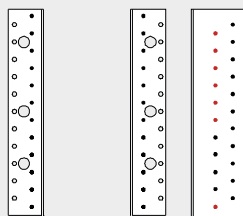
PREGAGEM TOTAL ● + ○

Pregos n_H em todos os furos

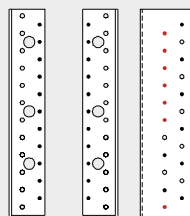
Pregos n_J em todos os furos

MADEIRA - MADEIRA - medida grande

BSAG



BSIG

VIGA PRINCIPAL (n_H)VIGA SECUNDÁRIA (n_J)

PREGAGEM PARCIAL ●

Pregos n_H posicionados na coluna mais próxima à flange lateral da sapata

(●) Pregos n_J dispostos de maneira alternada, evitando-se os furos marcados em vermelho

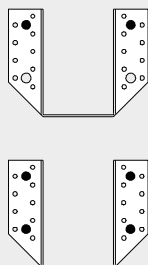
PREGAGEM TOTAL ● + ○

Pregos n_H em todos os furos

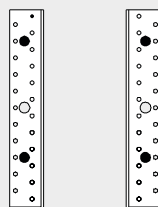
(●) Pregos n_J em todos os furos, evitando os furos marcados em vermelho

MADEIRA - CIMENTO

BSAW / BSAS



BSAG

VIGA PRINCIPAL (n_H)VIGA SECUNDÁRIA (n_J)

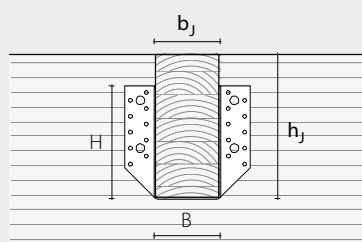
FIXAÇÃO ANCORANTES (n_{bolt}) ●

Os ancorantes n_{bolt} devem ser dispostos de maneira simétrica em relação ao eixo vertical. Pelo menos dois ancorantes devem ser sempre posicionados nos dois furos superiores.

Pregos n_J posicionados conforme os esquemas de pregagem supra ilustrados

INSTALAÇÃO - Dimensões aconselhadas

VIGA SECUNDÁRIA



prego LBA Ø4

parafuso LBS Ø5

	prego LBA Ø4	parafuso LBS Ø5
altura da viga secundária [mm]	$h_{J\ MIN}$ [mm]	$H + 12\ mm$
	$h_{J\ MAX}$ [mm]	$H + 17\ mm$
		1,5 H

B = base da sapata / H = altura da sapata / b_j = base da viga secundária / h_j = altura da viga secundária

BSA

Sapatas metálicas com asas externas

Chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica



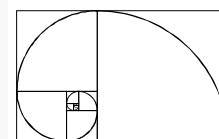
CAMPOS DE EMPREGO

Junções ao corte madeira-madeira e madeira-cimento, quer em ângulo recto quer em flexão desviada

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

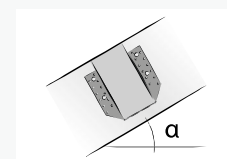
EFICAZ

Sistema padronizado, certificado, rápido e económico



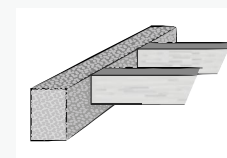
FLEXÃO DESVIADA

Possibilidade de fixação da viga em flexão desviada, ou girada em relação ao seu próprio eixo



MADEIRA E BETÃO

Apropriada para a utilização quer sobre madeira quer sobre betão



HOMOLOGADA

Certificação para utilização sobre OSB. A versão ondulada apresenta grampos de montagem que facilitam a instalação





EFICAZ

A distribuição da pregagem sobre a viga secundária otimiza o desempenho estático, consentindo uma espessura contida da sapata. O sistema disso resultante é leve e económico

FLEXÃO DESVIADA

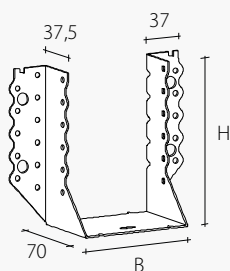
As asas da sapata permitem a execução de junções com quaisquer inclinações em relação ao eixo



HOMOLOGADA

Versões homologadas para fixação directa sobre painéis OSB, para a junção de vigas em "I" e para junções madeira-betão

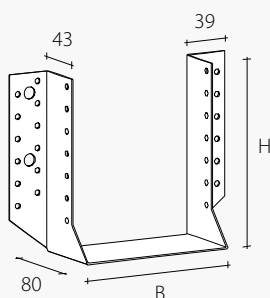
CÓDIGOS E DIMENSÕES



BSAW - ONDULADA



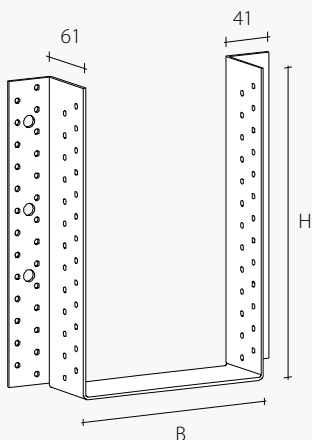
código	tipo	B [mm]	H [mm]	s [mm]			pcça/embal
PF201100	BSA40110W	40	110	1,5		◌	50
PF201105	BSA45108W	45	108	1,5		◌	50
PF201110	BSA51105W	51	105	1,5		◌	50
PF201115	BSA60100W	60	100	1,5		◌	50
PF201120	BSA60130W	60	130	1,5		◌	50
PF201200	BSA60160W	60	160	1,5		◌	50
PF901365	BSA70125W	70	125	1,5		◌	50
PF201205	BSA70155W	70	155	1,5		◌	50
PF901370	BSA80120W	80	120	1,5		◌	50
PF201135	BSA80150W	80	150	1,5		◌	50
PF201210	BSA80180W	80	180	1,5		◌	50
PF901375	BSA90145W	90	145	1,5		◌	50
PF901380	BSA100140W	100	140	1,5		◌	50
PF201150	BSA100170W	100	170	1,5		◌	50
PF201155	BSA115163W	115	163	1,5		◌	50
PF901385	BSA120160W	120	160	1,5		◌	50



BSAS - LISA



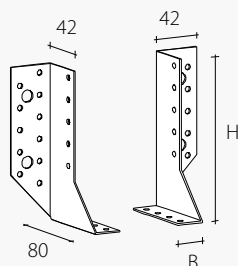
código	tipo	B [mm]	H [mm]	s [mm]			pcça/embal
PF201249	BSA32114S	32	114	2,0	●	-	50
PF201250	BSA40110S	40	110	2,0		◌	50
PF201254	BSA46117S	46	117	2,0		◌	50
PF201255	BSA46137S	46	137	2,0		◌	50
PF201256	BSA46207S	46	207	2,0	●	-	25
PF201253	BSA5070S	50	70	2,0		-	50
PF201257	BSA51105S	51	105	2,0	◌	●	50
PF201260	BSA51135S	51	135	2,0		◌	50
PF201300	BSA60100S	60	100	2,0		◌	50
PF201263	BSA63158S	63	158	2,0		◌	50
PF201267	BSA6468S	64	68	2,0		-	50
PF201270	BSA6498S	64	98	2,0	◌	●	50
PF201273	BSA64128S	64	128	2,0		◌	50
PF901390	BSA70125S	70	125	2,0		◌	50
PF201285	BSA70155S	70	155	2,0		◌	50
PF201280	BSA7690S	76	90	2,0		-	50
PF201283	BSA76122S	76	122	2,0	◌	●	50
PF201287	BSA76152S	76	152	2,0		◌	50
PF901305	BSA80120S	80	120	2,0		◌	50
PF201310	BSA80140S	80	140	2,0		◌	50
PF202024	BSA80150S	80	150	2,0		◌	50
PF202028	BSA80180S	80	180	2,0		◌	40
PF201315	BSA80210S	80	210	2,0		◌	50
PF901395	BSA90145S	90	145	2,0		◌	50
PF201319	BSA92144S	92	144	2,0		◌	25
PF201320	BSA92184S	92	184	2,0		-	25
PF201317	BSA10090S	100	90	2,0	◌	-	50
PF901320	BSA100140S	100	140	2,0		◌	50
PF201325	BSA100160S	100	160	2,0		◌	50
PF201326	BSA100170S	100	170	2,0		◌	25
PF201330	BSA100200S	100	200	2,0		◌	25
PF201335	BSA120120S	120	120	2,0		◌	25
PF901340	BSA120160S	120	160	2,0		◌	50
PF201345	BSA120190S	120	190	2,0		◌	25
PF201350	BSA140139S	140	139	2,0		◌	25
PF201355	BSA140160S	140	160	2,0		◌	25
PF901360	BSA140180S	140	180	2,0		◌	25



BSAG - MEDIDA GRANDE



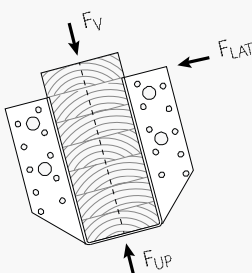
código	tipo	B [mm]	H [mm]	s [mm]			pça/embal
PF201400	BSA100240G	100	240	2,5	•	•	20
PF201405	BSA100280G	100	280	2,5	•	•	20
PF201410	BSA120240G	120	240	2,5	•	•	20
PF201415	BSA120280G	120	280	2,5	•	•	20
PF201420	BSA140240G	140	240	2,5	•	•	20
PF201425	BSA140280G	140	280	2,5	•	•	20
PF201430	BSA160160G	160	160	2,5	•	•	15
PF201435	BSA160200G	160	200	2,5	•	•	15
PF201440	BSA160240G	160	240	2,5	•	•	15
PF201445	BSA160280G	160	280	2,5	•	•	15
PF201450	BSA160320G	160	320	2,5	•	•	15
PF201455	BSA180220G	180	220	2,5	•	•	10
PF201460	BSA180280G	180	280	2,5	•	•	10
PF201465	BSA200200G	200	200	2,5	•	•	10
PF201470	BSA200240G	200	240	2,5	•	•	10

BSAD - 2 PEÇAS



código	tipo	B [mm]	H [mm]	s [mm]			pça/embal
PF203005	BSD30100	25	100	2,0	•	-	25
PF203010	BSD30140	25	140	2,0	•	-	25
PF203015	BSD30180	25	180	2,0	•	-	25

TENSÕES

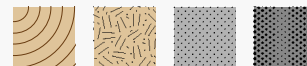


MATERIAL E DURABILIDADE




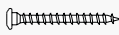






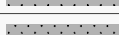
BSA: aço ao carbono S250GD com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções madeira-madeira
Junções madeira-OSB (BSAW, BSAS)
Junções madeira-betão
Junções madeira-aço

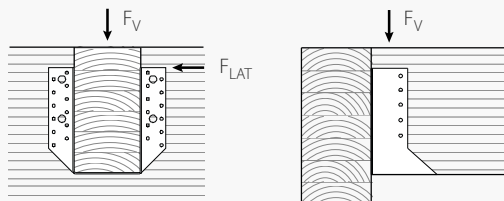
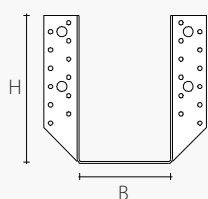


PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d [mm]	suporte	página
LBA	prego Anker		4		364
LBS	parafuso para chapas		5		364
AB1	ancorante mecânico		M8 - M10 - M12		334
VINYLPPO	ancorante químico		M8 - M10 - M12		346
EPOPLUS	ancorante químico		M8 - M10 - M12		354

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO MADEIRA-MADEIRA

PREGAGEM PARCIAL / TOTAL ⁽¹⁾



BSAW - ONDULADA			PREGAGEM PARCIAL				PREGAGEM TOTAL				VALORES ADMISSÍVEIS
			NÚMERO FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		NÚMERO FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		
B [mm]	H [mm]	pregos LBA d x L [mm]	n _H ⁽²⁾ [pça]	n _J ⁽³⁾ [pça]	R _{V,k} ↓ [kN]	R _{LAT,k} ← [kN]	n _H ⁽²⁾ [pça]	n _J ⁽³⁾ [pça]	R _{V,k} ↓ [kN]	R _{LAT,k} ← [kN]	V _{adm} ↓ [kg]
40	110	Ø4 x 40	8	4	8,8	1,9	-	-	-	-	-
45	108	Ø4 x 40	8	4	8,5	2,1	-	-	-	-	-
51	105	Ø4 x 40	8	4	8,2	2,3	-	-	-	-	-
60	100	Ø4 x 40	8	4	7,7	2,5	14	8	13,2	5,0	571
60	130	Ø4 x 40	10	5	11,9	2,9	18	10	21,2	5,8	714
60	160	Ø4 x 40	12	6	15,1	3,2	22	12	26,5	6,5	857
70	125	Ø4 x 40	10	5	11,4	3,2	18	10	20,2	6,3	714
70	155	Ø4 x 40	12	6	15,1	3,6	22	12	26,5	7,1	857
80	120	Ø4 x 40	10	5	10,8	3,4	18	10	19,0	6,7	714
80	150	Ø4 x 40	12	6	15,1	3,8	22	12	26,5	7,7	857
80	180	Ø4 x 40	14	7	17,0	4,2	26	14	30,2	8,4	1000
90	145	Ø4 x 40	12	6	14,7	4,0	22	12	26,5	8,1	857
100	140	Ø4 x 60	12	6	18,9	6,2	22	12	33,1	12,3	857
100	170	Ø4 x 60	14	7	21,3	6,8	26	14	37,8	13,6	1000
115	163	Ø4 x 60	14	7	21,3	7,3	26	14	37,8	14,6	1000
120	160	Ø4 x 60	14	7	21,3	7,5	26	14	37,8	15,0	1000

BSAS - LISA			PREGAGEM PARCIAL				PREGAGEM TOTAL				VALORES ADMISSÍVEIS
			NÚMERO FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		NÚMERO FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		
B [mm]	H [mm]	pregos LBA d x L [mm]	n _H ⁽²⁾ [pça]	n _J ⁽³⁾ [pça]	R _{V,k} ↓ [kN]	R _{LAT,k} ← [kN]	n _H ⁽²⁾ [pça]	n _J ⁽³⁾ [pça]	R _{V,k} ↓ [kN]	R _{LAT,k} ← [kN]	V _{adm} ↓ [kg]
40	110	Ø4 x 40	8	4	8,7	1,9	-	-	-	-	-
46	117	Ø4 x 40	8	4	9,0	2,1	-	-	-	-	-
46	137	Ø4 x 40	10	6	11,8	2,4	-	-	-	-	-
46	207	Ø4 x 40	14	8	16,9	2,9	-	-	-	-	-
50	70	Ø4 x 40	4	2	3,6	1,3	-	-	-	-	-
51	105	Ø4 x 40	8	4	8,1	2,3	-	-	-	-	-
51	135	Ø4 x 40	10	6	11,5	2,6	-	-	-	-	-
60	100	Ø4 x 40	8	4	7,6	2,6	14	8	13,0	4,9	571
63	158	Ø4 x 40	12	6	15,0	3,6	22	12	26,3	6,7	857
64	68	Ø4 x 40	4	2	3,4	1,5	8	4	5,6	2,9	286
64	98	Ø4 x 40	8	4	7,4	2,7	14	8	12,6	5,1	571
64	128	Ø4 x 40	10	6	10,9	3,6	18	10	19,2	5,9	714
70	125	Ø4 x 40	10	6	10,5	3,7	18	10	18,6	6,2	714
70	155	Ø4 x 40	12	6	15,0	3,8	22	12	26,3	7,1	857
76	90	Ø4 x 40	6	4	5,9	2,9	12	6	10,4	4,4	429
76	122	Ø4 x 40	10	6	10,2	3,9	18	10	18,0	6,5	714
76	152	Ø4 x 40	12	6	15,0	3,9	22	12	26,3	7,4	857
80	120	Ø4 x 40	10	6	9,9	4,0	18	10	17,5	6,6	714
80	140	Ø4 x 40	10	6	12,3	4,0	20	10	22,5	6,7	714
80	150	Ø4 x 40	12	6	14,8	4,0	22	12	26,3	7,6	857
80	180	Ø4 x 40	14	8	18,8	4,8	26	14	30,0	8,4	1000
80	210	Ø4 x 40	16	8	18,8	4,8	30	16	33,8	9,1	1143

segue >

BSAS - LISA			PREGAGEM PARCIAL				PREGAGEM TOTAL				VALORES ADMISSÍVEIS
			NÚMERO FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		NÚMERO FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		
B [mm]	H [mm]	pregos LBA d x L [mm]	n _H ⁽²⁾ [pça]	n _J ⁽³⁾ [pça]	R _{V,k} ↓ [kN]	R _{LAT,k} ← [kN]	n _H ⁽²⁾ [pça]	n _J ⁽³⁾ [pça]	R _{V,k} ↓ [kN]	R _{LAT,k} ← [kN]	V _{adm} ↓ [kg]
90	145	Ø4 x 40	12	6	14,2	4,2	22	12	25,7	8,0	857
92	144	Ø4 x 40	12	6	14,1	4,2	22	12	25,4	8,1	857
92	184	Ø4 x 40	14	8	18,8	5,2	26	14	30,0	9,0	1000
100	90	Ø4 x 60	6	4	8,7	4,8	12	6	15,2	7,2	429
100	140	Ø4 x 60	12	6	18,9	6,5	22	12	33,1	12,3	857
100	160	Ø4 x 60	12	6	18,9	6,5	24	12	33,1	12,3	857
100	170	Ø4 x 60	14	8	23,6	7,7	26	14	37,8	13,5	1000
100	200	Ø4 x 60	16	8	23,6	7,7	30	16	42,5	14,6	1143
120	120	Ø4 x 60	10	6	15,3	7,0	18	10	27,1	11,7	714
120	160	Ø4 x 60	14	8	23,6	8,5	26	14	37,8	14,9	1000
120	190	Ø4 x 60	16	8	23,6	8,5	30	16	42,5	16,2	1143
140	139	Ø4 x 60	12	6	18,9	7,4	22	12	33,1	14,3	857
140	160	Ø4 x 60	14	8	23,6	9,1	26	14	37,8	16,0	1000
140	180	Ø4 x 60	16	8	23,6	9,1	30	16	42,5	17,5	1143

BSAS - MEDIDA GRANDE			PREGAGEM PARCIAL				PREGAGEM TOTAL				VALORES ADMISSÍVEIS
			NÚMERO FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		NÚMERO FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		
B [mm]	H [mm]	pregos LBA d x L [mm]	n _H ⁽²⁾ [pça]	n _J ⁽³⁾ [pça]	R _{V,k} ↓ [kN]	R _{LAT,k} ← [kN]	n _H ⁽²⁾ [pça]	n _J ⁽³⁾ [pça]	R _{V,k} ↓ [kN]	R _{LAT,k} ← [kN]	V _{adm} ↓ [kg]
100	240	Ø4 x 60	24	16	40,7	10,7	46	30	75,6	19,9	2143
100	280	Ø4 x 60	28	18	47,3	10,8	54	34	85,1	20,3	2429
120	240	Ø4 x 60	24	16	40,7	12,3	46	30	75,6	22,9	2143
120	280	Ø4 x 60	28	18	47,3	12,6	54	34	85,1	23,5	2429
140	240	Ø4 x 60	24	16	40,7	13,7	46	30	75,6	25,6	2143
140	280	Ø4 x 60	28	18	47,3	14,1	54	34	85,1	26,4	2429
160	160	Ø4 x 60	16	10	21,2	11,1	30	18	41,6	19,9	1286
160	200	Ø4 x 60	20	12	30,7	12,3	38	22	56,7	22,4	1571
160	240	Ø4 x 60	24	16	40,7	15,0	46	30	75,6	27,9	2143
160	280	Ø4 x 60	28	18	47,3	15,5	54	34	85,1	29,0	2429
160	320	Ø4 x 60	32	20	52,0	15,9	62	38	94,6	30,0	2714
180	220	Ø4 x 60	22	14	35,7	15,2	42	26	66,2	27,0	1857
180	280	Ø4 x 60	28	18	47,3	16,7	54	34	85,1	31,3	2429
200	200	Ø4 x 60	20	12	30,7	13,7	38	22	56,7	25,0	1571
200	240	Ø4 x 60	24	16	40,7	16,9	46	30	75,6	31,3	2143

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

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

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

- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira devem ser feitas à parte.
- No caso de tensão $F_{V,k}$ paralela à fibra, torna-se necessária a pregagem parcial.
- No caso de tensão combinada, deve ser satisfeita a seguinte verificação:

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

NOTAS

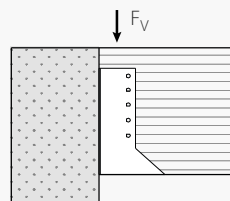
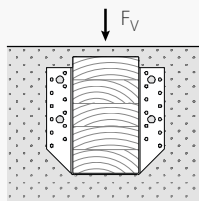
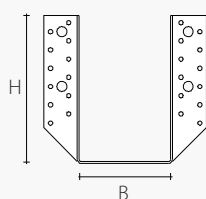
(1) Para os esquemas de pregagem parcial ou total, ver as indicações constantes da página 232.

(2) n_H = número de fixações sobre a viga principal

(3) n_J = número de fixações sobre a viga secundária

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO MADEIRA-CIMENTO

ANCORANTE QUÍMICO ⁽¹⁾



BSAW - ONDULADA		FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		VALORES ADMISSÍVEIS
B [mm]	H [mm]	ancorantes VINYLPRO ⁽²⁾ [n _{bolt} - Ø x L] ⁽³⁾	pregos LBA [n _j - Ø x L] ⁽⁴⁾	MADEIRA R _{V1,k} ↓ [kN]	AÇO R _{V2,k} ↓ [kN]	V _{adm} ↓ [kg]
40	110	2 - M10 x 110	4 - Ø4 x 40	9,9	9,9	286
45	108	2 - M10 x 110	4 - Ø4 x 40	9,9	9,9	286
51	105	2 - M10 x 110	4 - Ø4 x 40	9,9	9,9	286
60	100	2 - M10 x 110	8 - Ø4 x 40	9,9	9,9	571
60	130	2 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	9,9	9,9	714
60	160	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	19,8	19,8	857
70	125	2 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	9,9	9,9	714
70	155	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	19,8	19,8	857
80	120	2 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	9,9	9,9	714
80	150	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	19,8	19,8	857
80	180	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 40	19,8	19,8	1000
90	145	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	19,8	19,8	857
100	140	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 60	19,8	19,8	857
100	170	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 60	19,8	19,8	1000
115	163	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 60	19,8	19,8	1000
120	160	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 60	19,8	19,8	1000

BSAS - LISA		FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		VALORES ADMISSÍVEIS
B [mm]	H [mm]	ancorantes VINYLPRO ⁽²⁾ [n _{bolt} - Ø x L] ⁽³⁾	pregos LBA [n _j - Ø x L] ⁽⁴⁾	MADEIRA R _{V1,k} ↓ [kN]	AÇO R _{V2,k} ↓ [kN]	V _{adm} ↓ [kg]
40	110	2 - M8 x 110	4 - Ø4 x 40	11,3	10,6	286
46	117	2 - M10 x 110	4 - Ø4 x 40	11,3	13,2	286
46	137	2 - M10 x 110	6 - Ø4 x 40	15,0	13,2	429
51	105	2 - M8 x 110	4 - Ø4 x 40	11,3	10,6	286
51	135	2 - M10 x 110	6 - Ø4 x 40	15,0	13,2	429
60	100	2 - M8 x 110	8 - Ø4 x 40	18,8	10,6	571
63	158	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	26,3	26,4	857
64	98	2 - M8 x 110	8 - Ø4 x 40	18,8	10,6	571
64	128	2 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	22,5	13,2	714
70	125	2 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	22,5	13,2	714
70	155	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	26,3	26,4	857
76	122	2 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	22,5	13,2	714
76	152	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	26,3	26,4	857
80	120	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	22,5	26,4	714
80	140	2 - M10 x 110	10 - Ø4 x 40	22,5	13,2	714
80	150	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	26,3	26,4	857
80	180	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 40	30,0	26,4	1000
80	210	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 40	33,8	26,4	1143
90	145	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	26,3	26,4	857
92	144	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 40	26,3	26,4	857
100	140	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 60	33,1	26,4	857
100	160	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 60	33,1	26,4	857

segue >

BSAS - LISA		FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		VALORES ADMISSÍVEIS
B [mm]	H [mm]	ancorantes VINYLPRO ⁽²⁾ [n _{bolt} - Ø x L] ⁽³⁾	pregos LBA [n _j - Ø x L] ⁽⁴⁾	MADEIRA R _{V1,k} ↓ [kN]	AÇO R _{V2,k} ↓ [kN]	V _{adm} ↓ [kg]
100	170	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 60	37,8	26,4	1000
100	200	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 60	42,6	26,4	1143
120	120	4 - M10 x 110	10 - Ø4 x 60	28,4	26,4	714
120	160	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 60	37,8	26,4	1000
120	190	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 60	42,6	26,4	1143
140	139	4 - M10 x 110	12 - Ø4 x 60	33,1	26,4	857
140	160	4 - M10 x 110	14 - Ø4 x 60	37,8	26,4	1000
140	180	4 - M10 x 110	16 - Ø4 x 60	42,6	26,4	1143

BSAG - MEDIDA GRANDE		FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		VALORES ADMISSÍVEIS
B [mm]	H [mm]	ancorantes VINYLPRO ⁽²⁾ [n _{bolt} - Ø x L] ⁽³⁾	pregos LBA [n _j - Ø x L] ⁽⁴⁾	MADEIRA R _{V1,k} ↓ [kN]	AÇO R _{V2,k} ↓ [kN]	V _{adm} ↓ [kg]
100	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	75,6	59,4	2143
100	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	85,1	59,4	2429
120	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	75,6	59,4	2143
120	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	85,1	59,4	2429
140	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	75,6	59,4	2143
140	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	85,1	59,4	2429
160	160	4 - M12 x 130	18 - Ø4 x 60	47,3	39,6	1286
160	200	6 - M12 x 130	22 - Ø4 x 60	56,7	59,4	1571
160	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	75,6	59,4	2143
160	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	85,1	59,4	2429
160	320	6 - M12 x 130	38 - Ø4 x 60	94,6	59,4	2714
180	220	6 - M12 x 130	26 - Ø4 x 60	66,2	59,4	1857
180	280	6 - M12 x 130	34 - Ø4 x 60	85,1	59,4	2429
200	200	6 - M12 x 130	22 - Ø4 x 60	56,7	59,4	1571
200	240	6 - M12 x 130	30 - Ø4 x 60	75,6	59,4	2143

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA.
- A resistência de projecto da ligação é a mínima entre a resistência de projecto do lado da madeira (R_{V1,d}) e a resistência de projecto do lado do aço (R_{V2,d}).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V1,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{V2,k}}{\gamma_{m1}} \end{array} \right.$$

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

- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
- Os valores de resistência são válidos para as hipóteses de cálculo definidas em tabela.

NOTAS

- (1) Para a ancoragem sobre cimento, os dois furos superiores devem ser sempre fixados e os ancorantes devem ser posicionados de maneira simétrica em relação ao eixo vertical da sapata.
- (2) Ancorante químico VINYLPRO com barras rosçadas (tipo INA) em classe de aço mínima 5.8, com $h_{ef} \geq 8d$.
- (3) n_{bolt} = número de ancorantes sobre o suporte de betão
- (4) n_j = número de fixações sobre a viga secundária

BSI**CE**

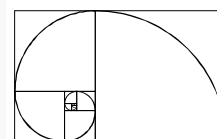
Sapatas metálicas com asas internas

Chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica



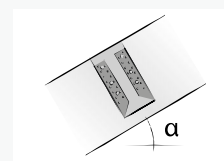
EFICAZ

Sistema padronizado, certificado, rápido e económico



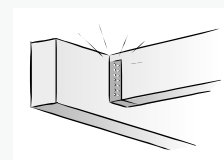
FLEXÃO DESVIADA

Possibilidade de fixação da viga em flexão desviada, ou girada em relação ao seu próprio eixo



DISCRETA

Graças às asas internas, a junção realiza-se quase de modo "não aparente"



HOMOLOGADA

Versões homologadas para a junção de vigas em "I"



CAMPOS DE EMPREGO

Junções ao corte madeira-madeira quer em ângulo recto quer em flexão desviada

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



NÃO APARENTE

Graças às asas internas, a junção realiza-se quase de maneira “não aparente”. Distribuída sobre a viga secundária, a pregagem faz com que o sistema seja leve, eficaz e económico

FLEXÃO DESVIADA

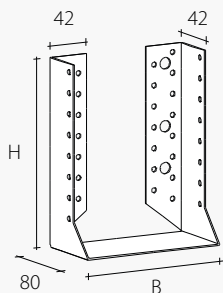
As asas da sapata permitem a execução de junções com quaisquer inclinações em relação ao eixo


GRANDES DIMENSÕES

Sistema rápido e económico, que consente a fixação de vigas de grandes dimensões com sapatas de espessura contida

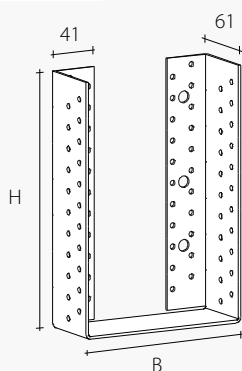
CÓDIGOS E DIMENSÕES


BSIS - LISA



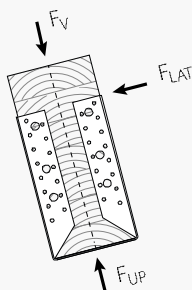
código	tipo	B [mm]	H [mm]	s [mm]		pça/embal
PF202000	BSI40110S	40	110	2,0	●	50
PF202006	BSI60100S	60	100	2,0	●	50
PF202010	BSI60160S	60	160	2,0	○	50
PF901400	BSI70125S	70	125	2,0	○	50
PF902020	BSI80120S	80	120	2,0	○	50
PF202025	BSI80150S	80	150	2,0	○	50
PF202030	BSI80180S	80	180	2,0	○	50
PF901405	BSI90145S	90	145	2,0	○	50
PF202027	BSI10090S	100	90	2,0	●	50
PF902030	BSI100140S	100	140	2,0	○	50
PF202035	BSI100170S	100	170	2,0	○	50
PF202040	BSI100200S	100	200	2,0	○	25
PF202045	BSI120120S	120	120	2,0	○	25
PF902050	BSI120160S	120	160	2,0	○	25
PF202055	BSI120190S	120	190	2,0	○	25
PF202060	BSI140140S	140	140	2,0	○	25
PF902065	BSI140180S	140	180	2,0	○	25

BSIG - MEDIDA GRANDE



código	tipo	B [mm]	H [mm]	s [mm]		pça/embal
PF202410	BSI120240G	120	240	2,5	○	20
PF202420	BSI140240G	140	240	2,5	○	20
PF202430	BSI160160G	160	160	2,5	○	15
PF202435	BSI160200G	160	200	2,5	○	15
PF202455	BSI180220G	180	220	2,5	○	10
PF202465	BSI200200G	200	200	2,5	○	10
PF202470	BSI200240G	200	240	2,5	●	10

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE



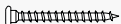

BSI: aço ao carbono S250GD com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções madeira-madeira
Junções madeira-OSB (BSIS)

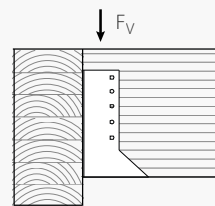
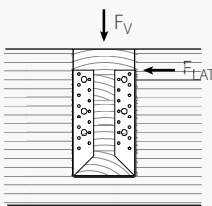
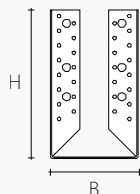


PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

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

VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO MADEIRA-MADEIRA

PREGAGEM PARCIAL / TOTAL ⁽¹⁾



BSIS - LISA			PREGAGEM PARCIAL				PREGAGEM TOTAL				VALORES ADMISSÍVEIS
			NÚMERO DE FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		NÚMERO DE FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		
B [mm]	H [mm]	pregos LBA d x L [mm]	n _H ⁽²⁾ [pça]	n _J ⁽³⁾ [pça]	R _{V,k} ↓ [kN]	R _{LAT,k} ← [kN]	n _H ⁽²⁾ [pça]	n _J ⁽³⁾ [pça]	R _{V,k} ↓ [kN]	R _{LAT,k} ← [kN]	V _{adm} ↓ [kg]
40 *	110	Ø4 x 40	8	4	8,7	1,9	-	-	-	-	-
60 *	100	Ø4 x 40	8	4	7,6	2,6	-	-	-	-	-
60 *	160	Ø4 x 40	12	6	15,0	3,4	-	-	-	-	-
70 *	125	Ø4 x 40	10	6	10,5	3,7	-	-	-	-	-
80	120	Ø4 x 40	10	6	10,4	4,0	18	10	18,3	6,7	714
80	150	Ø4 x 40	12	6	14,8	4,0	22	12	26,3	7,6	857
80	180	Ø4 x 40	14	8	12,8	4,8	26	14	30,0	8,4	1000
90	145	Ø4 x 40	12	6	14,2	4,2	22	12	25,7	8,0	857
100	90	Ø4 x 60	6	4	8,7	4,8	12	6	16,8	7,2	429
100	140	Ø4 x 60	12	6	18,9	6,5	22	12	33,1	12,3	857
100	170	Ø4 x 60	14	8	23,6	7,7	26	14	37,8	13,5	1000
100	200	Ø4 x 60	16	8	23,6	7,7	30	16	42,5	14,6	1143
120	120	Ø4 x 60	10	6	15,6	7,0	18	10	27,5	11,7	714
120	160	Ø4 x 60	14	8	23,6	8,5	26	14	37,8	14,9	1000
120	190	Ø4 x 60	16	8	23,6	8,5	30	16	42,5	16,2	1143
140	140	Ø4 x 60	12	6	18,9	7,4	22	12	33,1	14,3	857
140	180	Ø4 x 60	16	8	23,6	9,1	30	16	42,5	17,5	1143

BSIG - MEDIDA GRANDE			PREGAGEM PARCIAL				PREGAGEM TOTAL				VALORES ADMISSÍVEIS
			NÚMERO DE FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		NÚMERO DE FIXAÇÕES		VALORES CARACTERÍSTICOS		
B [mm]	H [mm]	pregos LBA d x L [mm]	n _H ⁽²⁾ [pça]	n _J ⁽³⁾ [pça]	R _{V,k} ↓ [kN]	R _{LAT,k} ← [kN]	n _H ⁽²⁾ [pça]	n _J ⁽³⁾ [pça]	R _{V,k} ↓ [kN]	R _{LAT,k} ← [kN]	V _{adm} ↓ [kg]
120	240	Ø4 x 60	24	16	40,7	12,3	46	30	75,6	22,9	2143
140	240	Ø4 x 60	24	16	40,7	13,3	46	30	75,6	25,6	2143
160	160	Ø4 x 60	16	10	21,2	11,1	30	18	41,6	19,9	1286
160	200	Ø4 x 60	20	12	30,7	12,3	38	22	56,7	22,4	1571
180	220	Ø4 x 60	22	14	35,7	15,2	42	26	66,2	27,0	1857
200	200	Ø4 x 60	20	12	30,7	13,7	38	22	56,7	25,0	1571
200	240	Ø4 x 60	24	16	40,7	16,9	46	30	75,6	31,6	2143

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

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

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

- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira devem ser feitas à parte.
- Em caso de tensão $F_{V,k}$ paralela à fibra, torna-se necessária a pregagem parcial.

- Em caso de tensão combinada, deve ser satisfeita a seguinte verificação:

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

NOTAS

- (1) Para os esquemas de pregagem parcial ou total, ver as indicações constantes da página 232.
- (2) n_H = número de fixações sobre a viga principal
- (3) n_J = número de fixações sobre a viga secundária

BS SPECIAL

Sapatas metálicas de material especial

BSA AÇO INOXIDÁVEL A2

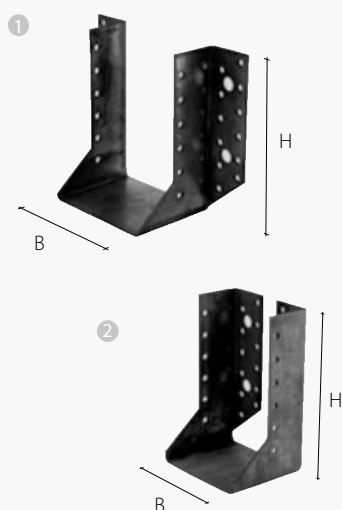
AISI 304
A2



código	tipo	B [mm]	H [mm]	s [mm]	pc̄a/embal
AI80120	BSA80120A2	80	120	2	50
AI100140	BSA100140A2	100	140	2	50

BSA-BSI ZINCAGEM GALVÂNICA PRETA

S235
GALV



código	tipo	B [mm]	H [mm]	s [mm]	pc̄a/embal
NO80120	BSA80120B	80	120	2	50
NO100140	BSA100140B	100	140	2	50
NO120120	BSA120120B	120	120	2	25
NO120160	BSA120160B	120	160	2	25
NO60100I	BSI60100B	60	100	2	50
NO80120I	BSI80120B	80	120	2	50
NO100140I	BSI100140B	100	140	2	50
NO120120I	BSI120120B	120	120	2	25
NO120160I	BSI120160B	120	160	2	25

BSA-BSI ZINCAGEM GALVÂNICA AMARELA

S235
GALV



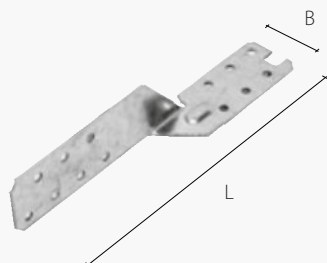
código	tipo	B [mm]	H [mm]	s [mm]	pc̄a/embal
GI001030	BSA60100Y	60	100	2	10
GI001035	BSA80120Y	80	120	2	10
GI001040	BSA100140Y	100	140	2	10
GI001045	BSI60100Y	60	100	2	8
GI001050	BSI80120Y	80	120	2	8
GI001055	BSI100140Y	100	140	2	10



SPN

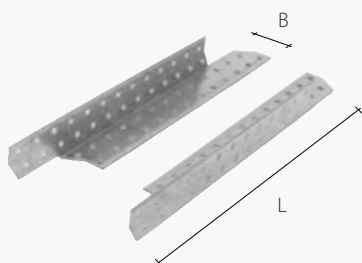
Ancoragens furadas

SPU ANCORAGEM UNI



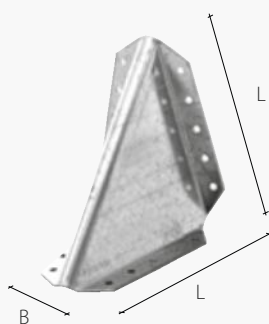
código	tipo	L [mm]	B [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	pça/embal
PF702010	SPU170	170	36	2	9	100
PF702015	SPU210	210	36	2	13	100
PF702020	SPU250	250	36	2	17	100

SPM ANCORAGEM H MAX



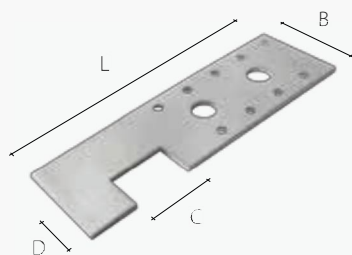
código	tipo	L [mm]	B [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	pça/embal
PF702025	SPM290	290	32,5	2	2 x 22	50 + 50
PF702030	SPM330	330	32,5	2	2 x 26	50 + 50
PF702035	SPM370	370	32,5	2	2 x 30	50 + 50

KHR CUNHA



código	tipo	L [mm]	B [mm]	s [mm]	n Ø5 [pça]	pça/embal
PF102010	KHR090	90	45	2	4 x 4	40
PF102015	KHR130	130	75	2	4 x 5	40
PF102020	KHR170	170	85	2	4 x 6	40
PF102025	KHR210	210	95	2	4 x 10	40

GANCHO HE



código	tipo	L [mm]	B [mm]	s [mm]	C [mm]	D [mm]	n Ø5 [pça]	n Ø13 [pça]	pça/embal
PF700010	HE160	160	50	3	30	20	9	2	100

LBN

Chapas mistas

LBN-D CHAPA DENTADA



código	tipo	medidas [mm]	s [mm]	pça/embal
FE010195	LBND100	25 x 102	1	100
FE010200	LBND130	38 x 127	1	100

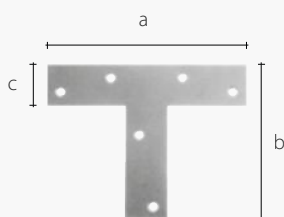
LBN-P GRAMPO PARA TÁBUAS LIGADAS A MACHO E FÊMEA



código	tipo	s fixável [mm]	medidas [mm]	pça/embal
FE010240	LBNP30	3	-	100
FE010245	LBNP20	2	-	250
FE010242*	-	-	Ø1,6 x 25	250

* prego de fixação para LBNP20 e LBNP30 (não incluído)

LBN-T



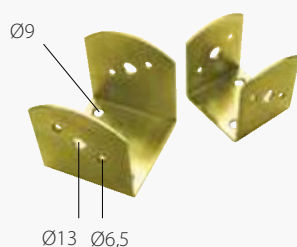
código	tipo	a x b x c [mm]	s [mm]	furos [n. x mm]	pça/embal
PF701070	LBNT7050	70 x 50 x 16	2	6 x Ø3,8	50

LBN-I



código	tipo	medidas [mm]	s [mm]		pça/embal
PF705005	LBNI10035	100 x 35	2,5	-	50
PF705010	LBNI13555	135 x 55	2,5	-	50
PF705015	LBNI18040	180 x 40	3	-	50
GI001000	LBNI13055Y	130 x 55	2,5	zincagem amarela	50
GI001005	LBNI17065Y	170 x 65	2,5	zincagem amarela	25
GI001010	LBNI20090Y	200 x 90	3	zincagem amarela	20

LBN-U

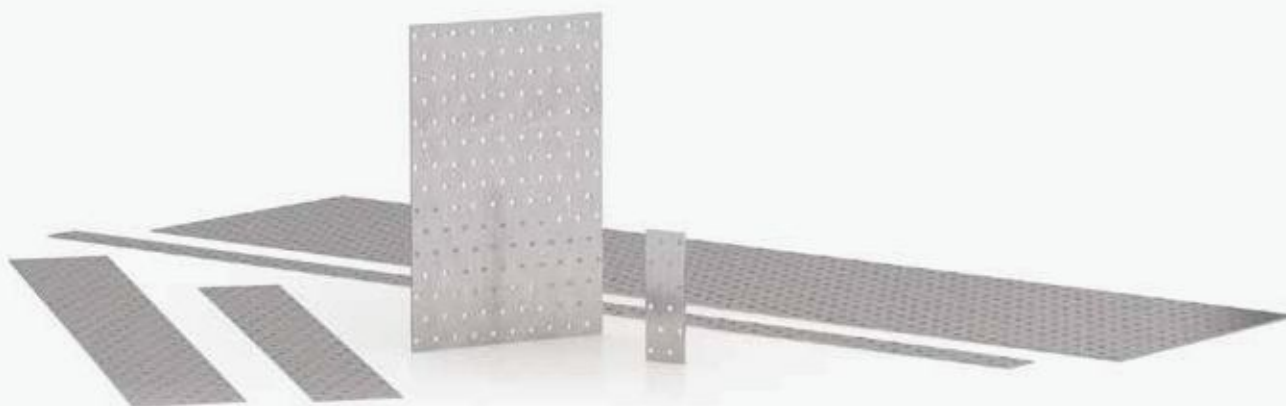


código	tipo	medidas [mm]	s [mm]		pça/embal
GI001060	LBNU70	70 x 70	3	zincagem amarela	20
GI001065	LBNU90	90 x 90	3	zincagem amarela	20

LBV**CE**
EN14545

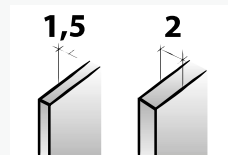
Chapas furadas

Chapas furadas de aço ao carbono com zincagem galvânica



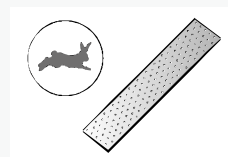
DUAS ESPESSURAS

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



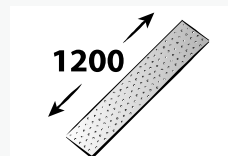
PRONTAS AO USO

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

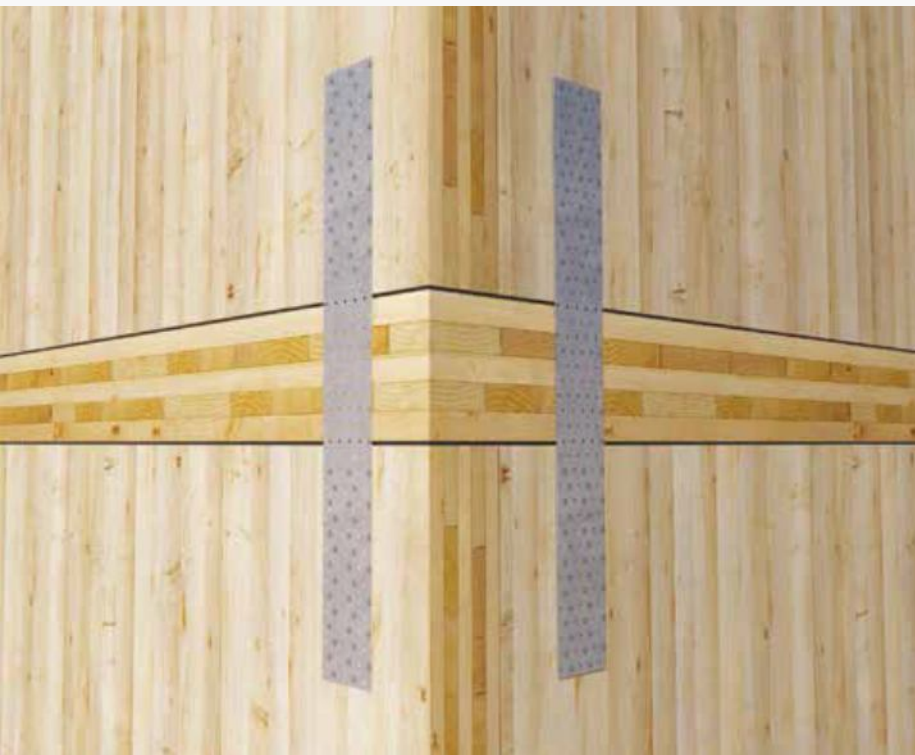
Ideais para junções estruturais que requerem resistências à tracção. Geometria e material garantidos pela marcação CE



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

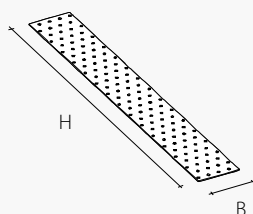
Ideal para resolver pontualmente situações peculiares que requerem a transferência de forças de tracção entre elementos de madeira como vigas, painéis estruturais e revestimentos








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

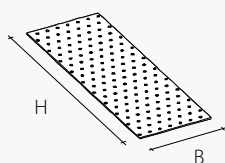
CÓDIGOS E DIMENSÕES






















LBV 1,5 mm



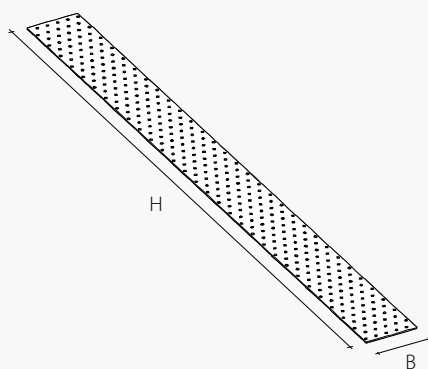
código	tipo	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
PF703100	LBV60600	60	600	90	1,5		10
PF703105	LBV60800	60	800	120	1,5		10
PF703110	LBV80600	80	600	120	1,5		10
PF703115	LBV80800	80	800	160	1,5		10
PF703120	LBV100800	100	800	200	1,5		10
PF703125	LBV1001000	100	1000	250	1,5		10

















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

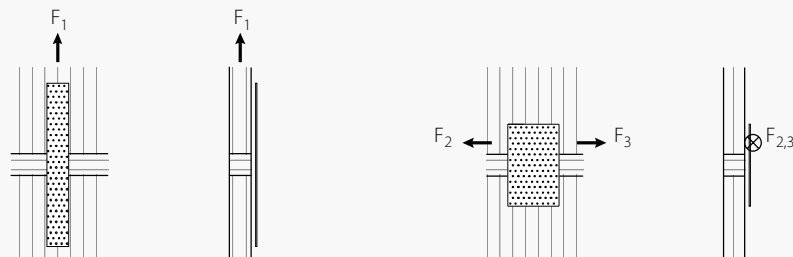
LBV: aço ao carbono S250GD com zincagem Z275.
Utilização em classes de serviço 1 e 2 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções madeira-madeira



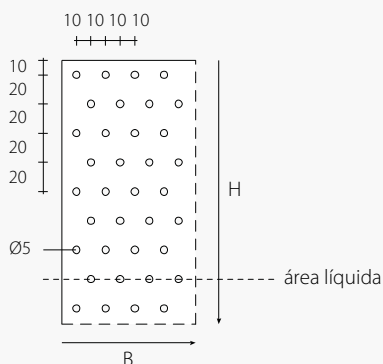
TENSÕES



PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

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

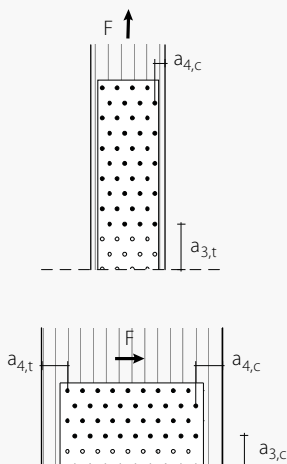
GEOMETRIA



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

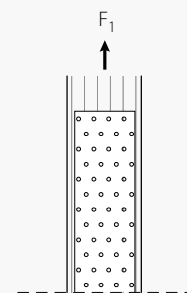
VALORES ESTÁTICOS - JUNÇÃO DE TRACÇÃO - MADEIRA-MADEIRA

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

TIPO	B [mm]	s [mm]	furos na área líquida [pça]	VALORES CARACTERÍSTICOS		VALORES ADMISSÍVEIS	
				$R_{ax,k}$ [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:

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

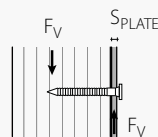
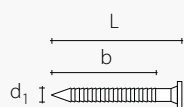
- Os coeficientes γ_{m2} , γ_m e k_{mod} devem ser tomados em função da norma vigente utilizada para o cálculo.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira devem ser 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

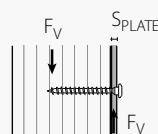
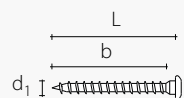
- As resistências características ao corte para pregos LBA Ø4 são avaliadas para chapas com espessura = S_{PLATE} , considerando-se sempre o caso de chapa espessa ($S_{PLATE} \geq 1,5 \text{ mm}$) de acordo com ETA.
- As resistências características ao corte para parafusos LBS Ø5 são avaliadas para chapas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



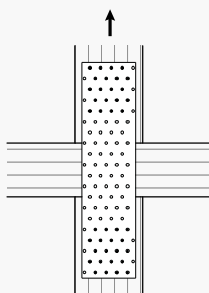
PARAFUSOS LBS

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 = 0°				ÂNGULO ENTRE FORÇA E FIBRAS = 90°			
↑	número de las pregadas	pregos LBA	m _{ef} parafusos LBS	↑	número de las pregadas	pregos LBA	m _{ef} parafusos LBS
		2	1,00		1,00		≥ 1
	≤ 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

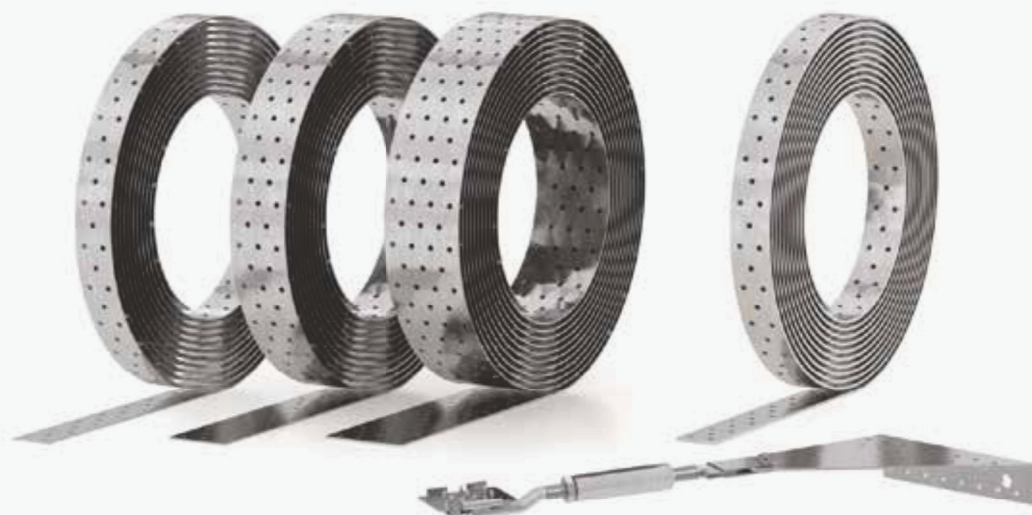


A junção pode ser realizada quer com chapa furada (LBV) quer com fita furada (LBB). Um exemplo de cálculo completo consta da página 261.

LBB**CE**
EN14545

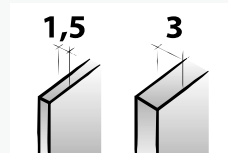
Fita furada

Fita furada de aço ao carbono com zincagem galvânica



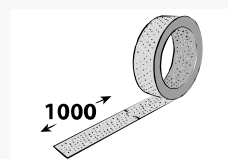
DUAS ESPESSURAS

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



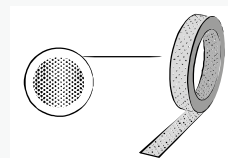
MARCAÇÃO MÉTRICA

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



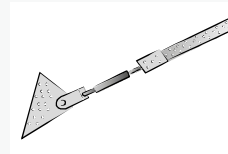
AÇO ESPECIAL

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



CLIPSET

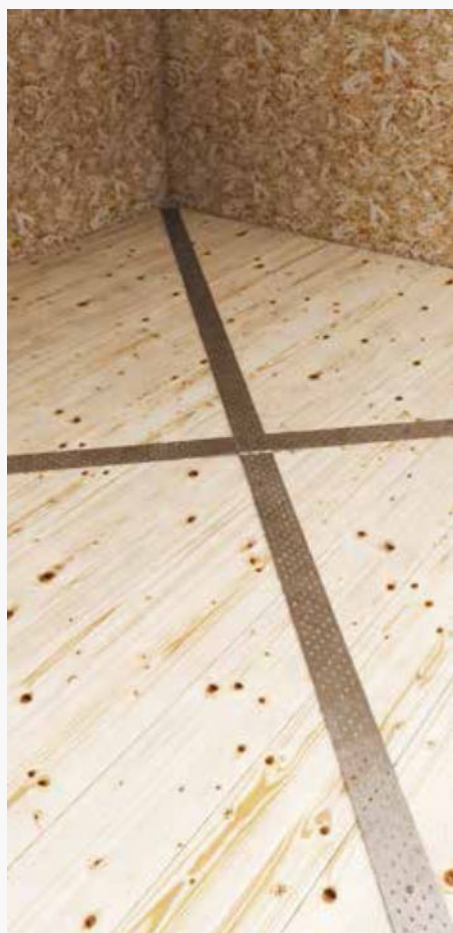
Set para o enganchamento terminal da fita, a fim de se realizarem, comodamente, contraventamentos de andar ou de falda em todas as situações



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

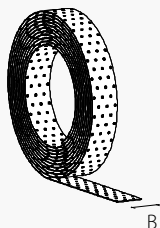
Ideal para resolver situações que requerem a transferência de forças de tracção entre elementos de madeira distantes entre si: contraventamentos, ligação de paredes, junções salientes





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

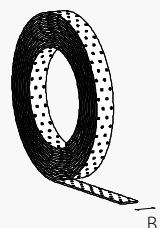
CÓDIGOS E DIMENSÕES

LBB 1,5 mm



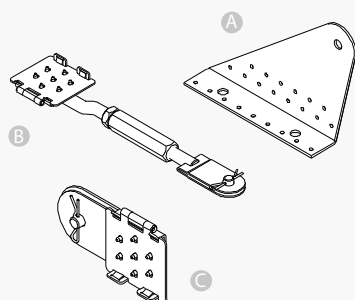
código	tipo	B [mm]	L [m]	n Ø5 [pça]	s [mm]		pça/embal
PF900040	LBB4015	40	50	75 / m	1,5		1
PF900060	LBB6015	60	50	125 / m	1,5		1
PF400080	LBB8015	80	25	175 / m	1,5		1

LBB 3,0 mm



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

CLIPSET

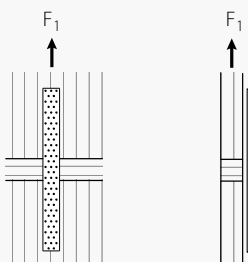


código	tipo LBB	largura LBB	pça/embal
CLIPSET60	fita furada LBB6015	B = 60 mm	1

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.

TENSÕES



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



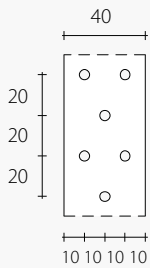
PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

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

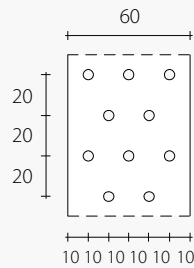
A montagem do sistema deve ser feita com os aparelhos consultáveis no capítulo 1 do Catálogo "Ferramentas para construções de madeira" (pág. 20)

GEOMETRIA

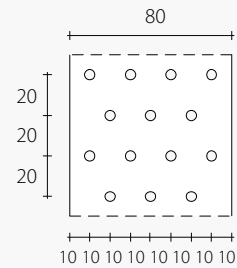
LBB4015 / LBB4030



LBB6015

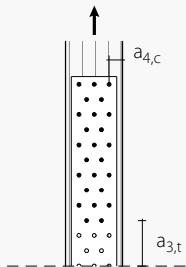


LBB8015



INSTALAÇÃO

MONTAGEM LBB

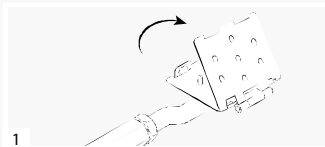


MADEIRA - DISTÂNCIAS MÍNIMAS

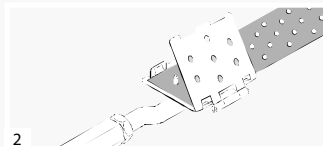
Ângulo entre força e fibras $\alpha = 0^\circ$		prego anker LBA Ø4	parafuso LBS Ø5
Ligador lateral - Borda sem carga	$a_{4,c}$ [mm]	5 d	≥ 20
Ligador - Extremidade com carga	$a_{3,t}$ [mm]	≥ 15 d	≥ 75

MONTAGEM DO CLIPSET

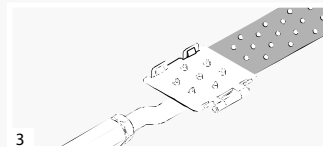
TENSOR CLIP-FIX



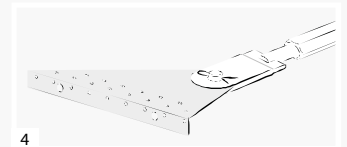
1 Abrir o Clip-Fix



2 Inserir a fita furada

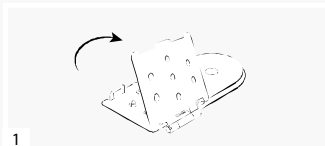


3 Fechar o Clip-Fix

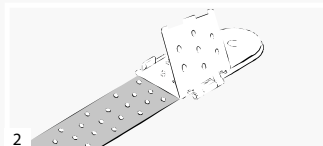


4 Enganchar à chapa

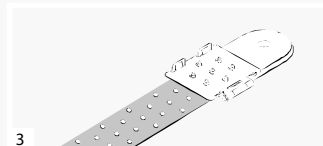
TERMINAL CLIP-FIX



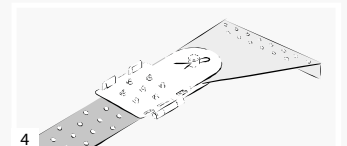
1 Abrir o Clip-Fix



2 Inserir a fita furada

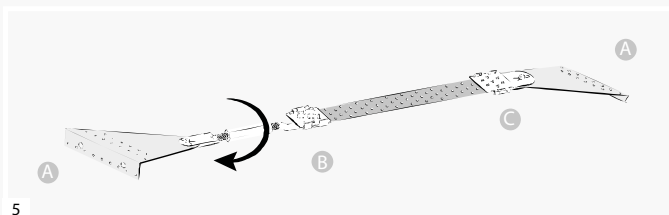


3 Fechar o Clip-Fix



4 Enganchar à chapa

REGULAÇÃO DO SISTEMA



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

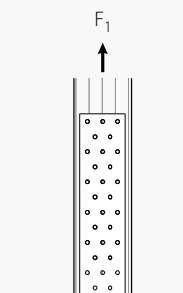
VALORES ESTÁTICOS JUNÇÃO À TRACÇÃO = MADEIRA-MADEIRA

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

TIPO	B [mm]	s [mm]	n. furos na área líquida [pça]	VALORES CARACTERÍSTICOS	VALORES ADMISSÍVEIS
				$R_{ax,k}$ [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:

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

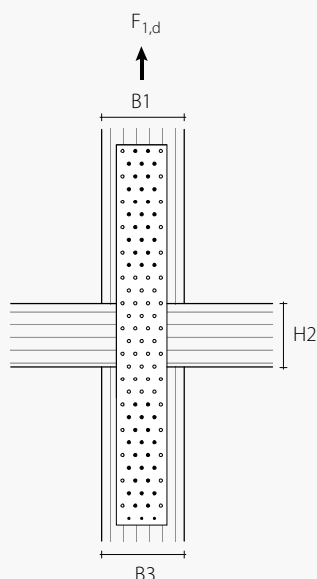
Os valores de projecto - lado do ligador - são obtidos a partir dos valores característicos, desta maneira:

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

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
 $m_{ef} = 0,79$
 $k_{mod} = 0,90$
 $m = 1,30$
 $R_{V,d} = 1,40 \text{ kN}$
 $n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} = 27,62 \text{ kN}$

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 kN \geq 20,3 kN OK ✓

21,36 kN \geq 20,3 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 $\gamma_m = 1,5$.



4. JUNÇÕES PARA AMBIENTE EXTERIOR



PORTA-PILARES

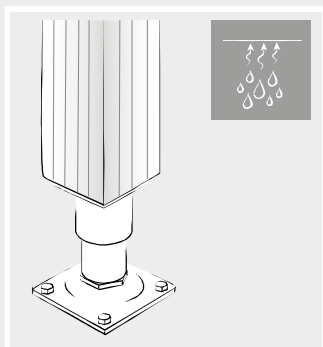
A ampla escolha de porta-pilares permite a satisfação de diversificadas exigências projectuais e estéticas. A diferente combinação das características geométricas e dos revestimentos oferece uma gama completa de soluções.

PORMENOR DE CONSTRUÇÃO



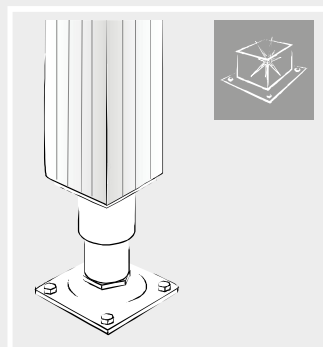
A atenção dispensada às particularidades garante a durabilidade, a estética e a estabilidade da estrutura de madeira.

DISTÂNCIA DO TERRENO



Uma adequada distância entre o terreno e o elemento de madeira evita o risco de deterioração da madeira causada por borrifos ou estagnação de água.

ESTÉTICA



O revestimento homogéneo e os cuidados com as particularidades (ex. manguito de fecho no TYP R) asseguram uma junção elegante e esteticamente agradável.

RESISTÊNCIA

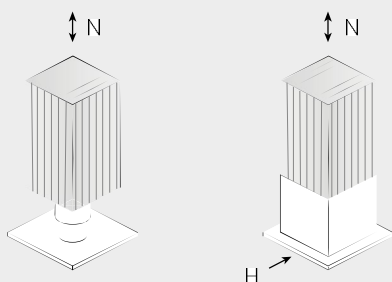


Valores de resistência certificados e calculados para todas as tipologias de produtos (ETA-10/0422).



VÍNCULO DE DOBRADIÇA

Transferência de tensões axiais de compressão e tracção (**N**) e de corte na base (**H**), em função da tipologia de porta-pilar.

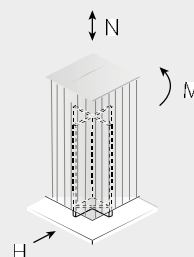


CONTRAVENTAMENTO NECESSÁRIO



VÍNCULO DE ENCAIXE

Transferência de momento de flexão (**M**), de tensões axiais de compressão e tracção (**N**) e de corte na base (**H**) com o porta-pilar TYP X.



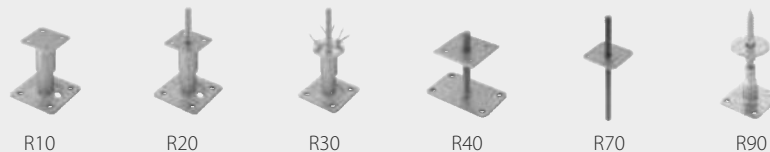
CONTRAVENTAMENTO NÃO NECESSÁRIO



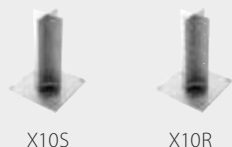
GAMA - GEOMETRIA



TYP R
reguláveis



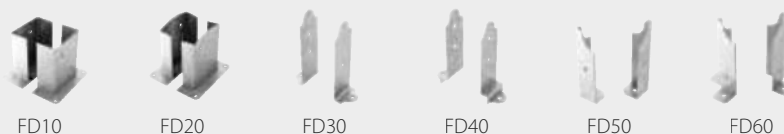
TYP X
em cruz



TYP F
TYP M
fixos



TYP FD
fixos duplos



GAMA - ZINCAGEM E REVESTIMENTOS



DAC COAT

Revestimento especial de elevada qualidade, para um óptimo acabamento estético e maior resistência às colisões.

DAC COAT

AÇO INOXIDÁVEL

Os aços inoxidáveis oferecem uma elevada resistência à corrosão mesmo em ambientes particularmente agressivos.

AISI 304
A2

ZINCAGEM A QUENTE

Uma adequada espessura de zincagem garante a durabilidade no tempo e evita intervenções de manutenção.

HOT DIP

ZINCAGEM A QUENTE COM THERMO DUST

Tratamento superficial de alta durabilidade com tinta em pó especial termo-endurecente colorida em função das exigências estéticas.

HOT DIP

Versões: castanho corten / micáceo antracito

THERMO
DUST

CORROSÃO



Uma boa resistência à corrosão é um requisito indispensável para a duração no tempo dos elementos utilizados em ambiente exterior (classe de serviço 3). Para monitorar o comportamento dos produtos e comparar os vários revestimentos entre si, foram feitas numerosas horas de exposição à névoa salina (ISO 9227).



Revestimento:
DAC COAT



Revestimento:
ZINCAGEM GALVÂNICA

TYP R

Porta-pilar regulável

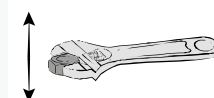
Aço ao carbono com zincagem Dac Coat

CE
ETA 10/0422



REGULÁVEL

Altura registável também após a montagem. O sistema de regulação é escondido pelo manguito, para uma estética eficaz



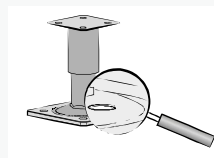
SOBRELEVADO

Distanciado do terreno para evitar borrifos ou estagnações de água e garantir uma elevada durabilidade. Fixação não aparente sobre o elemento de madeira



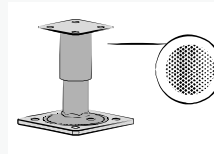
CUIDADOS COM OS PORMENORES

A base é caracterizada por um furo auxiliar para consentir a montagem dos parafusos HBS+evo (incluídos na embalagem)



DAC COAT

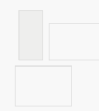
Revestimento especial de elevada qualidade, para um óptimo acabamento estético e maior resistência às colisões



CAMPOS DE EMPREGO

Utilização nas junções em ambiente exterior; idóneo para classes de serviço 1-2-3

- madeira maciça
- madeira lamelar
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- LVL



ESTÉTICA

Junção elegante com fixações não aparentes. Distingue-se pelo acabamento superficial opaco e áspero esteticamente agradável



FUNCIONALIDADE

A altura regulável após a montagem permite a regularização, mesmo a posteriori, de eventuais desníveis ocorridos em fase de instalação

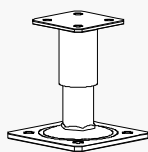


ESTÁTICA

Altas resistências à compressão nos modelos de grandes dimensões. Elevadas resistências quer à compressão quer à tracção nas versões com barra condutora

CÓDIGOS E DIMENSÕES

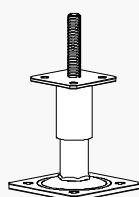
TYP R10



código	tipo	chapa da base [mm]	furos da base [n. x mm]	H [mm]	parafusos	pça/embal
FE500450	R10_1	120 x 120 x 6	4 x Ø11,5	130 - 165	HBS+ evo Ø6 x 90	4
FE500455	R10_2	160 x 160 x 6	4 x Ø11,5	160 - 205	HBS+ evo Ø8 x 80	4
FE500460	R10_3	200 x 200 x 8	4 x Ø11,5	190 - 250	HBS+ evo Ø8 x 80	4

Parafusos incluídos na embalagem

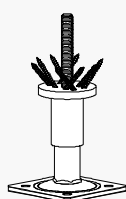
TYP R20



código	tipo	chapa da base [mm]	furos da base [n. x mm]	H [mm]	barra Ø x L [mm]	parafusos	pça/embal
FE500485	R20_1	120 x 120 x 6	4 x Ø11,5	130 - 165	16 x 80	HBS+ evo Ø6 x 90	4
FE500490	R20_2	160 x 160 x 6	4 x Ø11,5	160 - 205	20 x 120	HBS+ evo Ø8 x 80	4
FE500495	R20_3	200 x 200 x 8	4 x Ø11,5	190 - 250	24 x 150	HBS+ evo Ø8 x 80	4

Parafusos incluídos na embalagem

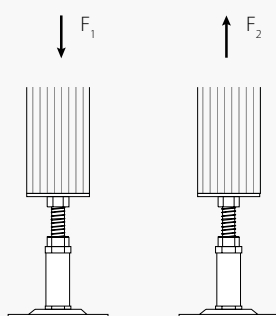
TYP R30



código	tipo	chapa da base [mm]	furos da base [n. x mm]	H [mm]	barra Ø [mm]	parafusos	pça/embal
FE501700	R30_1	120 x 120 x 6	4 x Ø11,5	135-170	16	8 x parafusos DISC Ø6 x 60	4
FE501705	R30_2	160 x 160 x 6	4 x Ø11,5	165-210	20	16 x parafusos DISC Ø6 x 80	4

Parafusos incluídos na embalagem

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

TYP R: aço ao carbono S235 com revestimento especial Dac Coat.
Utilização em classes de serviço 1, 2 e 3 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Pilares de madeira
Vigas de madeira



PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

tipo	descrição		d [mm]	suporte	página
HBS+ evo	parafuso para madeira		6 - 8		incluídos
parafuso DISC	parafuso para TYP R30		6		incluídos
XEPOX 235.4	adesivo epoxídico		-		116
AB1	ancorante metálico A1		10		334
SKR	ancorante parafusável		10		328
VINYLPPO	ancorante químico		M10		346
EPOPLUS	ancorante químico		M10		354

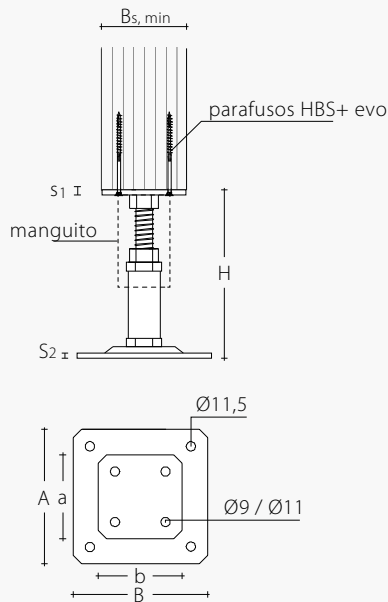
GEOMETRIA E INSTALAÇÃO

tipo		chapa da base A x B x S ₂ [mm]	altura H [mm]	intervalo regulabilidade [mm]	chapa superior a x b x s ₁ [mm]	pilar B _{s, min} [mm]	barra roscada	pré-furo na barra Ø _b x L _b [mm]	porca ⁽¹⁾ (SW) [mm]
TYP R10	1	120 x 120 x 6	130 - 165	35	80 x 80 x 6	80	M 16	-	36
	2	160 x 160 x 6	160 - 205	45	100 x 100 x 6	100	M 20	-	46
	3	200 x 200 x 8	190 - 250	60	140 x 140 x 8	140	M 24	-	55
TYP R20	1	120 x 120 x 6	130 - 165	35	80 x 80 x 6	80	M 16	18 x 85	36
	2	160 x 160 x 6	160 - 205	45	100 x 100 x 6	100	M 20	22 x 125	46
	3	200 x 200 x 8	190 - 250	60	140 x 140 x 8	140	M 24	26 x 155	55

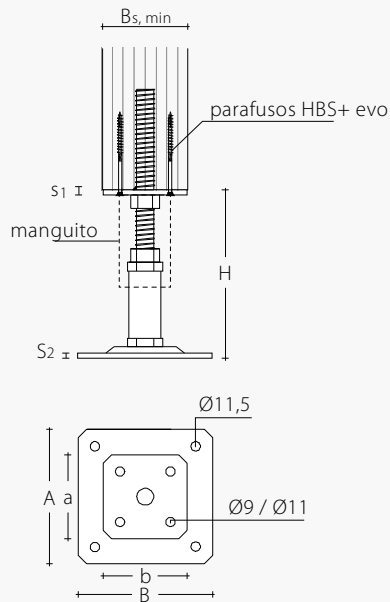
tipo		chapa da base A x B x S ₂ [mm]	altura H [mm]	intervalo regulabilidade [mm]	chapa superior d x s ₁ [mm]	pilar B _{s, min} [mm]	barra roscada	pré-furo na barra Ø _b x L _b [mm]	porca ⁽¹⁾ (SW) [mm]
TYP R30	1	120 x 120 x 6	135 - 170	35	Ø80 x 6	100	M 16	16 x 150	36
	2	160 x 160 x 6	165 - 210	45	Ø120 x 10	140	M 20	20 x 200	46

⁽¹⁾ Porcas conforme a norma DIN 934 (EN ISO 4032)

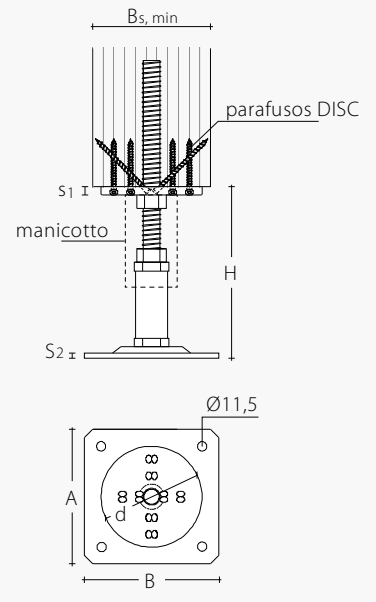
TYP R10



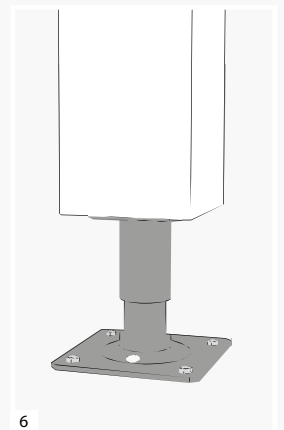
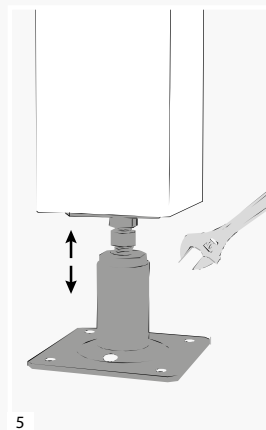
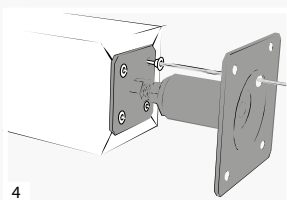
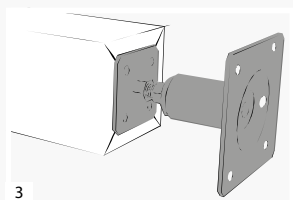
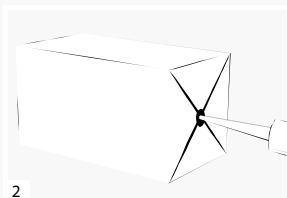
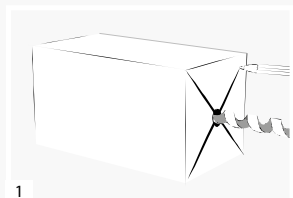
TYP R20



TYP R30

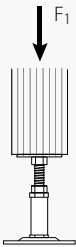





MONTAGEM

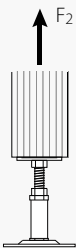





VALORES ESTÁTICOS - RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO E TRACÇÃO

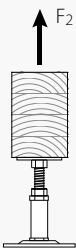



RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO

tensão	TYP R		fixação	VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
				$R_{1,k \text{ madeira}}$ [kN]	$R_{1,k \text{ aço}}$ [kN]	$\gamma_{aço}$	$N_{1,adm}$ [kg]
	R10	R10_1		71,20	48,30	γ_{m1}	2248
		R10_2		111,80	75,40		3827
		R10_3		222,80	108,60		4439
	R20	R20_1		55,80	48,30		2248
		R20_2		90,40	75,40		3827
		R20_3		189,00	108,60		4439
	R30	R30_1		-	48,30		2546
		R30_2		-	75,40		4012

RESISTÊNCIA À TRACÇÃO - PILAR

tensão	TYP R		fixação	VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
				$R_{2,k \text{ madeira}}$ [kN]	$R_{2,k \text{ aço}}$ [kN]	$\gamma_{aço}$	$N_{2,adm}$ [kg]
	R10	R10_1		-	-	γ_{m0}	-
		R10_2		-	-		-
		R10_3		-	-		-
	R20	R20_1		16,08 ⁽¹⁾	-		407 ⁽¹⁾
		R20_2		30,16 ⁽¹⁾	-		746 ⁽¹⁾
		R20_3		45,24 ⁽¹⁾	-		1103 ⁽¹⁾
	R30	R30_1		18,70	24,30		763
		R30_2		62,40	36,40		2444

RESISTÊNCIA À TRACÇÃO - VIGA

tensão	TYP R		fixação	VALORES CARACTERÍSTICOS			VALORES ADMISSÍVEIS
				$R_{2,k \text{ madeira}}$ [kN]	$R_{2,k \text{ aço}}$ [kN]	$\gamma_{aço}$	$N_{2,adm}$ [kg]
	R10	R10_1		15,57	-	γ_{m0}	660
		R10_2		19,60	-		832
		R10_3		19,60	-		832
	R20	R20_1		16,08 ⁽¹⁾	-		543 ⁽¹⁾
		R20_2		30,16 ⁽¹⁾	-		995 ⁽¹⁾
		R20_3		45,24 ⁽¹⁾	-		1470 ⁽¹⁾
	R30	R30_1		18,70	24,30		763
		R30_2		62,40	36,40		2444

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA-10/0422.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k \text{ madeira}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{1,k \text{ aço}}}{\gamma_{aço}} \end{array} \right.$$

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

A verificação da fixação do lado do cimento deve se feita à parte.

- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.

NOTAS

- (1) Os valores de extracção foram calculados considerando-se somente a resistência oferecida pela barra roscada fixada com resina epoxidica (aconselha-se a utilização de adesivo Xepox 235.4). Os valores de extracção característicos foram calculados conforme DIN 1052:2004. Os valores de extracção admissíveis foram calculados considerando-se a resistência admissível da madeira ao corte sobre a superfície do furo.



R40 R

Porta-pilar regulável com barra condutora de base rectangular



- Fácil instalação das buchas graças à base rectangular
- Revestimento superficial de alta qualidade (Dac Coat)



código	tipo	chapa inf. [mm]	furos inf. [n. x mm]	chapa sup. [mm]	furos sup. [n. x mm]	barra Ø x L [mm]	pça/ embal
FE500280	R40_3	160 x 100 x 6	4 x Ø11,5	100 x 100 x 6	4 x Ø11	20 x 150	1
FE500285	R40_4	160 x 100 x 6	4 x Ø11,5	100 x 100 x 6	4 x Ø11	24 x 250	1

• resistência admissível à compressão: R40_3 - $N_{adm} = 2660$ kg; R40_4 - $N_{adm} = 3219$ kg

R40 q

Porta-pilar regulável com barra condutora de base quadrada



- Versatilidade de emprego e de montagem
- Revestimento superficial de alta qualidade (Dac Coat)



código	tipo	chapa inf. [mm]	furos inf. [n. x mm]	chapa sup. [mm]	furos sup. [n. x mm]	barra Ø x L [mm]	pça/ embal
FE500265	R40_1	100 x 100 x 6	4 x Ø11,5	70 x 70 x 6	2 x Ø6	16 x 99	1
FE500270	R40_2	100 x 100 x 6	4 x Ø11,5	80 x 80 x 6	4 x Ø11	20 x 99	1

• resistência admissível à compressão: R40_1 - $N_{adm} = 1479$ kg; R40_2 - $N_{adm} = 2276$ kg

R70

Porta-pilar imergido no cimento com chapa regulável



S235

DAC COAT



- Junção não aparente de altura regulável
- Revestimento superficial de alta qualidade (Dac Coat)



código	tipo	chapa [mm]	furos [n. x mm]	barra Ø x L [mm]	pça/embal
FE500440	R70_1	100 x 100 x 8	4 x Ø11	20 x 350	1
FE500445	R70_2	140 x 140 x 8	4 x Ø11	24 x 450	1

R90

Porta-pilar regulável com parafuso condutor



ETA 10/0422

GALV



- Altura regulável
- De rápida instalação



código	tipo	chapa inf. [mm]	furos inf. [n. x mm]	chapa sup. [mm]	altura [mm]	parafuso Ø x L [mm]	pça/embal
FE500335	R90_1	100 x 100 x 5	4 x Ø11,5	Ø80 x 6	130 - 170	16 x 90	1

TYP X

Porta-pilar em cruz

Aço ao carbono com zincagem a quente



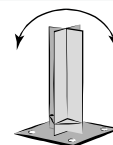
CAMPOS DE EMPREGO

Utilização para junções resistentes ao momento. Adequado para o uso em ambientes exteriores (classes de serviço 1-2-3)

- madeira maciça
- madeira lamelar
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- LVL

ENCAIXE

Resistente ao momento de flexão para a realização de vínculos de encaixe na base



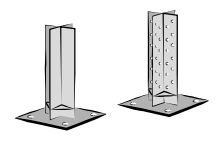
INOVADOR

Pedido de patente depositado



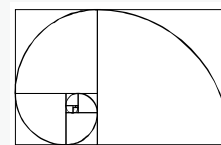
DUAS VERSÕES

Sem furos, a utilizar com pinos autoperfurantes, pinos lisos ou parafusos; com furos, utilizável com resina epoxídica



VERSÁTIL

Diferentes graus de resistência em função da configuração de fixação utilizada





JUNTA AO MOMENTO

A configuração em cruz e a disposição das fixações são estudadas para garantir uma resistência da junta ao momento, criando um vínculo estático semi-rígido na base

ESTRUTURAS LIVRES

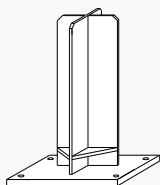
O vínculo estático na base absorve as forças horizontais consentindo a realização de pérgolas ou gazebos que não necessitam de contraventos, permanecendo abertas em todos os lados

INVISÍVEL E DURÁVEL

As lâminas internas, a chapinha sobrelevada e a chapa de base consentem uma junção não aparente e uma adequada sobrelevação do chão, para uma maior durabilidade. Estudado para acolher pilares de todas as dimensões

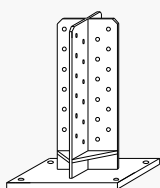
CÓDIGOS E DIMENSÕES

TYP XS10



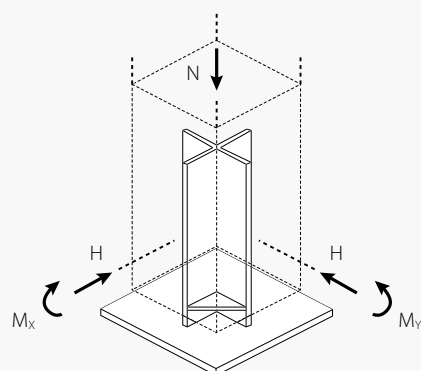
código	tipo	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	altura [mm]	s lâminas [mm]	lâminas em cruz	pça/embal
TYPXS101212	XS10_1	220 x 220 x 10	4 x Ø13	300	6	lisas	1

TYP XR10



código	tipo	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	altura [mm]	s lâminas [mm]	lâminas em cruz	pça/embal
TYPXR101212	XR10_1	220 x 220 x 10	4 x Ø13	300	6	furos Ø8	1

TENSÕES



MATERIAL E DURABILIDADE

TYP X: Aço ao carbono S235 com zincagem a quente (espessura $\geq 40 \mu\text{m}$).
Utilização em classes de serviço 1, 2 e 3 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Pilares de madeira para vínculo de encaixe

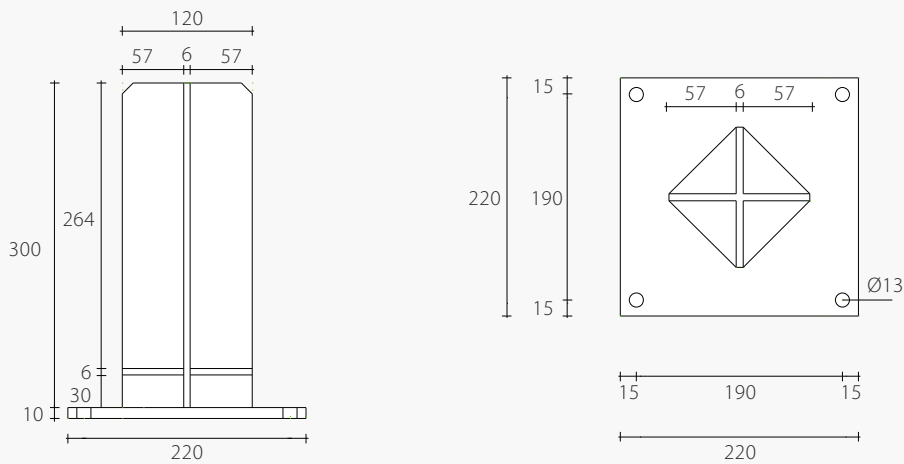


PRODUTOS ADICIONAIS - FIXAÇÕES

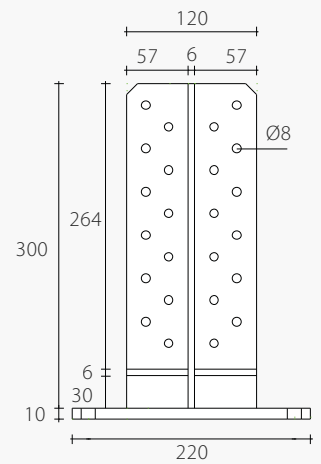
tipo	descrição		d [mm]	suporte	página
WS	pino autoperfurante		7		368
STA	pino liso		12		50
KOS	parafuso		M12		54
XEPOX 226.4 / 26 / 235.4	adesivo epoxidico		-		116
SKR	ancorante parafusável		12		328
AB1	ancorante metálico A4		12		334
VINYLPRO	ancorante químico		M12		346
EPOPLUS	ancorante químico		M12		354

GEOMETRIA

TYP XS10

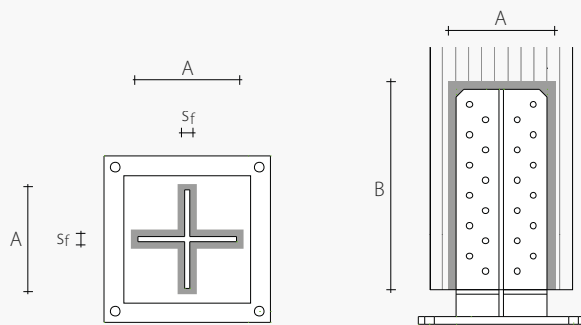


TYP XR10



INSTALAÇÃO E MONTAGEM

ESTIMA DA QUANTIDADE DE RESINA XEPOX - TYP XR10

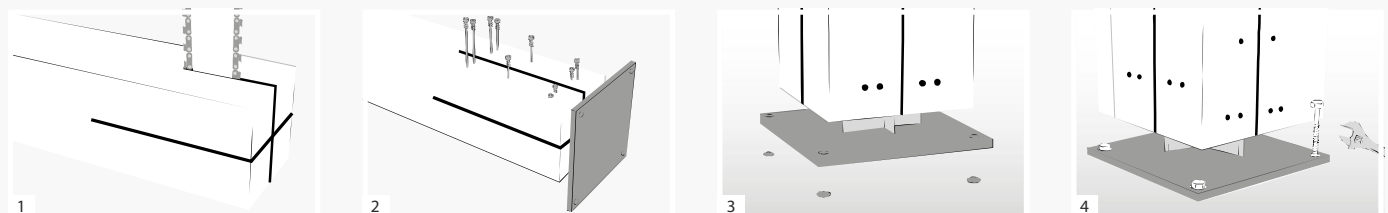


EXEMPLOS DE DIMENSÕES DA FRESAGEM	espessura fresada s_f	[mm]	10	12
	fresagem horizontal A	[mm]	140	140
fresagem vertical B	[mm]	280	280	
V fresagem	[mm ³]		784000	940800
V furos na chapa	[mm ³]		9651	
V chapa	[mm ³]		370509	
ΔV	[mm ³]		423142	579942

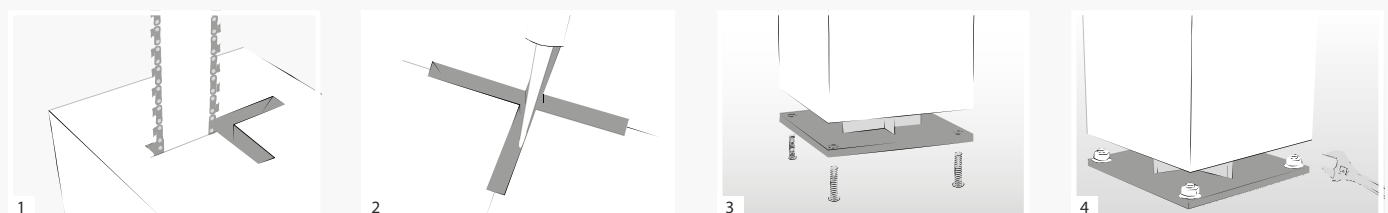
coeficiente de perda de material		1,4
quantidade de resina necessária	[mm ³]	592399
	[litros]	0,60
		0,85

O cálculo da quantidade de resina tem de ser uma indicação preliminar para o instalador. Verificar a variabilidade dos dados fornecidos em tabela em função das efectivas espessuras de fresagem que são realizadas.

MONTAGEM - XS10

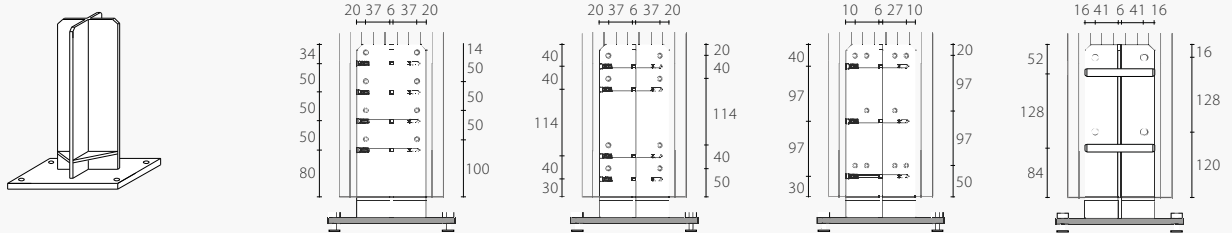


MONTAGEM - XR10



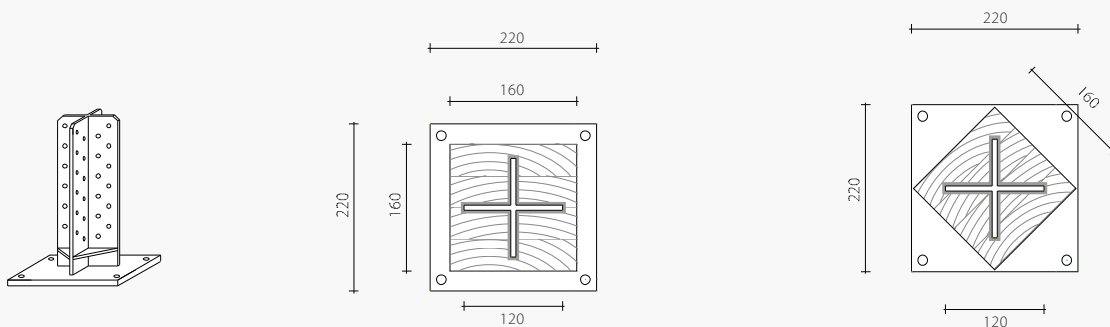
VALORES ESTÁTICOS

CONFIGURAÇÕES DE CÁLCULO TYP XS10



configuração			S1	S2	S3	S4
dimensões mín. do pilar	$B_{s,min}$	[mm]	120 x 120	160 x 160	160 x 160	160 x 160
ancorantes parafusáveis	SKR Ø12 x 120	[pça]	4	4	4	4
pinos autoperfurantes	WS Ø7 x 113	[pça]	16	16	20	-
pinos lisos	STA Ø12 x 120	[pça]	-	-	-	8

CONFIGURAÇÕES DE CÁLCULO TYP XR10



configuração			R1	R2
dimensões mín. do pilar	$B_{s,min}$	[mm]	160 x 160	160 x 160
ancorantes parafusáveis	SKR Ø12 x 120	[pça]	4	4
espessura mín. da fresagem	s_f	[pça]	10	10

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{madeira} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

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

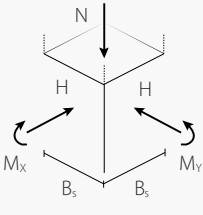
A verificação da fixação do lado do betão deve ser feita à parte.

- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.
- Em fase de cálculo, considerou-se uma massa volúmica dos elementos de madeira equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
- A dimensão e a verificação dos elementos de madeira e de betão devem ser feitas à parte.
- Os valores de resistência descritos são calculados individualmente; em caso de interação de várias tensões ao mesmo tempo, a verificação deve ser feita à parte.

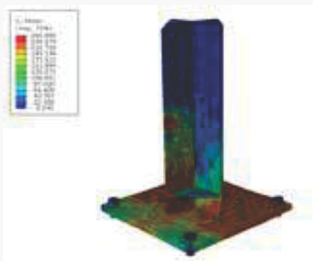
VALORES CARACTERÍSTICOS

tensões	tipo	configuração	pilar $B_{s,min}$ [mm]	COMPRESSÃO	CORTE	MOMENTO X	MOMENTO Y
				N_k [kN]	H_k [kN]	$M_{X,k}$ [kNm]	$M_{Y,k}$ [kNm]
	TYP XS10	S1	120	127,00	10,10	2,28	2,28
		S2	160	127,00	13,80	4,39	4,39
		S3	160	127,00	13,80	5,53	5,53
		S4	160	127,00	13,80	2,94	2,94
	TYP XR10	R1	160	105,00	11,70	4,19	4,19
		R2	160	105,00	11,70	4,19	4,19

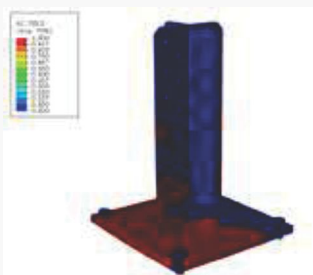
VALORES ADMISSÍVEIS

tensões	tipo	configuração	pilar $B_{s,min}$ [mm]	COMPRESSÃO	CORTE	MOMENTO X	MOMENTO Y
				N_{adm} [kg]	H_{adm} [kg]	$M_{X,adm}$ [kgm]	$M_{Y,adm}$ [kgm]
	TYP XS10	S1	120	5140	360	123	123
		S2	160	5140	500	178	178
		S3	160	5140	500	224	224
		S4	160	5140	500	160	160
	TYP XR10	R1	160	4250	420	166	166
		R2	160	4250	420	166	166

MODELAÇÃO NUMÉRICA TYP XR10



Andamento das tensões de Mises nas chapas e nas buchas



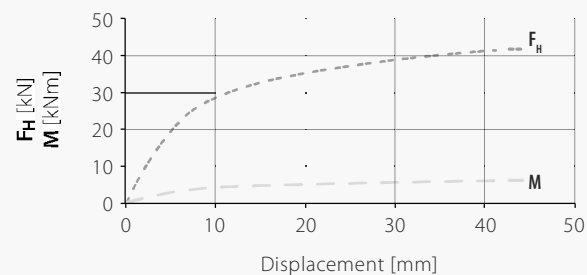
Andamento das tensões de ponto de ruptura de tensão nas chapas e nas buchas

Investigação sobre a capacidade portante e o estado evolutivo das deformações plásticas no porta-pilar TYP XR10 por meio de análise dos elementos acabados.

CAPACIDADE PORTANTE DA LIGAÇÃO DO LADO DO AÇO

força vertical aplicada	N	[kN]	50	25	0
força horizontal ⁽¹⁾	$F_{H,max}$	[kN]	40,77	49,49	50,64
momento resistente	M_{max}	[kNm]	6,12	7,42	7,60

⁽¹⁾Ponto de aplicação das forças na metade da altura do porta-pilar



TYP F - M

Porta-pilares padronizados

Chapas furadas tridimensionais de aço ao carbono com zincagem a quente

CAMPOS DE EMPREGO

Utilização para junções em ambientes exteriores; idóneos para classes de serviço 1-2-3

- madeira maciça
- madeira lamelar
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- LVL

CERTIFICAÇÃO

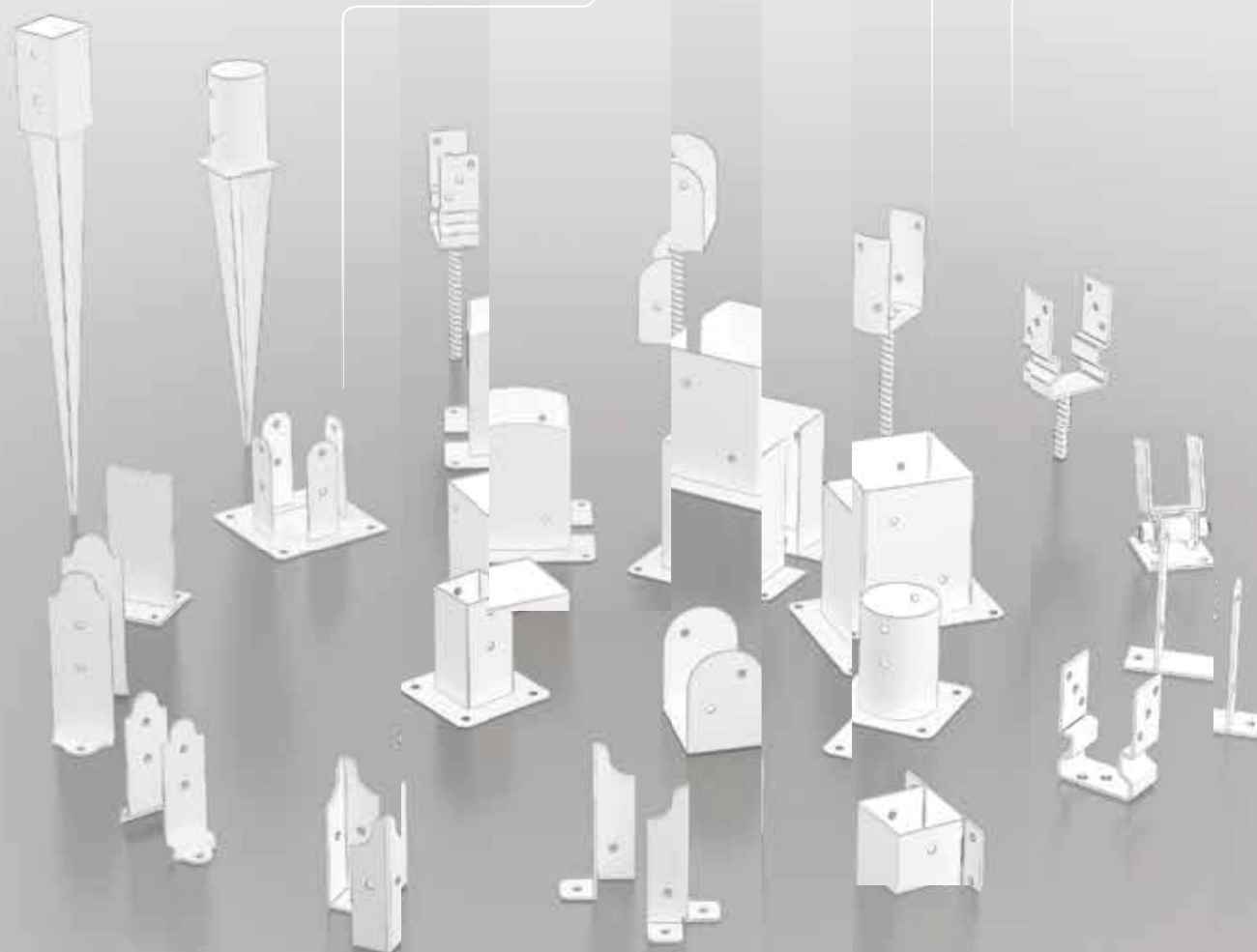
Idoneidade ao uso garantida pelo documento ETA

MATERIAL

Zincagem a quente para uma maior durabilidade

MONTAGEM

Geometrias ideais para uma instalação simples e veloz



F10

Porta-pilar em forma de copo para pilar quadrado



- Ideal para gazebos e pérgolas
- Sobrelevação integrada com furos internos para consentir o defluxo da água

código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no copo [n. x mm]	pc/a/embal
FE500020	F10_1	71 x 71	150	2	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FE500022	F10_3*	81 x 81	150	2	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FE500025	F10_2	91 x 91	150	2	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

* não presente no documento ETA

F20

Porta-pilar em forma de copo para pilar redondo



- Ideal para cercas e paliçadas
- Sobrelevação integrada com furos internos para consentir o defluxo da água

código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no copo [n. x mm]	pc/a/embal
FE500030	F20_1	Ø81	150	2	160 x 160	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FE500035	F20_2	Ø101	150	2	160 x 160	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FE500040	F20_3	Ø121	150	2	180 x 180	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FE500045	F20_4	Ø141	150	2	200 x 200	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

F50

Porta-pilar em forma de copo para pilar quadrado de grande tamanho



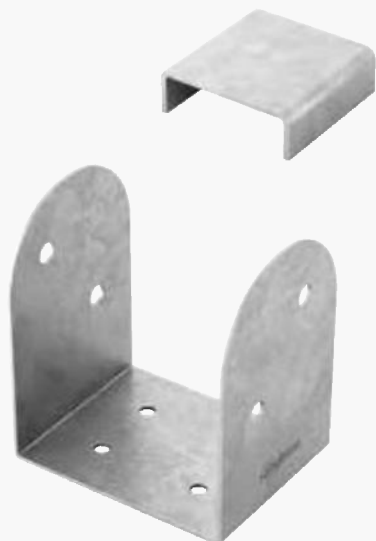
- Ideal para estruturas médio-grandes
- Sobrelevação integrada com furos internos para consentir o defluxo da água

código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no copo [n. x mm]	pc/a/embal
FE500050	F50_1	101 x 101	150	2,5	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FE500055	F50_2	121 x 121	150	2,5	200 x 200	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FE500060	F50_3	141 x 141	150	2,5	200 x 200	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FE500065	F50_4	161 x 161	200	2,5	240 x 240	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FE500066	F50_5	181 x 181	200	2,5	280 x 280	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FE500070	F50_6	201 x 201	200	2,5	300 x 300	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

F12

Porta-pilar com asas curvas e base não aparente

S235
HOT DIP



- Design simples para um acabamento estético clássico
- Base não aparente com tarugamento não aparente



código	tipo	base [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	furos na base [n. x mm]	furos nas asas [n. x mm]	pça/embal
TYPF120607	F12_1	60 x 72	100	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
TYPF120608	F12_2	60 x 82	100	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
TYPF120709	F12_3	70 x 92	120	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
TYPF120810	F12_4	80 x 102	120	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
TYPF121012	F12_5	100 x 122	140	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
TYPF121214	F12_6	120 x 142	160	3	4 x Ø13	4 x Ø11	1
TYPF121416	F12_7	140 x 162	180	3	4 x Ø13	4 x Ø11	1

código	tipo	largura [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	profundidade [mm]	pça/embal
TYPF080606	SOBRELEVAÇÃO	60	20	3	60	1

F11

Porta-pilar em forma de copo com base não aparente

S235
HOT DIP



- Integrável com sobrelevação para uma correcta protecção contra a água
- Base não aparente com tarugamento não aparente



código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [n. x mm]	furos na base [n. x mm]	pça/embal
TYPF110707	F11_1	71 x 71	150	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
TYPF110808	F11_2	81 x 81	150	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
TYPF110909	F11_3	91 x 91	150	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
TYPF111010	F11_4	101 x 101	150	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
TYPF111212	F11_5	121 x 121	150	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
TYPF111414	F11_6	141 x 141	200	3	4 x Ø13	4 x Ø11	1
TYPF111616	F11_7	161 x 161	200	3	4 x Ø13	4 x Ø11	1

código	tipo	largura [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	profundidade [mm]	pça/embal
TYPF080606	SOBRELEVAÇÃO	60	20	3	60	1

F70

Porta-pilar em "T" com lâmina interna

S235
HOT DIP



- Junção de base não aparente
- Versatilidade de emprego e de montagem



código	tipo	chapa de base [mm]	furos na base [n. x mm]	espessura da lâmina [mm]	altura [mm]	pça/embal
TYPF700808	F70_1	80 x 80 x 6	4 x Ø8	4	150	1
TYPF701010	F70_2	100 x 100 x 6	4 x Ø8	6	200	1
TYPF701414	F70_3	140 x 140 x 8	4 x Ø11,5	8	300	1

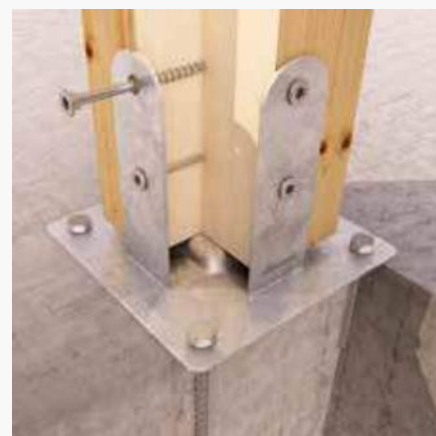
F51

Porta-pilar com flanges verticais para pilar quadrado

S235
HOT DIP



- Design sofisticado para um acabamento estético agradável
- Sobrelevação integrada para um correcto defluxo de água



código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos nas flanges [n. x mm]	pça/embal
TYPF511212	F51_1	121 x 121	150	3	187 x 187	4 x Ø11,5	8 x Ø11	1
TYPF511414	F51_2	141 x 141	200	3	207 x 207	4 x Ø11,5	8 x Ø11	1
TYPF511616	F51_3	161 x 161	200	4	227 x 227	4 x Ø13,0	8 x Ø11	1
TYPF511818	F51_4	181 x 181	225	4	247 x 247	4 x Ø13,0	8 x Ø11	1
TYPF512020	F51_5	201 x 201	225	4	267 x 267	4 x Ø13,0	8 x Ø11	1

M51

Porta-pilar imergido no cimento para postes redondos

S235
HOT DIP



- Apoio sobrelevado para garantir uma correcta durabilidade da madeira
- Ideal para paliçadas sobre suportes também inclinados



código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	furos na base [n. x mm]	furos nas asas [n. x mm]	barra Ø x L [mm]	pça/embal
TYPM510100	M51_1	Ø100	150	3	2 x Ø8	4 x Ø11	20 x 200	1
TYPM510120	M51_2	Ø120	150	3	2 x Ø8	4 x Ø11	20 x 200	1
TYPM510140	M51_3	Ø140	150	3	2 x Ø8	4 x Ø11	20 x 200	1

M52

Porta-pilar com asas curvas imergido no cimento

S235
HOT DIP



- Apoio sobrelevado para garantir uma correcta durabilidade da madeira
- Ideal para paliçadas sobre suportes também inclinados



código	tipo	base [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	furos na base [n. x mm]	furos nas asas [n. x mm]	barra Ø x L [mm]	pça/embal
TYPM520607	M52_1	60 x 72	100	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	20 x 200	1
TYPM520608	M52_2	60 x 82	100	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	20 x 200	1
TYPM520709	M52_3	70 x 92	120	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	20 x 200	1
TYPM520810	M52_4	80 x 102	120	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	20 x 200	1
TYPM521012	M52_5	100 x 122	140	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	20 x 200	1

M70 q

Porta-pilar de afundamento para postes quadrados



S235

HOT DIP



- Ancoragem de ponta ideal para cravação no solo
- Utilizável para postes desprovidos de alicerces
- Copo de base quadrada



código	tipo	copo [mm]	H copo [mm]	espessura [mm]	furos no copo [n. x mm]	L ponta [mm]	pça/embal
FE500000	M70_1	71 x 71	150	2	4 x Ø11	600	1
FE500005	M70_2	91 x 91	150	2	4 x Ø11	600	1
FE500006	M70_5*	101 x 101	150	2	4 x Ø11	750	1
FE500007	M70_6*	121 x 121	150	2	4 x Ø11	750	1

* não de posse de marcação CE

M70 T

Porta-pilar de afundamento para postes redondos



S235

HOT DIP



- Ancoragem de ponta ideal para cravação no solo
- Utilizável para postes desprovidos de alicerces
- Copo de base redonda



código	tipo	copo [mm]	H copo [mm]	espessura [mm]	furos no copo [n. x mm]	L ponta [mm]	pça/embal
FE500010	M70_3	Ø81	145	2	4 x Ø11	453	1
FE500015	M70_4	Ø101	145	2	4 x Ø11	453	1

M10

Porta-pilar em muro



■ Ideal para gazebos e pérgolas

código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	largura [mm]	furos no muro [n. x mm]	furos no copo [n. x mm]	pc/a/embal
FE500140	M10_1	71 x 71	150	2	151	6 x Ø11	4 x Ø11	1
FE500145	M10_2	91 x 91	150	2	175	6 x Ø11	4 x Ø11	1

M20

Porta-pilar em "U"



■ Garante um eficaz distanciamento do terreno

código	tipo	base [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no pilar [n. x mm]	pc/a/embal
FE500180	M20_1	71 x 60	150	5	1 x Ø13 + 2 x Ø11,5	6 x Ø11	1
FE500185	M20_2	91 x 60	150	5	1 x Ø13 + 2 x Ø11,5	6 x Ø11	1
FE500190	M20_3	101 x 60	150	5	1 x Ø13 + 2 x Ø11,5	6 x Ø11	1
FE500195	M20_4	121 x 60	150	5	1 x Ø13 + 2 x Ø11,5	6 x Ø11	1

M30

Porta-pilar de presilha



■ A montagem resulta ser simples e rápida

código	tipo	medida int. [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no pilar [n. x mm]	pc/a/embal
FE500220	M30_1	71 x 50	200	5	160 x 60	2 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FE500225	M30_2	81 x 50	200	5	170 x 60	2 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FE500230	M30_3	91 x 50	200	5	180 x 60	2 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FE500235	M30_4	101 x 50	200	5	190 x 60	2 x Ø11,5	4 x Ø11	1
FE500240	M30_5*	121 x 50	200	5	210 x 60	2 x Ø11,5	4 x Ø11	1

* não de posse de marcação CE

M50

Porta-pilar em "U" imergido no cimento



■ Ideal para cercas e paliçadas

código	tipo	base [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	furos no pilar [n. x mm]	barra Ø x L [n. x mm]	pça/embal
FE500200	M50_1	71 x 60	150	5	6 x Ø11	20 x 200	1
FE500205	M50_2	91 x 60	150	5	6 x Ø11	20 x 200	1
FE500210	M50_3	101 x 60	150	5	6 x Ø11	20 x 200	1
FE500215	M50_4	121 x 60	150	5	6 x Ø11	20 x 200	1

M60

Porta-pilar com lâmina interna imergido no cimento



■ Fixação não aparente do elemento de madeira

código	tipo	base [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	furos no pilar [mm]	barra Ø x L [mm]	pça/embal
FE500217	M60_1	80 x 80	130	8	4 x Ø11	20 x 250	1

S40

Porta-pilar inclinável



■ A inclinação é regulável em fase de montagem

código	tipo	medida int. [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no pilar [n. x mm]	pça/embal
FE500360	S40_1	71 x 60	100	5	100 x 100	4 x Ø12	6 x Ø11	1
FE500365	S40_2	91 x 60	100	5	100 x 100	4 x Ø12	6 x Ø11	1

FD10

Porta-pilar duplo em forma de copo de grande tamanho



■ Utilizável também com pilares de secção rectangular

código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no copo [n. x mm]	pça/embal
FE500095	FD10_1	121 x 56	200	2,5	200 x 95	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FE500100	FD10_2	141 x 66	200	2,5	220 x 105	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FE500105	FD10_3	161 x 76	200	2,5	240 x 115	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FE500110	FD10_4	181 x 86	200	2,5	260 x 125	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FE500115	FD10_5	201 x 96	200	2,5	280 x 135	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1

FD20

Porta-pilar duplo em forma de copo com espessura de 4 mm



■ Utilizável também com pilares de secção rectangular

código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no copo [n. x mm]	pça/embal
FE500120	FD20_1	121 x 38	200	4	200 x 78	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FE500125	FD20_2	141 x 46	200	4	220 x 85	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FE500130	FD20_3	161 x 54	200	4	240 x 92	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FE500135	FD20_4	201 x 66	200	4	280 x 105	2 x Ø11,5	2 x Ø11	1

FD30

Porta-pilar lateral duplo em "L"



■ Instalável em diferentes configurações

código	tipo	altura [mm]	espessura [mm]	base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no pilar [n. x mm]	pça/embal
FE500465	FD30_1	180	4	60 x 50	1 x Ø11,5	2 x Ø11	1
FE500470	FD30_2	240	4	80 x 50	1 x Ø11,5	2 x Ø11	1

FD40

Porta-pilar lateral duplo sobrelevado



■ Sobrelevado e instalável em diferentes configurações

código	tipo	altura [mm]	espessura [mm]	base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no pilar [n. x mm]	H sobrelevação [mm]	pça/embal
FE500475	FD40_1	180	4	60 x 50	1 x Ø 11,5	2 x Ø 11	20	1
FE500480	FD40_2	240	4	80 x 60	1 x Ø 11,5	2 x Ø 11	20	1

FD50

Porta-pilar de ângulo duplo com asas internas



■ Sobrelevado e com fixação ao chão não aparente

código	tipo	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no pilar [n. x mm]	pça/embal
FE500420	FD50_1	185	4	46 x 46	1 x Ø 11,5	2 x Ø 11	1
FE500425	FD50_2	220	4	76 x 76	1 x Ø 11,5	2 x Ø 11	1

FD60

Porta-pilar de ângulo duplo com asas externas



■ Utilizável com duas ou quatro peças em função das dimensões do pilar

código	tipo	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no pilar [n. x mm]	asa [mm]	pça/embal
FE500430	FD60_1	185	4	46 x 46	1 x Ø 11,5	2 x Ø 11	40 x 43	1
FE500435	FD60_2	220	4	76 x 76	1 x Ø 11,5	2 x Ø 11	50 x 73	1

TYP SPECIAL

Porta-pilares de material especial

Versões coloridas e de aço inoxidável

CAMPOS DE EMPREGO

Utilização para junções em ambientes exteriores; idóneos para classes de serviço 1-2-3

- madeira maciça
- madeira lamelar
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- LVL

VERSÃO COLORIDA

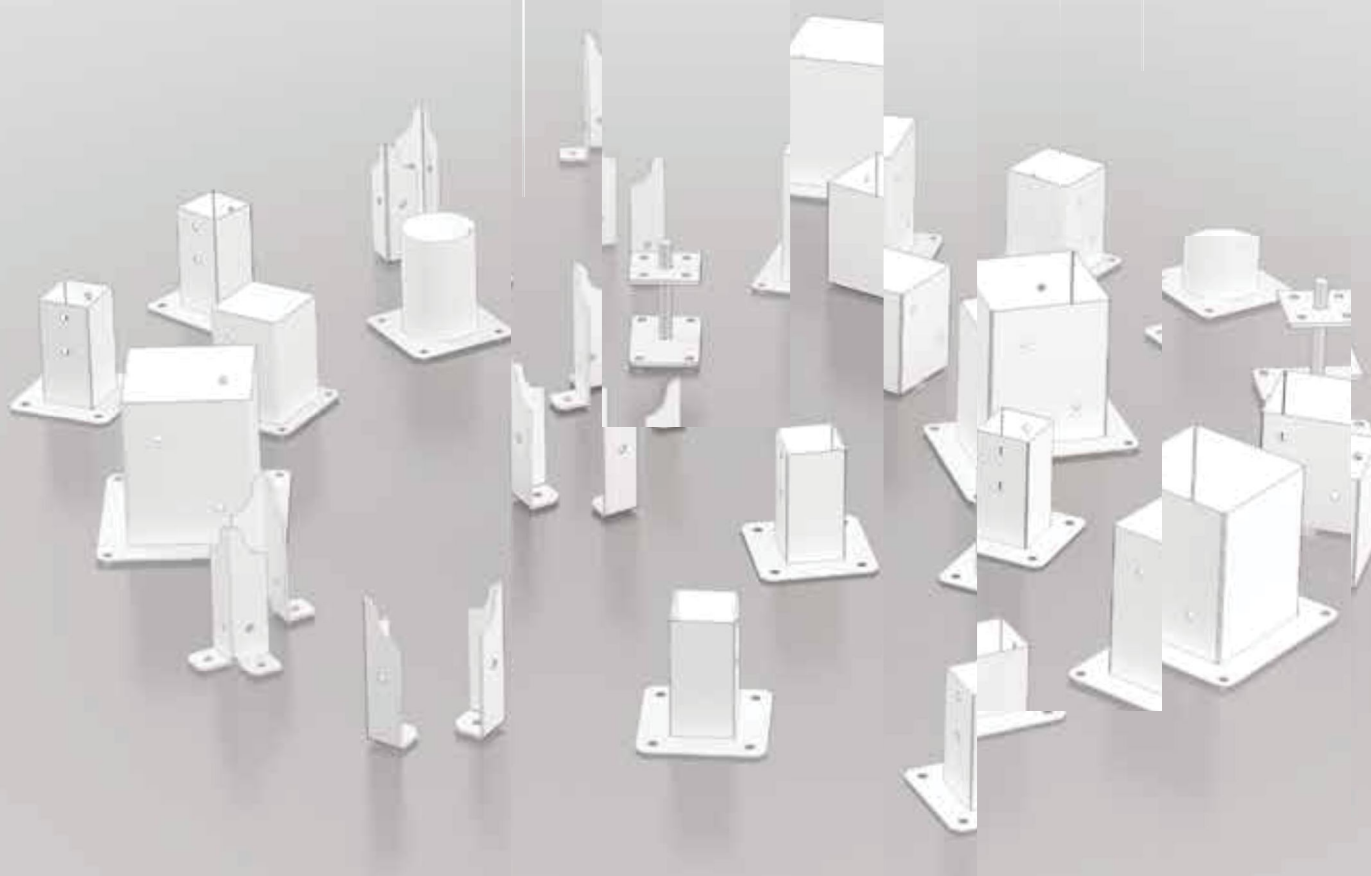
Zincagem a quente com sucessiva pintura em pó termo-endurecente

VERSÃO INOXIDÁVEL

Aço inoxidável AISI304/A2

VERSÃO PRETA

Aço ao carbono com zincagem galvânica preta



FR20

Porta-pilar em forma de copo para pilar redondo de cor castanha corten



- Zinagem a quente + tratamento adicional com tinta especial de pó termo-endurecente
- Fixações coloridas incluídas: 4 parafusos HBS+ evo Ø8 x 60 mm e 4 ancorantes SKR 10 x 120 mm

código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no copo [n. x mm]	pça/embal
TYPFR200100	FR20_2	Ø101	150	2	160 x 160	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
TYPFR200120	FR20_3	Ø121	150	2	180 x 180	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

FR50

Porta-pilar em forma de copo para pilar quadrado de cor castanha corten



- Zinagem a quente + tratamento adicional com tinta especial de pó termo-endurecente
- Fixações coloridas incluídas: 4 parafusos HBS+ evo Ø8 x 60 mm e 4 ancorantes SKR 10 x 120 mm

código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no copo [n. x mm]	pça/embal
TYPFR501010	FR50_1	101 x 101	150	2,5	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
TYPFR501212	FR50_2	121 x 121	150	2,5	200 x 200	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

FM50

Porta-pilar em forma de copo para pilar quadrado de cor micácea antracito



- Zinagem a quente + tratamento adicional com tinta especial de pó termo-endurecente
- Fixações coloridas incluídas: 4 parafusos HBS+ evo Ø8 x 60 mm e 4 ancorantes SKR 10 x 120 mm

código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no copo [n. x mm]	pça/embal
TYPFM501010	FM50_1	101 x 101	150	2,5	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
TYPFM501212	FM50_2	121 x 121	150	2,5	200 x 200	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
TYPFM501616	FM50_4	161 x 161	200	2,5	240 x 240	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
TYPFM502020	FM50_6	201 x 201	200	2,5	300 x 300	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

RI40

Porta-pilar regulável de aço inoxidável com barra condutora de base rectangular



ETA 10/0422

AISI 304

A2



código	tipo	chapa inf. [mm]	furos inf. [n. x mm]	chapa sup. [mm]	furos sup. [n. x mm]	barra Ø x L [mm]	pça/embal
AI500280	RI40_3	160 x 100 x 6	4 x Ø11,5	100 x 100 x 6	4 x Ø11	20 x 150	1
AI500285	RI40_4	160 x 100 x 6	4 x Ø11,5	100 x 100 x 6	4 x Ø11	24 x 250	1

FI10

Porta-pilar em forma de copo de aço inoxidável para pilar quadrado



ETA 10/0422

AISI 304

A2



código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no copo [n. x mm]	pça/ embal
AI500020	FI10_1	71 x 71	150	2	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
AI500021	FI10_2	91 x 91	150	2	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

FI50

Porta-pilar em forma de copo de aço inoxidável para pilar quadrado de grande tamanho



ETA 10/0422

AISI 304

A2



código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no copo [n. x mm]	pça/ embal
AI500050	FI50_1	101 x 101	150	2,5	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
AI500055	FI50_2	121 x 121	150	2,5	200 x 200	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
AI500060	FI50_3	141 x 141	150	2,5	200 x 200	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
AI500065	FI50_4	161 x 161	200	2,5	240 x 240	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
AI500070	FI50_6	201 x 201	200	2,5	300 x 300	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

FI11

Porta-pilar em forma de copo de aço inoxidável com base não aparente

AISI 304

A2



código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [n. x mm]	furos no copo [n. x mm]	pça/ embal
TYPFI111010	FI11_1	101 x 101	150	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
TYPFI111212	FI11_2	121 x 121	150	2,5	4 x Ø8	4 x Ø11	1
TYPFI111414	FI11_3	141 x 141	200	3	4 x Ø13	4 x Ø11	1
TYPFI111616	FI11_4	161 x 161	200	3	4 x Ø13	4 x Ø11	1

RB20

Porta-pilar regulável zincado preto com barra condutora



S235

GALV



código	tipo	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	chapa sup. [mm]	furos sup. [n. x mm]	altura [mm]	barra Ø x L [mm]	pça/ embal
N0500485	RB20_1	120 x 120 x 6	4 x Ø11,5	80 x 80 x 6	4 x Ø9	130 - 165	16 x 80	4
N0500490	RB20_2	160 x 160 x 6	4 x Ø11,5	100 x 100 x 6	4 x Ø11	160 - 205	20 x 120	4
N0500495	RB20_3	200 x 200 x 8	4 x Ø11,5	140 x 140 x 8	4 x Ø11	190 - 250	24 x 150	4

Parafusos de fixação (não incluídos na embalagem): HBS+ evo BLACK (página 369)

FB10

Porta-pilar em forma de copo zincado preto para pilar quadrado



S235

GALV



código	tipo	copo [mm]	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no copo [n. x mm]	pça/ embal
N0500020	FB10_1	71 x 71	150	2	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1
N0500025	FB10_2	91 x 91	150	2	150 x 150	4 x Ø11,5	4 x Ø11	1

Parafusos de fixação (não incluídos na embalagem): HBS+ evo BLACK (página 369)

FDB50

Porta-pilar de ângulo duplo com asas internas zincado preto



S235

GALV



código	tipo	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no pilar [n. x mm]	pça/ embal
N0500420	FDB50_1	185	4	46 x 46	1 x Ø11,5	2 x Ø11	1
N0500425	FDB50_2	220	4	76 x 76	1 x Ø11,5	2 x Ø11	1

Parafusos de fixação (não incluídos na embalagem): HBS+ evo BLACK (página 369)

FDB60

Porta-pilar de ângulo duplo com asas externas zincado preto



S235

GALV



código	tipo	altura [mm]	espessura [mm]	chapa da base [mm]	furos na base [n. x mm]	furos no pilar [n. x mm]	asa [mm]	pça/ embal
N0500430	FDB60_1	185	4	46 x 46	1 x Ø11,5	2 x Ø11	40 x 43	1
N0500435	FDB60_2	220	4	76 x 76	1 x Ø11,5	2 x Ø11	50 x 73	1

Parafusos de fixação (não incluídos na embalagem): HBS+ evo BLACK (página 369)

ROUND

Junções para postes redondos

JUNTAS PARA POSTES REDONDOS

S235
HOT DIP



código	medida [mm]	Ø	furo	pça/embal
FE010265	70 x 200 x 2,5	Ø100	11	10



código	medida [mm]	Ø	furo	pça/embal
FE010270	70 x 117,5 x 2,5	Ø100	11	10



código	medida [mm]	Ø	furo	pça/embal
FE010275	70 x 180 x 2,5	Ø100	11	10



código	medida [mm]	Ø	furo	pça/embal
FE010280	70 x 107,5 x 2,5	Ø100	11	10



código	medida [mm]	Ø	furo	pça/embal
FE010285	40 x 121 x 2	Ø80	11	10

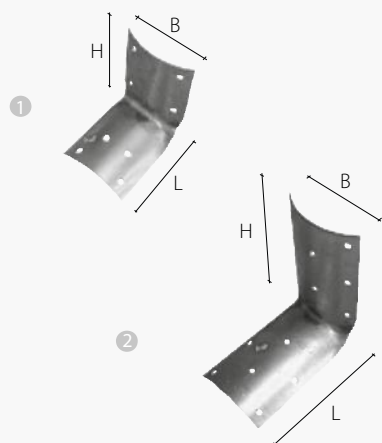


código	medida [mm]	Ø	furo	pça/embal
FE010290	40 x 60,5 x 2	Ø80	11	10



código	medida [mm]	Ø	furo	pça/embal
FE010295	70 x 107,5 x 2,5	Ø100	11	10

JUNTA DE SUPORTE PARA POSTES REDONDOS

S235
HOT DIP

código	tipo	H [mm]	L [mm]	B [mm]	s [mm]	pça/embal
1 FE010296	60	80	80	57	1,5	100
2 FE010297	80	123	123	74	1,5	100

- Tipo 60 para postes redondos
Ø60 - 120
- Tipo 80 para postes redondos
Ø80 - 140
- Furos: Ø5

FIXAÇÃO EM "U" PARA PALIÇADA

S235
HOT DIP

código	A [mm]	B [mm]	C [mm]	s [mm]	Ø furo escareado	pça/embal
FE010250	80	345	40	3	6,5	1
FE010255	100	345	40	3	6,5	1
FE010260	120	345	40	3	6,5	1

Os furos são escareados de Ø9,5 mm a Ø6,5 mm e têm uma distância entre si de 122 mm

CHAPÉUS PARA PILARES

S235
HOT DIP

código	medidas [mm]	H [mm]	pça/embal
FE010000	70 x 70	20	10
FE010005	90 x 90	20	10
FE010010	100 x 100	20	10
FE010015	120 x 120	20	10
FE010020	Ø80	20	10
FE010025	Ø100	20	10

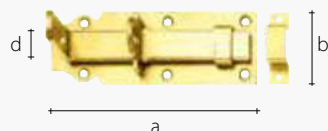
GATE

Acessórios para portões

FERROLHO

S235

GALV



código	b x a x d [mm]	pça/embal
FE010238	44 x 100 x 16	10
FE010239	44 x 120 x 16	10
FE010241	52 x 140 x 20	10
FE010242	56 x 160 x 22	5

FECHO PARA PORTÕES

S235

GALV



código	medida [mm]	peso [kg]	pça/embal
FE010050	120 x 50	0,53	10

FECHO DE PAVIMENTO

S235

HOT DIP



código	altura [mm]	pça/embal
FE010055	400	5
FE010060	500	5

GANCHO PARA PORTÕES

S235
HOT DIP

S235

GALV



código	medida [mm]	zincagem	Ø [mm]	pça/embal
FE010065	100 x 35 x 4	■	13	10
FE010070	115 x 40 x 4,5	■	16	10
FE010075	167 x 60 x 6	■	20	4
FE010080	100 x 35 x 4	■	13	10
FE010085	115 x 40 x 4,5	■	16	10
FE010090	167 x 60 x 6	■	20	4

GANCHO COM PARAFUSO PARA PORTÕES

S235

GALV



código	comprimento total [mm]	zincagem	Ø	comprimento da rosca [mm]	pça/embal
FE010095	115	■	13	57	10
FE010100	165	■	16	57	10

GONZO

S235
HOT DIP

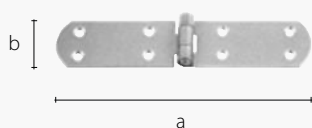
S235
GALV



código	medida [mm]	zincagem	Ø [mm]	Ø perno [mm]	pça/embal
FE010105	300 x 40 x 5	■	7	13	10
FE010110	500 x 40 x 5	■	7	13	10
FE010115	400 x 45 x 5	■	9	16	10
FE010120	700 x 45 x 5	■	9	16	10
FE010125	1200 x 60 x 8	■	9	20	1
FE010130	300 x 40 x 5	■	7	13	10
FE010135	500 x 40 x 5	■	7	13	10
FE010140	400 x 45 x 5	■	9	16	10
FE010145	700 x 45 x 5	■	9	16	10
FE010150	800 x 60 x 8	■	9	20	1

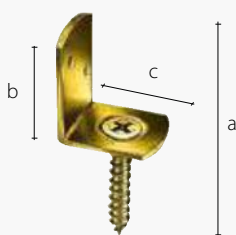
DOBRADIÇA PARA CAIXAS

S235
HOT DIP



código	a x b [mm]	zincagem	s [mm]	pça/embal
FE010165	140 x 35	■	2	20
FE010170	160 x 35	■	2	20
FE010175	200 x 35	■	2	20

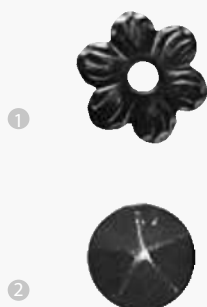
ANCORAGEM COM PARAFUSO



código	a x b x c [mm]	parafuso	pça/embal
FE010180	83 x 33 x 38	9 x 45	100

ARRUELA E TAMPA PARA PARAFUSO

S235
GALV



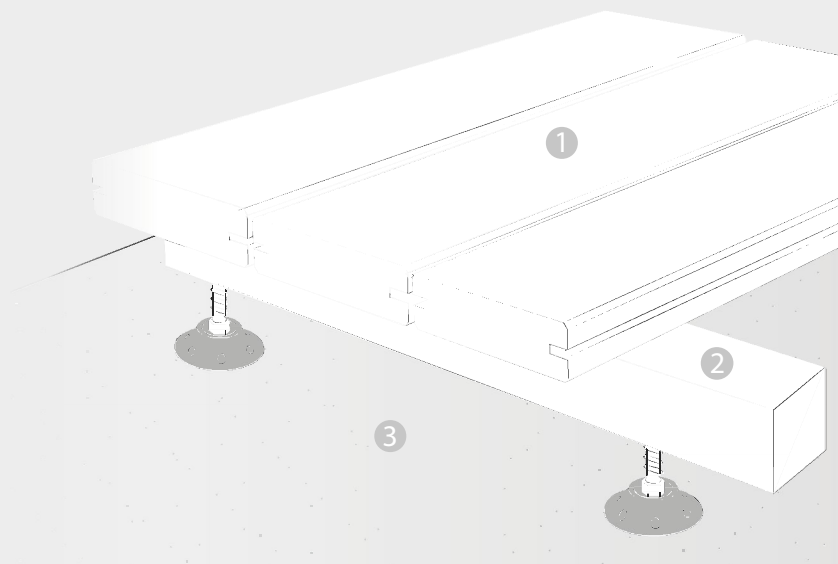
código	medida [mm]	pça/embal
N0001000	13 x 80 x 3	25
N0001005	17 x 80 x 3	25
N0001015	13	50
N0001020	16	50
N0001025	19	50
N0001030	22	50
N0001035	25	50

TERRAÇOS E FACHADAS

O TERRAÇO

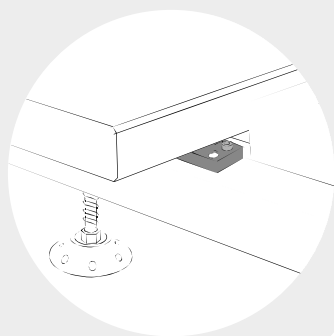
O terraço de madeira é um dos elementos arquitectónicos que pode valorizar de modo significativo a vossa casa, o vosso balcão ou o vosso jardim. A sensação da madeira, material quente e agradável sob os vossos pés, não é comparável a outros materiais.

A durabilidade do terraço de madeira depende não só da escolha correcta da matéria prima, mas também da atenção dispensada aos pormenores de construção. Deve-se evitar o contacto directo da madeira com o solo de fundação, a estagnação de água e a utilização de ligadores não idóneos que não permitem amovimentação da madeira. O nosso objectivo é fornecer a justa solução para a realização eficaz de um terraço de madeira.

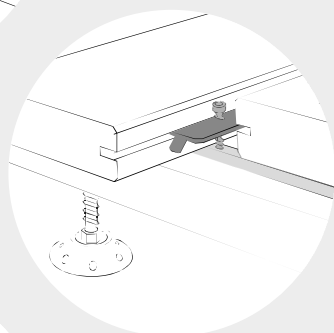


1 O REVESTIMENTO

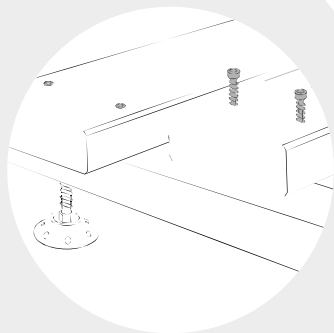
Em geral, distinguem-se três diferentes tipos de fixação do revestimento:



fixação não aparente
sob as tábuas
(TERRALOCK pág. 300)



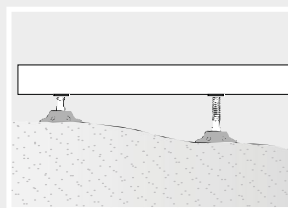
fixação não aparente
na ranhura
(FLAT pág. 310)
(TVM pág. 314)



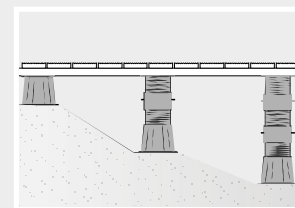
fixação aparente
(ver o catálogo
"Parafusos para madeira")

2 A SUBESTRUTURA

O contacto entre a humidade do solo de fundação e as ripas da subestrutura determina uma rápida deterioração do terraço. A utilização de suportes reguláveis como o sistema EPM (pág. 318) ou JFA (pág. 316) permite evitar esse contacto directo e corrige as irregularidades do solo de fundação de modo simples e veloz. Se a utilização dos suportes reguláveis não for possível por causa de um espaço reduzido, aconselhamos a usar as BASES NIVELADORAS (pág. 320); se não for, em vez, necessário corrigir irregularidades do fundo, será possível utilizar o TAPETE ANTIBRAÇÃO (pág. 320).



suportes JFA (pág. 316)



sistema EPM (pág. 318)

3 O SOLO DE FUNDAÇÃO

Com as nossas soluções para a subestrutura, é possível realizar o vosso terraço sobre qualquer tipo de solo de fundação rígido. Para solos de fundação macios, aconselhamos a compactar ou criar plintos individuais (de pedra ou cimento) para se poder apoiar o terraço solidamente. Se o terraço for realizado directamente sobre a terra, aconselhamos a empregar o TECIDO (pág. 320) para impedir o crescimento de vegetação não desejada.

A fixação incide de maneira marginal no custo global, mas exerce uma notável influência sobre a durabilidade e a qualidade do manufacto no decurso do tempo.



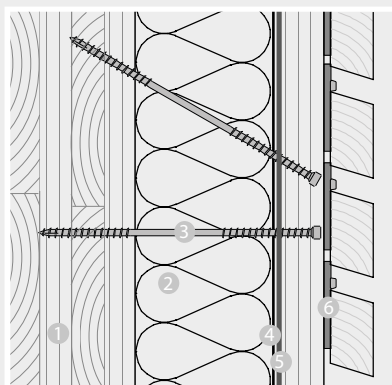
- madeira
- aposição
- fixação

O custo de realização de um revestimento, seja de terraço ou de fachada, está ligado à espécie de madeira adoptada, à complexidade da aposição e à tipologia de fixação.

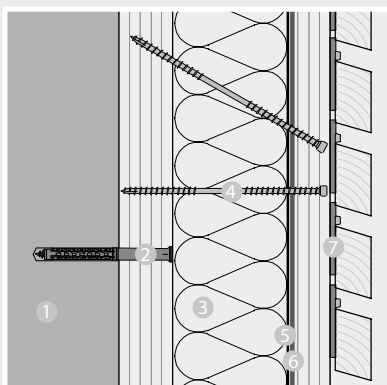
A FACHADA

Graças à capacidade de melhor se conjugarem exigências estáticas e prestações térmicas, a utilização da madeira na realização de revestimentos exteriores é cada vez mais difundida. É fundamental garantir a correcta ancoragem da subestrutura de madeira à estrutura portante, seja ela de madeira (fixação com parafusos DGZ - ver o catálogo "Parafusos para madeira") ou de tijolos ou cimento armado (fixação com bucha NDC - pág. 340 ou com cantoneira WKF - pág. 222). Se estiver presente um capote,

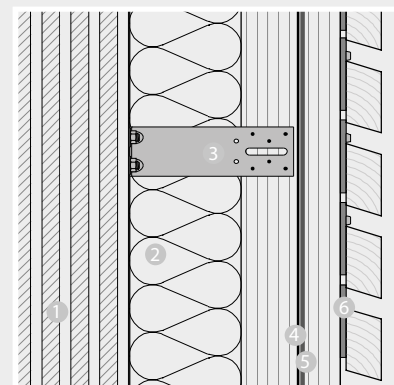
este deverá ser oportunamente protegido contra os raios UV com uma tela transpirante que garanta também uma adequada vedação ao ar e à água, unidas a uma elevada transpirabilidade ao vapor (TRANSPIR UV 210 - ver o catálogo "Impermeabilização"). A fixação das tábuas de revestimento à subestrutura poderá ser não aparente, mediante a utilização de ligador VERTILOCK (pág. 306), ou aparente, com parafusos para exteriores (KKF, SCI, KKT - ver o catálogo "Parafusos para madeira").



- 1 XLAM (Cross Laminated Timber)
- 2 Isolante
- 3 DGZ - Parafuso de dupla rosca
- 4 TRASPIR UV 210 - Barreira contra o vento, transpirante, resistente aos raios UV
- 5 NAIL BAND - ponto de prego
- 6 VERTILOCK - Ligador não aparente



- 1 Construção de tijolos ou cimento armado
- 2 NDC - Bucha de nylon com parafuso
- 3 Isolante
- 4 DGZ - Parafuso de dupla rosca
- 5 TRASPIR UV 210 - Barreira contra o vento, transpirante, resistente aos raios UV
- 6 NAIL BAND - ponto de prego
- 7 VERTILOCK - Ligador não aparente



- 1 Construção de tijolos
- 2 Isolante
- 3 WKF - Cantoneira para fachadas
- 4 TRASPIR UV 210 - Barreira contra o vento, transpirante, resistente aos raios UV
- 5 NAIL BAND - ponto de prego
- 6 VERTILOCK - Ligador não aparente

TERRALOCK

Ligador não aparente para terraços

Perfil furado de plástico, metal ou aço inoxidável A2



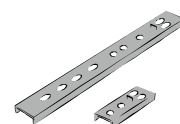
CAMPOS DE EMPREGO

Fixação do revestimento de terraços com subestrutura de madeira ou superfícies metálicas

Utilização em ambientes exteriores (classes de serviço 1-2-3)

DUAS MEDIDAS

Disponível para tábuas de larguras compreendidas entre 65 e 200 mm e entre 100 e 145 mm.
Versões de metal ou de plástico



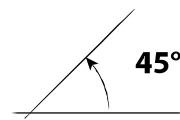
ESTÁVEL

A elevada resistência mecânica do ligador assegura uma ótima estabilidade às tábuas



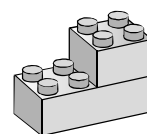
GEOMETRIAS ARTICULADAS

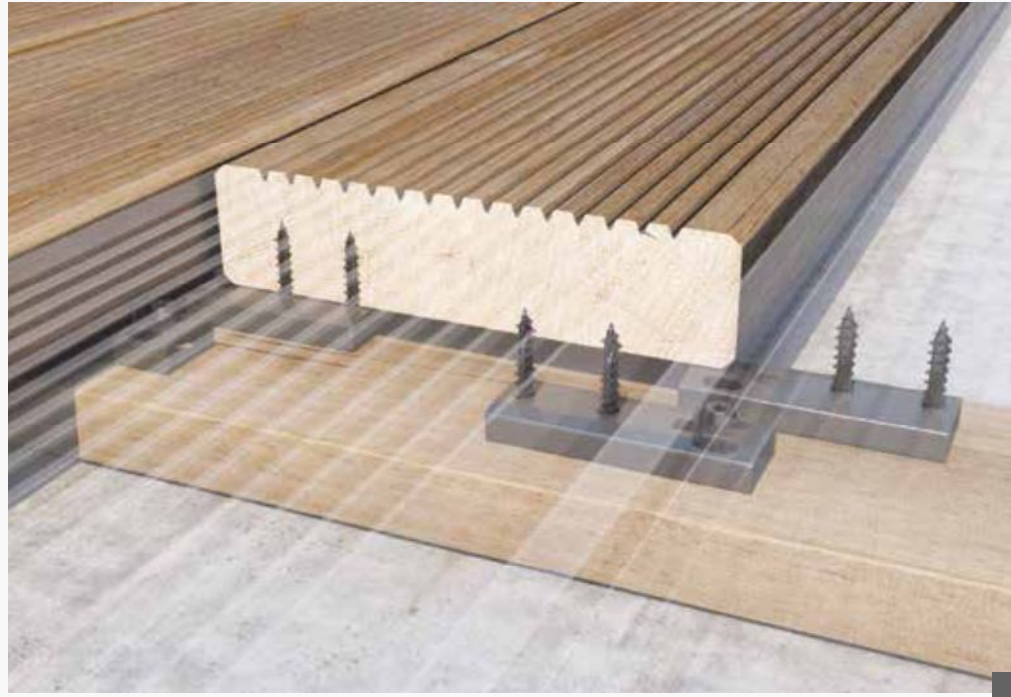
Possibilidade de montagem sobre subestrutura com angulaturas até 45°



ENGENHOSO

Furos sulcados para acompanhar a natural dilatação e encolhimento da madeira. A versão de aço permite a substituição de tábuas isoladas





ESTÉTICA

Ligador não aparente, para uma estética eficiente. A particular configuração consente a realização de terraços com geometrias articuladas. Redução da visibilidade da fixação na versão de cor preta

DURABILIDADE

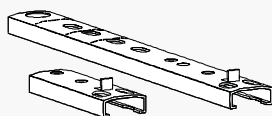
A micro-ventilação sob as tábuas previne a estagnação da água, garantindo uma maior durabilidade do revestimento de madeira

PRATICIDADE

Nenhum esmagamento da subestrutura graças ao aumento da superfície de apoio. Batida de montagem para um posicionamento simples e preciso do ligador sob tábua

CÓDIGOS E DIMENSÕES

TERRALOCK



código	material	medida [mm]	pça/embal
TER60A2 **	AISI304 / A2	60 x 20 x 8	100
TER180A2 **	AISI304 / A2	180 x 20 x 8	50
TER60ALU **	S250GD + AZ150 *	60 x 20 x 8	100
TER180ALU **	S250GD + AZ150 *	180 x 20 x 8	50
TER60ALUN **	S250GD + AZ150 preto *	60 x 20 x 8	100
TER180ALUN **	S250GD + AZ150 preto *	180 x 20 x 8	50

* passivação zinco + alumínio

** sistema substituível

KKT - PARAFUSO PARA AMBIENTES EXTERIORES

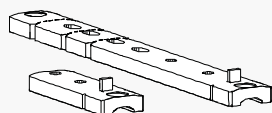


código	material / cor	d x L [mm]	inserto	pça/embal
KKTX520A4 *	S █	5 x 20	TX20	100
KKTX525A4 *	S █	5 x 25	TX20	250
KKTX530A4 *	S █	5 x 30	TX20	100
KKTX540A4 *	S █	5 x 40	TX20	100
KKT550A4	S █	5 x 50	TX20	200
KKT560A4	S █	5 x 60	TX20	200
KKTG540	T █	5 x 40	TX20	200
KKTG550	T █	5 x 50	TX20	200
KKTG560	T █	5 x 60	TX20	200
KKTN540 *	T █	5 x 40	TX20	100
KKTN550	T █	5 x 50	TX20	100
KKTN560	T █	5 x 60	TX20	100

S= aço inoxidável A4 T= aço ao carbono zincado e pintado

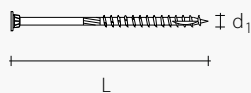
* parafuso com rosca total

TERRALOCK PP



código	material / cor	medida [mm]	pça/embal
TER60PPM	nylon RAL8017	60 x 20 x 8	100
TER180PPM	nylon RAL8017	180 x 20 x 8	50

KKF - PARAFUSO PARA AMBIENTES EXTERIORES



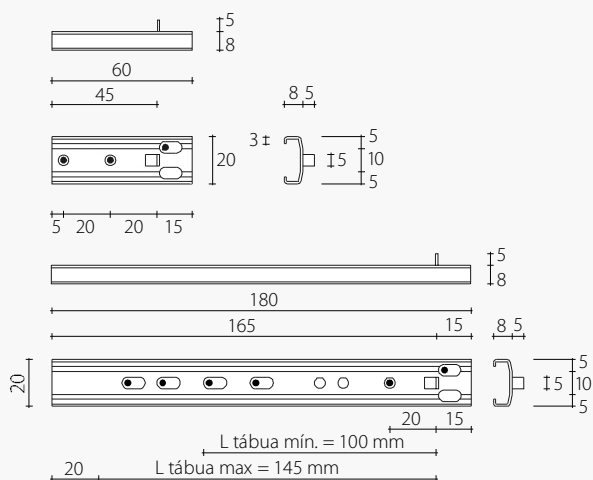
código	material / cor	medida [mm]	inserto	pça/embal
KKF4520	AISI410 █	4,5 x 20	TX20	100
KKF4525	AISI410 █	4,5 x 25	TX20	100
KKF4530	AISI410 █	4,5 x 30	TX20	100
KKF4540	AISI410 █	4,5 x 40	TX20	250
KKF4550	AISI410 █	4,5 x 50	TX20	250
KKF4560	AISI410 █	4,5 x 60	TX20	200

PRODUTOS ADICIONAIS

tipo	descrição	material	medida [mm]	pça/embal
FUGN	perfil para cobrir fuga	TPE █	6-7	100 m
FUGM	perfil para cobrir fuga	TPE █	6-7	100 m

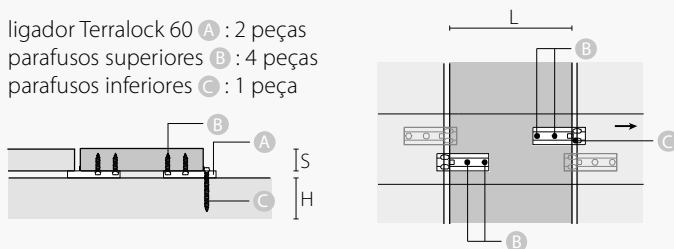
GEOMETRIA E INSTALAÇÃO

TERRALOCK



TERRALOCK 60: ESCOLHA DO LIGADOR

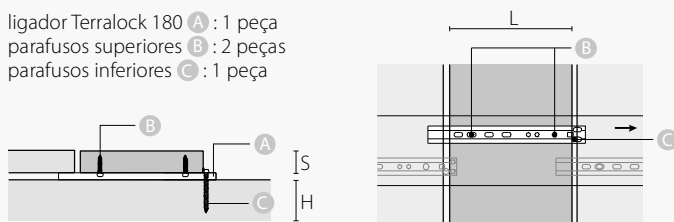
ligador Terralock 60 **A**: 2 peças
parafusos superiores **B**: 4 peças
parafusos inferiores **C**: 1 peça



tipo de parafuso superior B	espessura mín. da tábu	tipo de parafuso inferior C	altura mín. da ripa
KKT 5 x 20	$S > 21$ mm	KKT 5 x 40	$H > 40$ mm
KKT 5 x 25	$S > 26$ mm	KKT 5 x 50	$H > 50$ mm
KKT 5 x 30	$S > 31$ mm	KKT 5 x 60	$H > 60$ mm

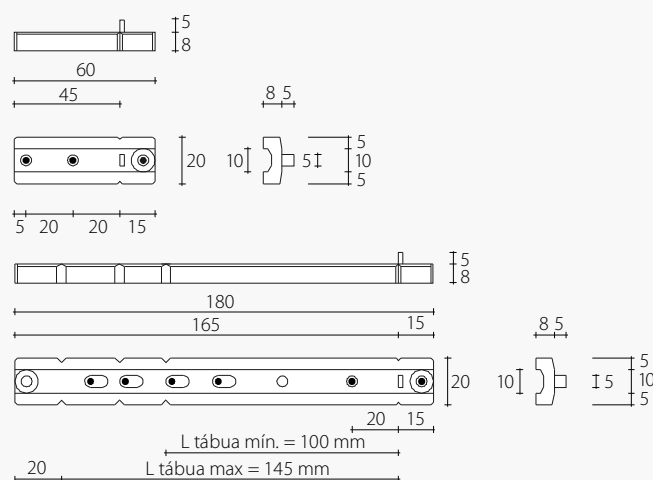
TERRALOCK 180: ESCOLHA DO LIGADOR

ligador Terralock 180 **A**: 1 peça
parafusos superiores **B**: 2 peças
parafusos inferiores **C**: 1 peça



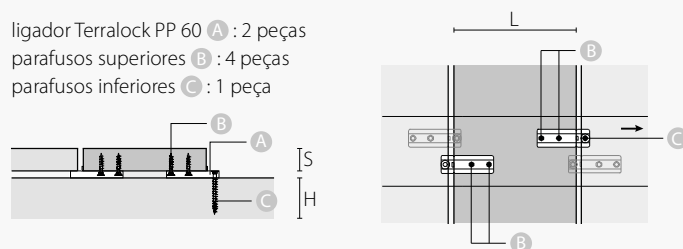
tipo de parafuso superior B	espessura mín. da tábu	tipo de parafuso inferior C	altura mín. da ripa
KKT 5 x 20	$S > 21$ mm	KKT 5 x 40	$H > 40$ mm
KKT 5 x 25	$S > 26$ mm	KKT 5 x 50	$H > 50$ mm
KKT 5 x 30	$S > 31$ mm	KKT 5 x 60	$H > 60$ mm

TERRALOCK PP



TERRALOCK PP 60: ESCOLHA DO LIGADOR

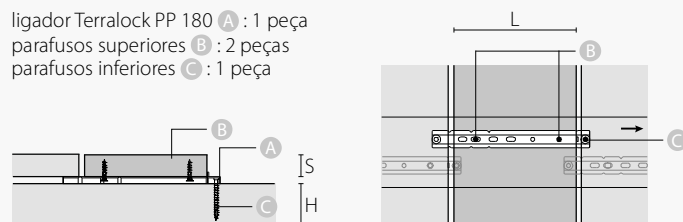
ligador Terralock PP 60 **A**: 2 peças
parafusos superiores **B**: 4 peças
parafusos inferiores **C**: 1 peça



tipo de parafuso superior B	espessura mín. da tábu	tipo de parafuso inferior C	altura mín. da ripa
KKF 4,5 x 20	$S > 19$ mm	KKF 4,5 x 40	$H > 38$ mm
KKF 4,5 x 25	$S > 24$ mm	KKF 4,5 x 50	$H > 48$ mm
KKF 4,5 x 30	$S > 29$ mm	KKF 4,5 x 60	$H > 58$ mm

TERRALOCK PP 180 PP: ESCOLHA DO LIGADOR

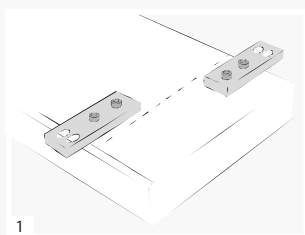
ligador Terralock PP 180 **A**: 1 peça
parafusos superiores **B**: 2 peças
parafusos inferiores **C**: 1 peça



tipo de parafuso superior B	espessura mín. da tábu	tipo de parafuso inferior C	altura mín. da ripa
KKF 4,5 x 20	$S > 19$ mm	KKF 4,5 x 40	$H > 38$ mm
KKF 4,5 x 25	$S > 24$ mm	KKF 4,5 x 50	$H > 48$ mm
KKF 4,5 x 30	$S > 29$ mm	KKF 4,5 x 60	$H > 58$ mm

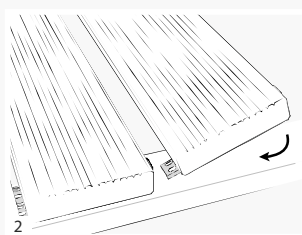
MONTAGEM

TERRALOCK 60



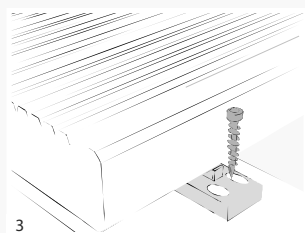
1

Em correspondência com cada nó de fixação, posicionar dois ligadores.



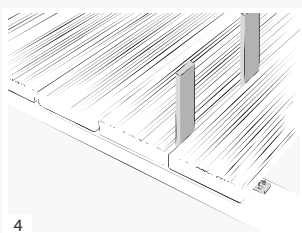
2

Girar a tábuas e enfiá-la sob aquela anteriormente fixada à subestrutura.



3

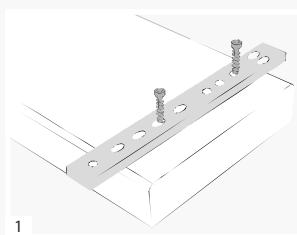
Fixar cada ligador à subestrutura com um parafuso KKT em um dos dois furos sulcados.



4

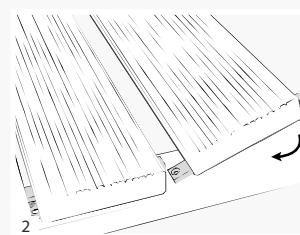
Recomenda-se a utilização de distanciadores DIS inseridos entre as tábuas.

TERRALOCK 180



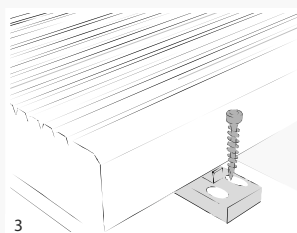
1

Para cada tábuas, posicionar um ligador e fixá-lo com dois parafusos KKTX.



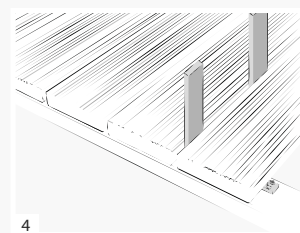
2

Girar a tábuas e enfiá-la sob aquela anteriormente fixada à subestrutura.



3

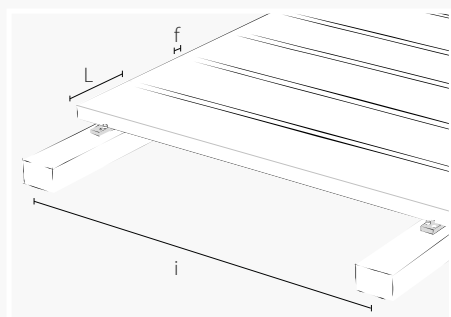
Fixar cada ligador à subestrutura com um parafuso KKT em um dos dois furos sulcados.



4

Recomenda-se a utilização de distanciadores DIS inseridos entre as tábuas.

EXEMPLO DE CÁLCULO



i = entre-eixos das ripas
L = largura das tábuas
f = largura da fuga

TERRALOCK 60

entre-eixos das ripas (i) = 0,60 m
largura da tábuas ((L) = 140 mm
largura da fuga (f) = 7 mm

$$1\text{m}^2 / i / (L + f) \times 2 = \text{peça por m}^2$$

$$1\text{m}^2 / 0,6 \text{ m} / (0,14 \text{ m} + 0,007 \text{ m}) \times 2 = 23 \text{ peças / m}^2$$

+ 46 peças parafusos superiores tipo (B) / m²

+ 12 peças parafusos inferiores tipo (C) / m²

TERRALOCK 180

entre-eixos das ripas (i) = 0,60 m
largura da tábuas ((L) = 140 mm
largura da fuga (f) = 7 mm

$$1\text{m}^2 / i / (L + f) = \text{peça por m}^2$$

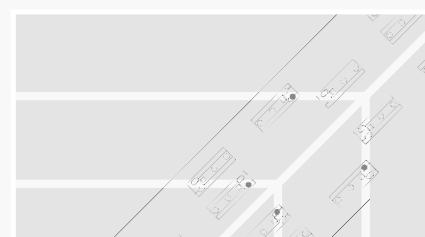
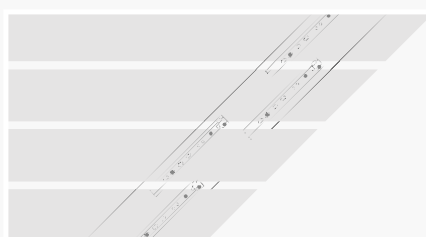
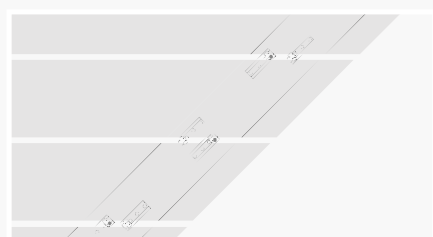
$$1\text{m}^2 / 0,6 \text{ m} / (0,14 \text{ m} + 0,007 \text{ m}) = 12 \text{ peças / m}^2$$

+ 24 peças parafusos superiores tipo (B) / m²

+ 12 peças parafusos inferiores tipo (C) / m²

TERRAÇOS COM GEOMETRIAS ARTICULADAS

Graças à particular configuração geométrica, o ligador Terralock consente a realização de terraços com geometrias articuladas para se satisfazerem todas as exigências estéticas. A presença dos dois furos sulcados e a posição eficaz do compasso de espera permitem a montagem mesmo em caso de subestrutura inclinada.





VERTILOCK

Ligador não aparente para fachadas

Perfil furado de metal ou aço inoxidável A2



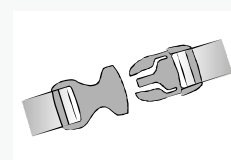
INVISÍVEL

Ligador não aparente, assegura uma estética agradável; disponível em aço inoxidável e metal com revestimento preto



PRÁTICO

Compasso de espera para uma instalação rápida e precisa. A elevada resistência mecânica assegura às tábuas uma óptima estabilidade



ESTÉTICA

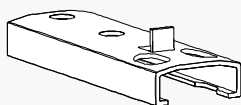
Ligador não aparente para fachadas, com estética agradável; os dois elementos separados permitem acompanhar a natural dilatação e encolhimento da madeira

DURABILIDADE

A micro-ventilação sob as tábuas previne a estagnação da água, garantindo uma maior durabilidade do revestimento de madeira

CÓDIGOS E DIMENSÕES

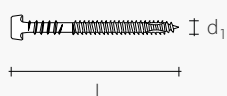
VERTILOCK



código	material	medida [mm]	pça/embal
VRT60A2	AISI304 / A2	60 x 20 x 8	100
VRT60ALU	S250GD + AZ150 *	60 x 20 x 8	100
VRT60ALUN	S250GD + AZ150 preto *	60 x 20 x 8	100

* passivação zinco + alumínio

KKT - PARAFUSO PARA AMBIENTES EXTERIORES

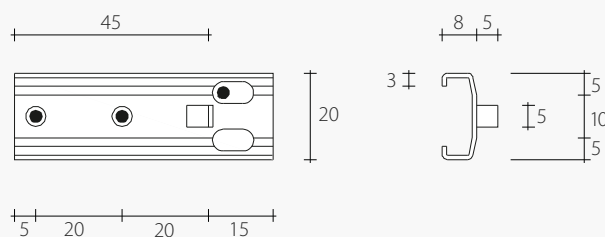
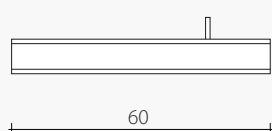


código	material / cor	medida [mm]	inserto	pça/embal
KKTX520A4 *	S █	5 x 20	TX20	100
KKTX525A4 *	S █	5 x 25	TX20	250
KKTX530A4 *	S █	5 x 30	TX20	100
KKTX540A4 *	S █	5 x 40	TX20	100
KKT550A4	S █	5 x 50	TX20	200
KKT560A4	S █	5 x 60	TX20	200
KKTG540	T █	5 x 40	TX20	200
KKTG550	T █	5 x 50	TX20	200
KKTG560	T █	5 x 60	TX20	200
KKTN540 *	T █	5 x 40	TX20	100
KKTN550	T █	5 x 50	TX20	100
KKTN560	T █	5 x 60	TX20	100

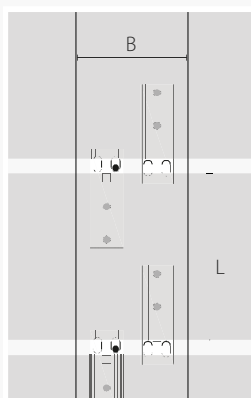
S= aço inoxidável A4 T= aço ao carbono zincado e pintado

* parafuso com rosca total

GEOMETRIA



INDICAÇÕES DE FIXAÇÃO ESQUEMA 1

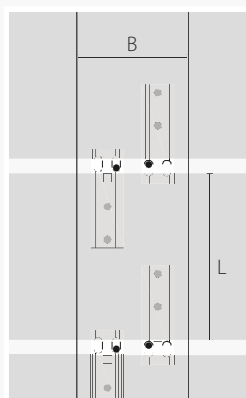


O ligador inferior é enfiado entre a tábua subjacente e a ripa, sem necessidade de parafuso de fixação à subestrutura. Nessa configuração, recomenda-se uma sobreposição entre o ligador inferior e a tábua subjacente equivalente a $7 \div 8$ mm. Recomenda-se:

largura da tábua: $L = 65-200$ mm

largura da ripa: $B \geq 60$ mm

INDICAÇÕES DE FIXAÇÃO ESQUEMA 2



Se não for garantida uma sobreposição entre o ligador inferior e a tábua subjacente de $7 \div 8$ mm, o ligador inferior deverá ser fixado à ripa por meio de um parafuso adicional. Tal configuração requer uma largura de fuga adequada para consentir o aperto do parafuso adicional.

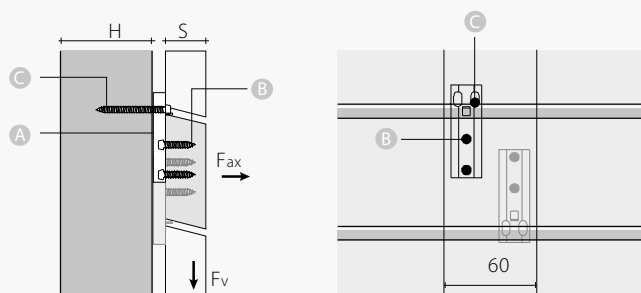
Recomenda-se:

largura da tábua: $L = 65-200$ mm

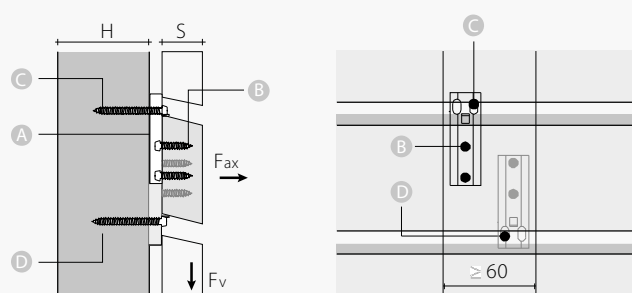
largura da ripa: $B \geq 60$ mm

GEOMETRIA E ESTÁTICA

ESQUEMA 1



ESQUEMA 2



ESCOLHA DAS FIXAÇÕES

tipo de parafuso superior (B)	espessura mín. da tábuca	tipo de parafuso inferior (C)	altura mín. da ripa
KKTX 5 x 20	S > 21 mm	KKT 5 x 30	H > 30 mm
KKTX 5 x 25	S > 26 mm	KKT 5 x 40	H > 40 mm
KKTX 5 x 30	S > 31 mm	KKT 5 x 50	H > 50 mm
		KKT 5 x 60	H > 60 mm

ESCOLHA DAS FIXAÇÕES

tipo de parafuso superior (B)	espessura mín. da tábuca	tipo de parafuso inferior (C / D)	altura mín. da ripa
KKTX 5 x 20	S > 21 mm	KKT 5 x 30	H > 30 mm
KKTX 5 x 25	S > 26 mm	KKT 5 x 40	H > 40 mm
KKTX 5 x 30	S > 31 mm	KKT 5 x 50	H > 50 mm
		KKT 5 x 60	H > 60 mm

CÁLCULO DE RESISTÊNCIA DA FACHADA

Parafusos na ripa (C) - 1 peça	RESISTÊNCIA AO CORTE ¹⁾ VALORES ADMISSÍVEIS R _{V,adm} ²⁾	
	Parafusos na tábuca (B) ³⁾ - 4 peças Ø5 x 25 mm	Parafusos na tábuca (B) ³⁾ - 4 peças Ø5 x 30 mm
Ø5 x 30	0,26	0,26
Ø5 x 40	0,39	0,39
Ø5 x 50	0,52	0,52
Ø5 x 60	0,53	0,53

Parafusos na ripa (C) - 1 peça	RESISTÊNCIA À EXTRACÇÃO ¹⁾ VALORES ADMISSÍVEIS R _{AX,adm} ²⁾	
	Parafusos na tábuca (B) ³⁾ - 4 peças Ø5 x 25 mm	Parafusos na tábuca (B) ³⁾ - 4 peças Ø5 x 30 mm
Ø5 x 30	0,48	0,48
Ø5 x 40	0,73	0,73
Ø5 x 50	0,98	0,98
Ø5 x 60	1,23	1,23

CÁLCULO DE RESISTÊNCIA DA FACHADA

Parafusos na ripa (C + D) - 2 peças	RESISTÊNCIA AO CORTE ¹⁾ VALORES ADMISSÍVEIS R _{V,adm} ²⁾	
	Parafusos na tábuca (B) ³⁾ - 4 peças Ø5 x 25 mm	Parafusos na tábuca (B) ³⁾ - 4 peças Ø5 x 30 mm
Ø5 x 30	0,51	0,51
Ø5 x 40	0,78	0,78
Ø5 x 50	1,04	1,04
Ø5 x 60	1,06	1,06

Parafusos na ripa (C + D) - 2 peças	RESISTÊNCIA À EXTRACÇÃO ¹⁾ VALORES ADMISSÍVEIS R _{AX,adm} ²⁾	
	Parafusos na tábuca (B) ³⁾ - 4 peças Ø5 x 25 mm	Parafusos na tábuca (B) ³⁾ - 4 peças Ø5 x 30 mm
Ø5 x 30	0,96	0,96
Ø5 x 40	1,46	1,46
Ø5 x 50	1,96	1,96
Ø5 x 60	2,12	2,46

VERIFICAÇÃO PARA TENSÕES COMBINADAS

$$\left(\frac{F_V}{R_{V,adm}}\right)^2 + \left(\frac{F_{AX}}{R_{AX,adm}}\right)^2 \leq 1$$

F_V [kN] tensão admissível de corte para nó de fixação

R_{V,adm} [kN] resistência admissível ao corte do sistema para nó de fixação

F_{AX} [kN] tensão admissível de extracção para nó de fixação

R_{AX,adm} [kN] resistência admissível à extracção do sistema para nó de fixação

NOTAS

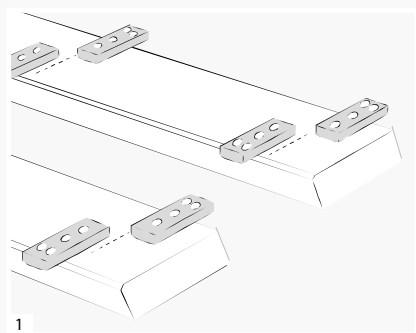
(1) Indica-se o valor mínimo entre a resistência dos parafusos fixados à tábuca (B) e a resistência dos parafusos fixados à ripa (C) / (D).

(2) Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.

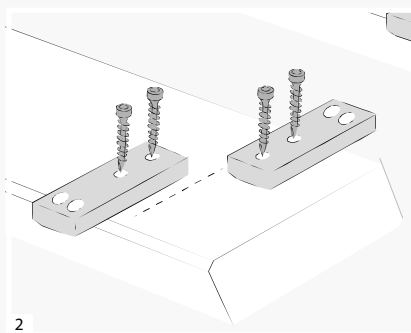
(3) Não se indicam as resistências do parafuso Ø5 x 20 mm porque o comprimento mínimo de penetração (4d = 20 mm) não é respeitado.

Os valores fornecidos devem ser verificados pelo projectista responsável.

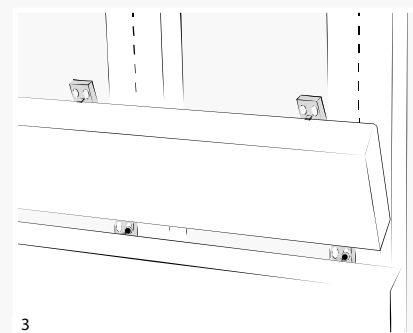
MONTAGEM



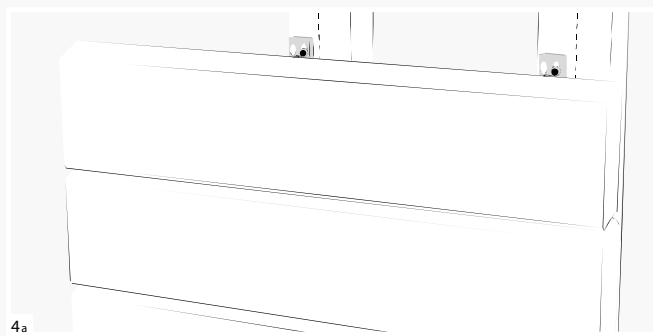
1 Traçar a linha mediana da ripa, no verso das tábuas. Posicionar dois ligadores em correspondência com cada nó de fixação a uma distância aconselhada de 10 mm entre os ligadores.



2 Fixar os ligadores com dois parafusos KKTX cada um.



3 Girar a tábua e enfiá-la sob aquela anteriormente fixada à subestrutura.

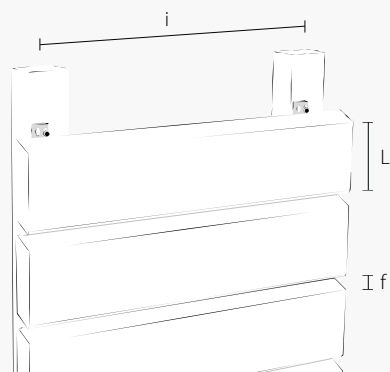


4a Fixar o ligador superior à subestrutura com um parafuso posicionado no furo sulcado.



4b Girar a tábua e enfiá-la sob aquela anteriormente fixada à subestrutura e fixar ambos os ligadores com um parafuso posicionado no furo sulcado.

EXEMPLO DE CÁLCULO



i = entre-eixos das ripas
L = largura das tábuas
f = largura da fuga

ESQUEMA 1

CÁLCULO DOS LIGADORES VERTILOCK 60 AO m²
1m² / entre-eixos das ripas / largura da tábua
com fuga x 2 = **peça por m²**

entre-eixos das ripas (i) = 0,60 m
largura da tábua (L) = 140 mm
largura da fuga (f) = 7 mm

1m² / i / (L + f) x 2 = **peça por m²**

1m² / 0,6 m / (0,14 m + 0,007 m) x 2

= **23 peças / m²**

+ **46 peças** parafusos superiores tipo (B) / m²

+ **12 peças** parafusos inferiores tipo (C) / m²

ESQUEMA 2

CÁLCULO DOS LIGADORES VERTILOCK 60 AO m²
1m² / entre-eixos das ripas / largura da tábua
com fuga x 2 = **peça por m²**

entre-eixos das ripas (i) = 0,60 m
largura da tábua (L) = 140 mm
largura da fuga (f) = 7 mm

1m² / i / (L + f) = **peça por m²**

1m² / 0,6 m / (0,14 m + 0,007 m) x 2

= **23 peças / m²**

+ **46 peças** parafusos superiores tipo (B) / m²

+ **24 peças** parafusos inferiores
tipo (C) + (D) / m²

FLAT

Ligador não aparente para tábuas

Perfil metálico furado



CAMPOS DE EMPREGO

Fixação do revestimento de terraços com subestrutura de madeira ou superfícies metálicas

Utilização em ambiente exterior (classes de serviço 1-2-3)

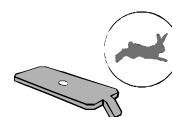
NÃO APARENTE

Completamente não aparente, garante um resultado esteticamente agradável



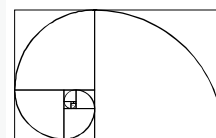
APOSIÇÃO RÁPIDA

Montagem simples e veloz graças à fixação com um só parafuso e à lingueta distanciadora integrada para fugas precisas



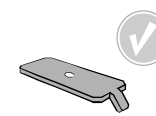
GEOMETRIA

Permite a montagem independentemente da posição da ranhura. Pontos de ruptura de tensão superficiais para uma elevada resistência mecânica



DURÁVEL

Quando aplicado em combinação com o perfil distanciador sob a tábua, contribui para a durabilidade do terraço





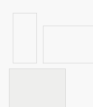
ESTÉTICA

Ligador não aparente, assegura uma estética agradável. A lingueta distanciadora permite fugas precisas e estáveis no decurso do tempo. Redução da visibilidade da fixação com a versão de cor preta



RESISTÊNCIA

A superfície com nervuras garante uma elevada resistência mecânica

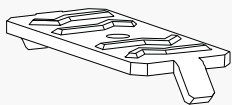


VERSATILIDADE

Utilizável com tábuas de várias espessuras, permite a montagem independentemente da altura da ranhura

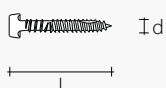
CÓDIGOS E DIMENSÕES

FLAT



código	material	medida [mm]	pça/embal
FLT6427N	alumínio preto	64 x 27 x 4	200

KKT N



código	material / cor	d x L [mm]	inserto	pça/embal
KKTN540 *	T ■	5 x 40	TX20	100
KKTN550	T ■	5 x 50	TX20	100
KKTN560	T ■	5 x 60	TX20	100

T= Aço ao carbono zincado e pintado

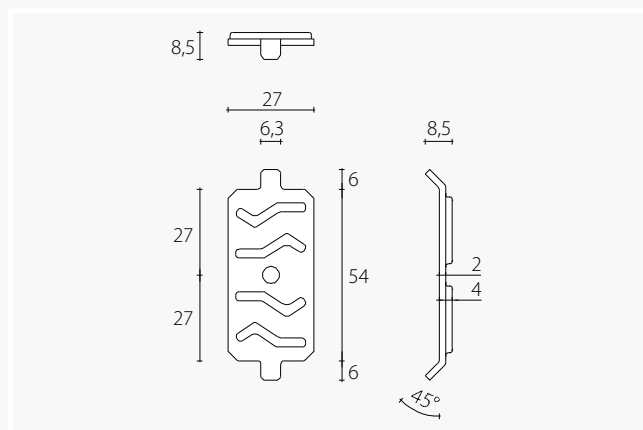
* parafuso com rosca total

PRODUTOS ADICIONAIS

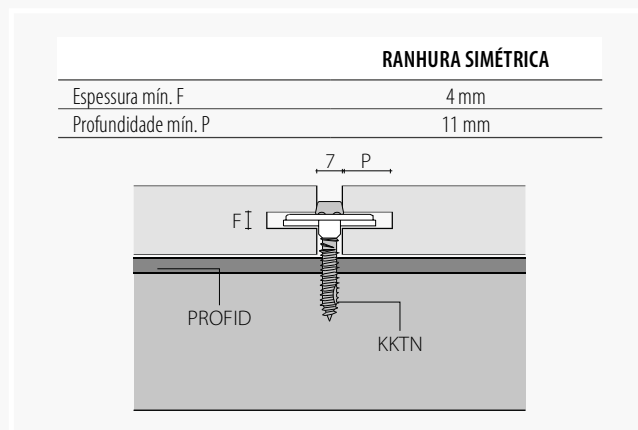
código	descrição	material / cor	medida [mm]	pça/embal
FUGN	perfil para cobrir fuga	TPE ■	6-7	100 m
FUGM	perfil para cobrir fuga	TPE ■	6-7	100 m
FE010366	perfil distanciador sob tábua	EPDM	8 x 8 x 10 m	50 m

GEOMETRIA

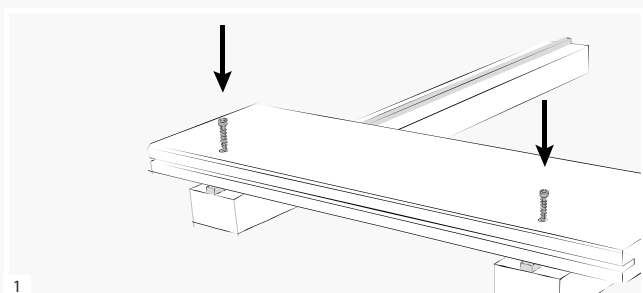
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



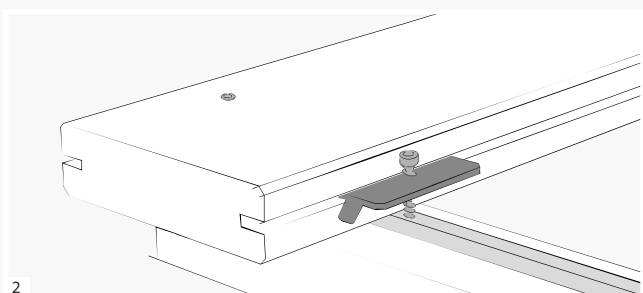
GEOMETRIA DA RANHURA



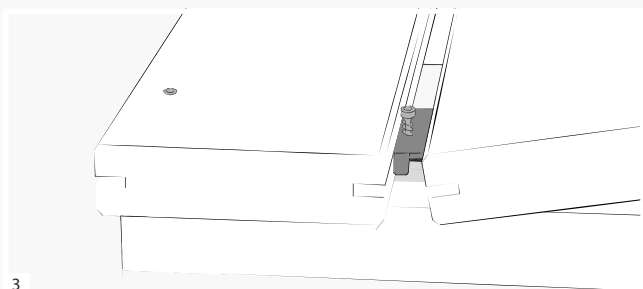
MONTAGEM



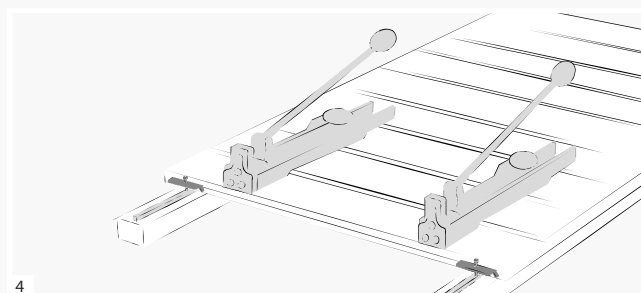
1 Posicionar o perfil distanciador PROFID em correspondência com a linha mediana da ripa. Primeira tábuca: fixar por meio de parafusos idôneos aparentes ou não aparentes, com a ajuda dos acessórios específicos.



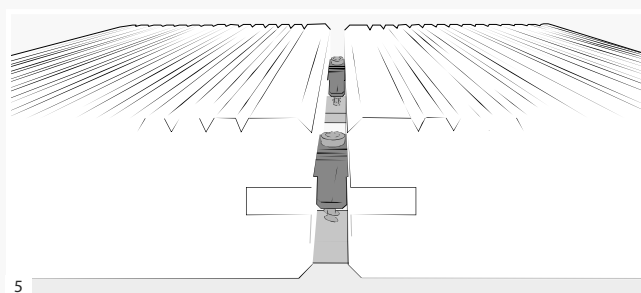
2 Inserir na ranhura o ligador Flat de modo que a lingueta distanciadora seja aderente à tábuca.



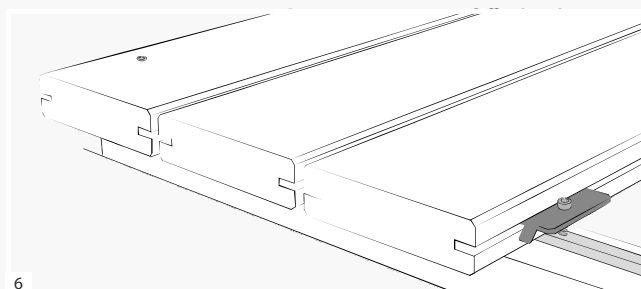
3 Posicionar a tábuca sucessiva enfiando-a no ligador Flat.



4 Apertar as duas tábuas com o estreitador CRAB até obter uma fuga entre as tábuas de 7 mm (ver capítulo 1 do catálogo "Ferramentas para construções de madeira", pág. 26).



5 Fixar o ligador com o parafuso KKTN à ripa subjacente.



6 Repetir as operações com as tábuas sucessivas. Última tábuca: repetir a operação 1.

EXEMPLO DE CÁLCULO

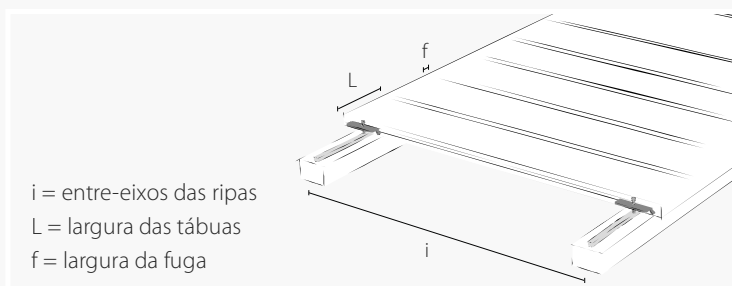
1 m^2 / entre-eixos das ripas / largura da tábuca com fuga
= **peça por m²**

entre-eixos das ripas (i) = 0.60 m

largura da tábuca (L) = 140 mm

largura da fuga (f) = 7 mm

$1\text{ m}^2 / 0.6 \text{ m} / (0.14 \text{ m} + 0.007 \text{ m}) = 12 \text{ peças} / \text{m}^2$



TVM

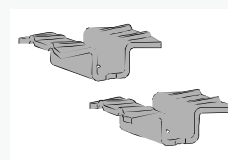
Grampo não aparente para tábuas

Perfil furado de aço inoxidável A2



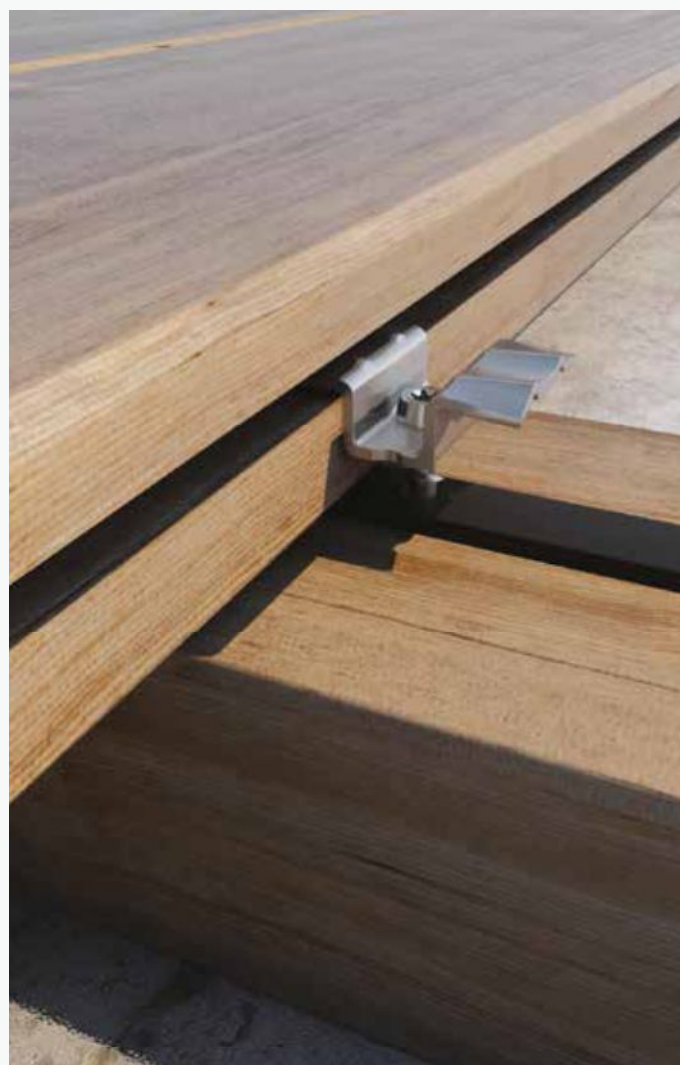
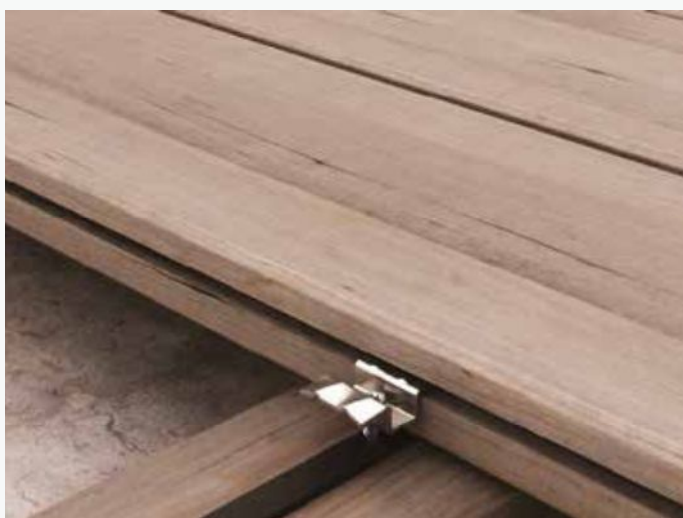
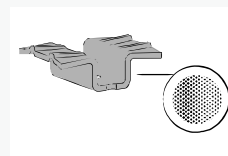
DUAS VERSÕES

Duas medidas para a aplicação com tábuas de várias espessuras e fugas de largura variável. Superfície com nervuras



AÇO INOXIDÁVEL

De aço inoxidável, resiste à corrosão com eficácia. Ligador não aparente, para uma estética agradável



DURABILIDADE

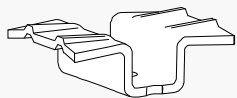
A micro ventilação entre as tábuas contribui para a durabilidade dos elementos de madeira. O ligador de aço inoxidável assegura uma elevada resistência à corrosão

ESPECIFICIDADE

Ideal para tábuas com ranhura assimétrica com manufatura fêmea-fêmea. Estabilidade garantida pelas nervuras superficiais

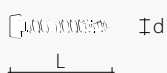
CÓDIGOS E DIMENSÕES

TVM



código	tipo	material	medida [mm]	pça/embal
FE010405	TVM 1	AISI304 / A2	32 x 22 x 3	250
FE010400	TVM 2	AISI304 / A2	34 x 23 x 2,5	250

KKT X - PARAFUSO PARA AMBIENTES EXTERIORES



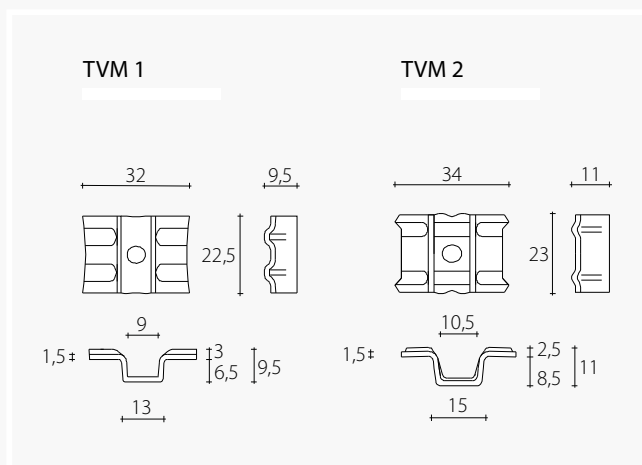
código	material / cor	d x L [mm]	inserto	pça/embal
KKTX525A4 *	S III	5 x 25	TX20	250
KKTX530A4 *	S III	5 x 30	TX20	100
KKTX540A4 *	S III	5 x 40	TX20	100

S= Aço inoxidável A4

* parafuso com rosca total

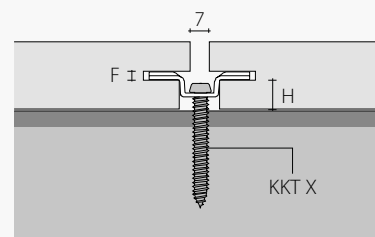
GEOMETRIA

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



GEOMETRIA DA RANHURA

TIPO DE LIGADOR	RANHURA SIMÉTRICA	
	TVM 1	TVM 2
Espessura mín. F	3 mm	3 mm
Altura mín. aconselhada H	8 mm	10 mm



EXEMPLO DE CÁLCULO

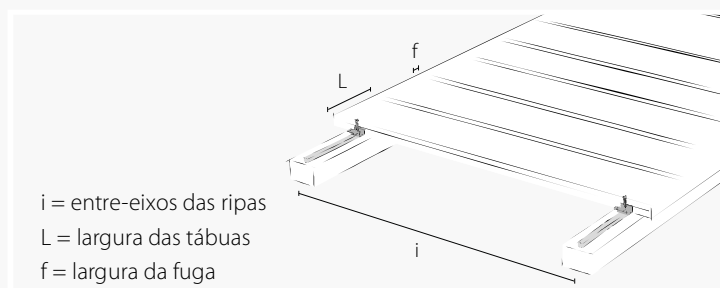
1m / entre-eixos das ripas / largura da tábuia com fuga
= **peça por m²**

entre-eixos das ripas (i) = 0.60 m

largura da tábuia (L) = 140 mm

largura da fuga (f) = 7 mm

1m² / 0.6 m / (0.14 m + 0.007 m) = **12 peças / m²**



JFA

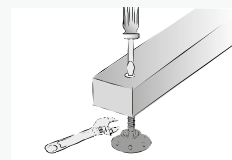
Suporte regulável para terraços

Versão de aço ao carbono com zincagem galvânica e de aço inoxidável A2



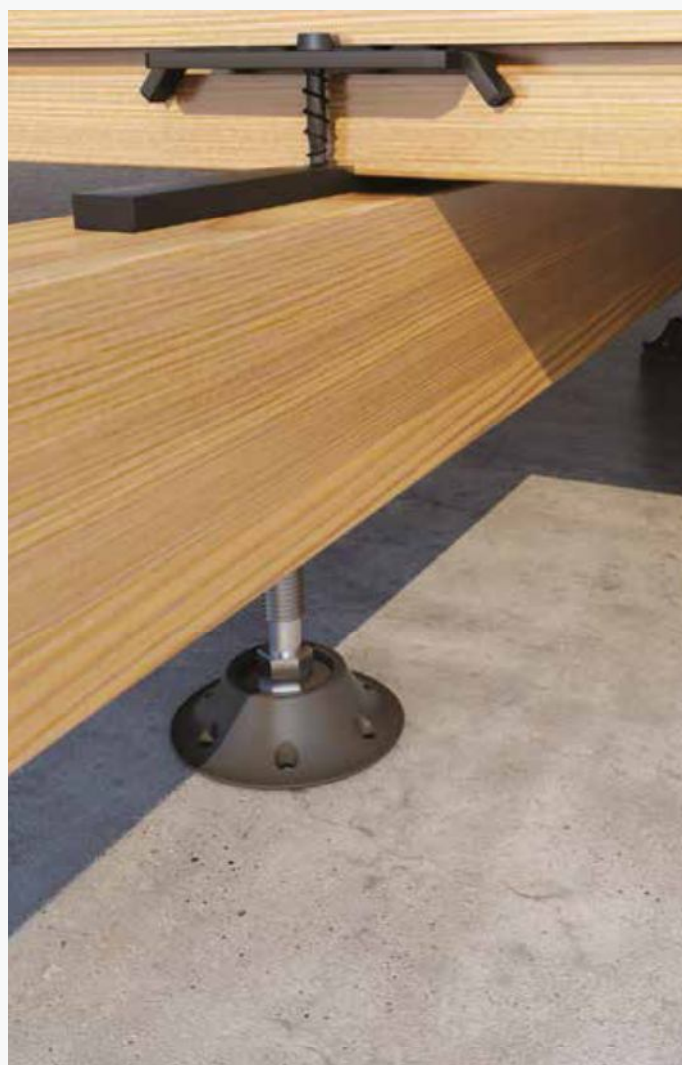
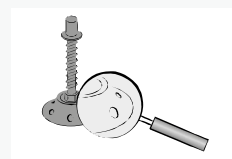
DUPLA REGULAÇÃO

Regulável quer a partir de baixo, com uma chave inglesa SW10, quer a partir do alto, com uma chave de parafuso plana



APOIO EM TPE

Pé de apoio em matéria plástica TPE para reduzir os ruídos de passos. Base desarticulada apta a se adaptar a superfícies inclinadas



AÇO INOXIDÁVEL

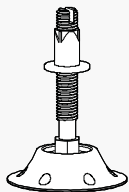
Disponível também em aço inoxidável A2 para utilização em ambientes particularmente agressivos

VARIAÇÕES DE QUOTA

Regulável em altura, o suporte é ideal para corrigir rapidamente as variações de quota do solo de fundação

CÓDIGOS E DIMENSÕES

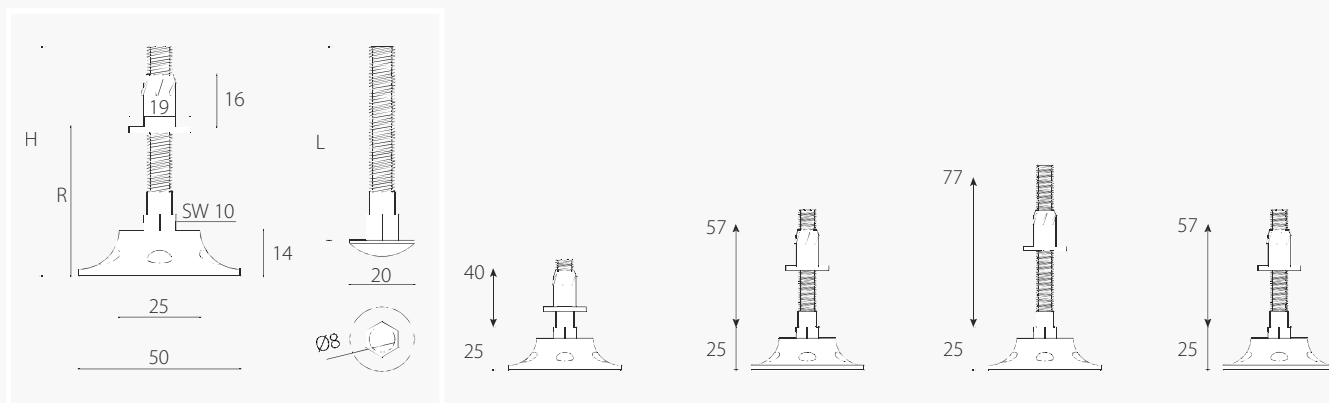
TVM



código	material	parafuso (Ø x comprimento)	peça/embal
JFA840	T	8 x 40 mm	100
JFA860	T	8 x 60 mm	100
JFA880	T	8 x 80 mm	100
JFA860A2	AISI304 / A2	8 x 60 mm	100

T = Aço ao carbono zincado

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



código	JFA840	JFA860	JFA880	JFA860A2
material	aço ao carbono	aço ao carbono	aço ao carbono	AISI304 / A2
parafuso Ø x L [mm]	8 x 40	8 x 60	8 x 80	8 x 60
altura de montagem R [mm]	25 ≤ R ≤ 40	25 ≤ R ≤ 57	25 ≤ R ≤ 77	25 ≤ R ≤ 57
angulatura	+/- 5°	+/- 5°	+/- 5°	+/- 5°
pré-furo para buçim [mm]	Ø10	Ø10	Ø10	Ø10
porca de regulação	SW 10	SW 10	SW 10	SW 10
altura total H [mm]	51	71	91	71
capacidade admissível F _{adm}	0,8 kN	0,8 kN	0,8 kN	0,8 kN

EXEMPLO DE CÁLCULO

O número de suportes por m² deve ser avaliado em função da carga actuante e do entre-eixos das ripas.

- Carga q [kN/m²] / Capacidade admissível F_{adm} [kN] = **peça/m²**

- 1/peça por m² / entre-eixos das ripas (i) = **distância entre os suportes ao longo da ripa (a)**

EXEMPLO DE CÁLCULO DE PEÇA / m²

carga: q = 4.8 kN/m²

capacidade admissível F_{adm} = 0.8 kN

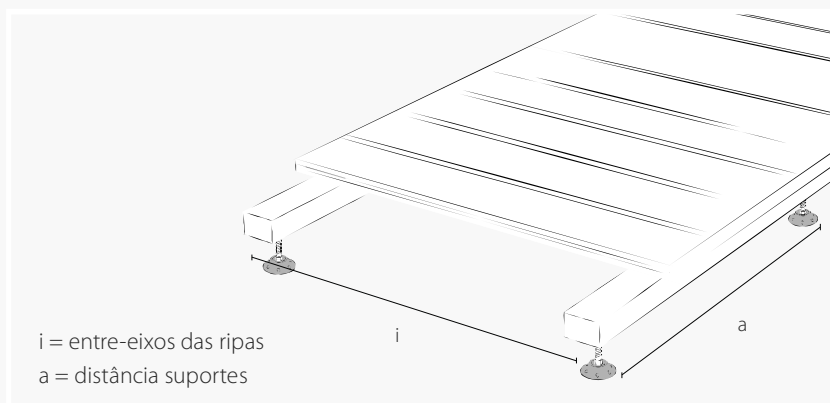
4.8 kN/m² / 0.8 kN = **6 peças / m²**

EXEMPLO DE CÁLCULO DA DISTÂNCIA ENTRE OS SUPORTES

entre-eixos das ripas (i) = 0.5 m

peça por m² = 6 peça

1 / 6 peças / 0.5 m = **0.33 m (a)**



EPM

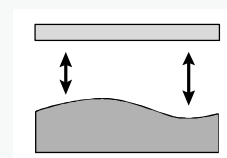
Suporte regulável para terraços

Elementos de polipropileno e de matéria plástica



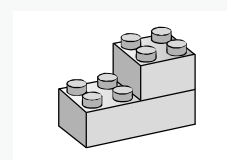
SOBREPONÍVEL

Regulável em altura, consente a compensação de níveis de solo de fundação até 965 mm graças à modularidade dos elementos



COMPONÍVEL

Pode ser completado com vários kits para o suporte de ripas paralelas, ripas cruzadas ou chapas pré-fabricadas



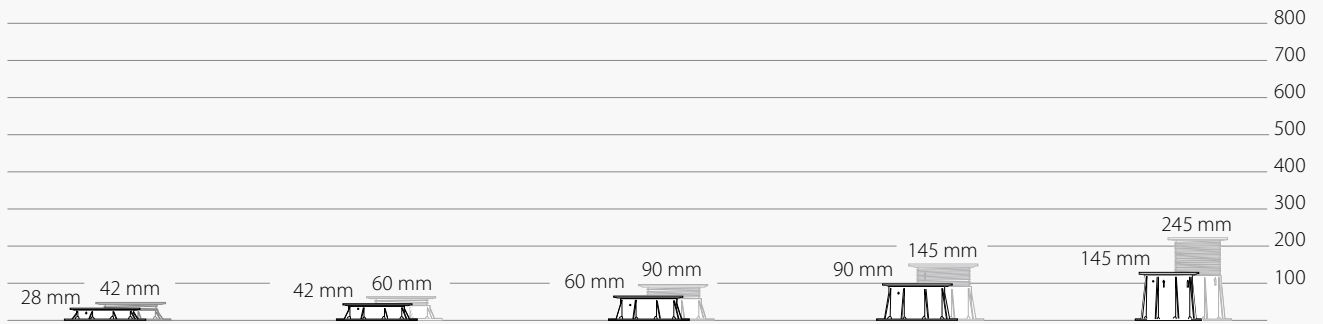
RESISTÊNCIA

Sistema robusto apropriado para cargas consistentes. Material resistente aos raios UV e utilizável também em ambientes agressivos

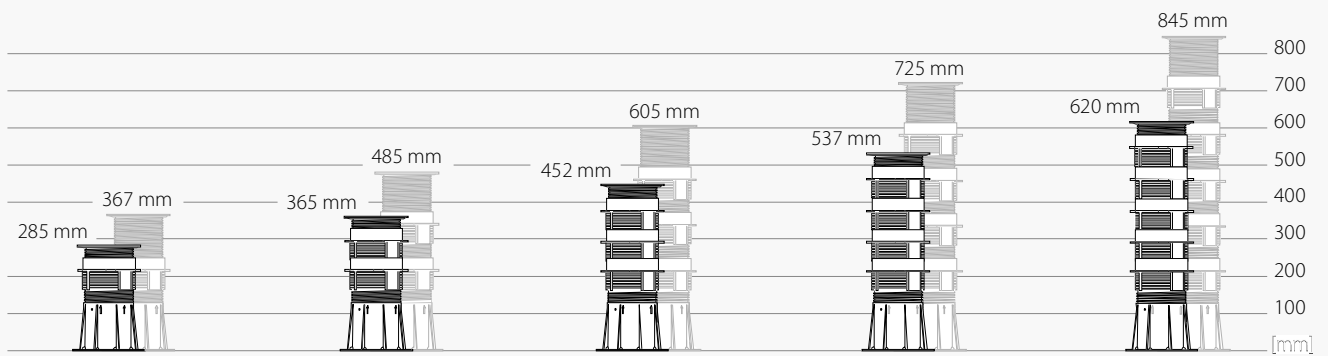
VARIAÇÕES DE QUOTA

Regulável em altura, o suporte é ideal para compensar de maneira eficaz grandes variações de quota do solo de fundação

GEOMETRIA E ESTÁTICA

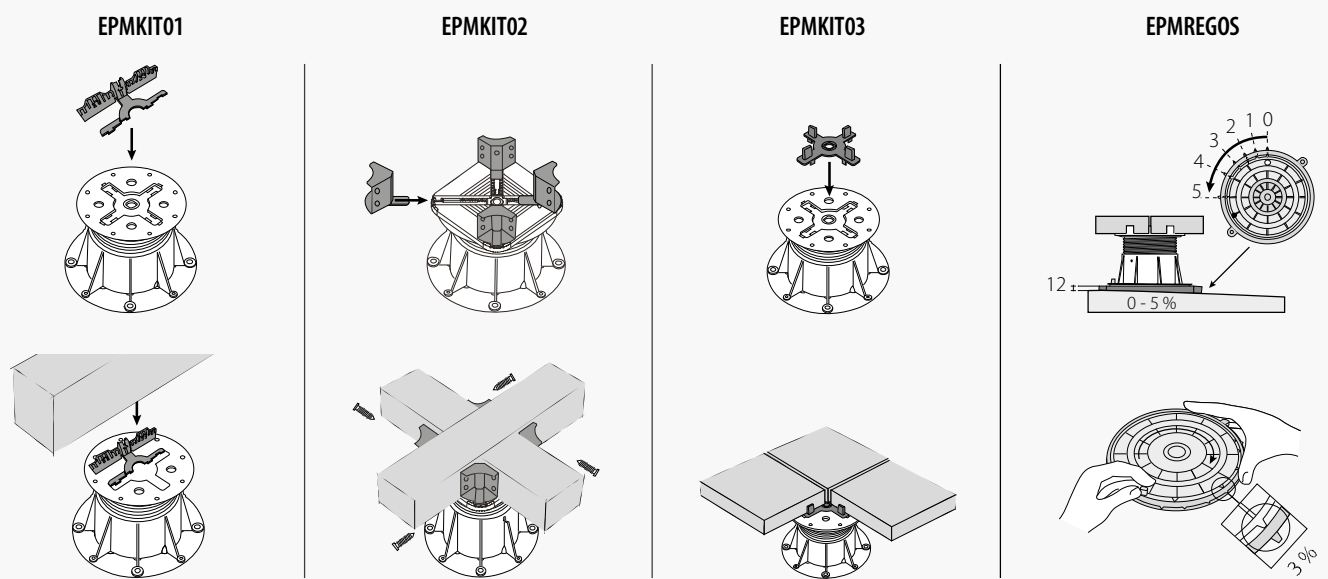


código	EPM2842S	EPM4260S	EPM6090S	EPM90145S	EPMVAR01S + EPMVAR03S
pça/embal	24	24	24	24	24



código	EPMVAR01S + EPMVAR02S + EPMVAR03S	EPMVAR01S + 2x EPMVAR02S + EPMVAR03S	EPMVAR01S + 3x EPMVAR02S + EPMVAR03S	EPMVAR01S + 4x EPMVAR02S + EPMVAR03S	EPMVAR01S + 5x EPMVAR02S + EPMVAR03S
pça/embal	24	24	24	24	24

PRODUTOS ADICIONAIS



código	EPMKIT01	EPMKIT02	EPMKIT03	EPMREGOS
material	PP	PP	PP	PP
pendência	-	-	-	0 - 5 %
pça/embal	24	120	120	1

TECIDO

Para solo de fundação



- Tecido para cobertura da superfície sob o terraço

código	medida	pça/embal
FE014565	5 x 1,6 m	1

TAPETE ANTIVIBRAÇÃO

De borracha



- Resistente aos agentes atmosféricos e à decomposição

densidade	750 - 800 kg/m
material	borracha granular
resistência à tração	0.6 N/mm ²
tensão à compressão	0.8 N/mm ²
temperatura de funcionamento	-40 °C / +110 °C

código	largura	comprimento	pça/embal
FE010355	1,25 m	10 m	1
FE010350	80 mm	6 m	1

BASE NIVELADORA

De borracha



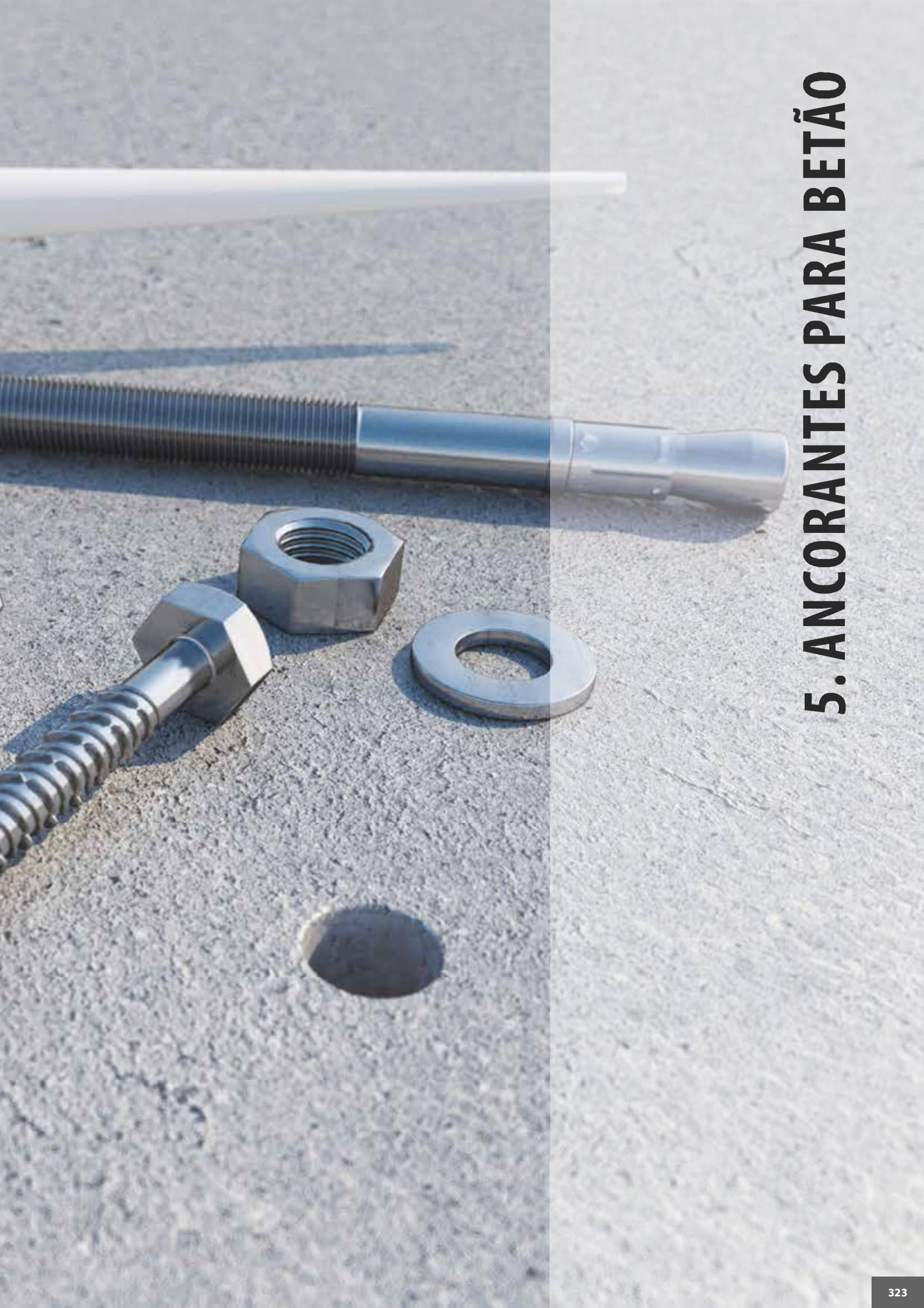
- Compensa as irregularidades de quota do solo de fundação até 30 mm

densidade	1.520 kg/m ³
material	SBR
resistência à tração	≥ 3 N/mm ²
esticamento à ruptura	≥ 280 %
temperatura de funcionamento	-20 °C / +70 °C

código	material	medida [mm]	pça/embal
NAG60602	SBR	60 x 60 x 2	50
NAG60603	SBR	60 x 60 x 3	30
NAG60605	SBR	60 x 60 x 5	20
NAG606010	SBR	60 x 60 x 10	10



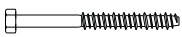

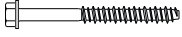
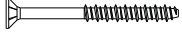

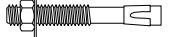
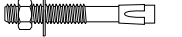


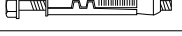

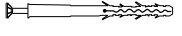
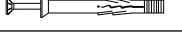
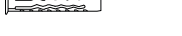
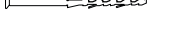

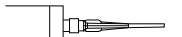
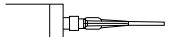
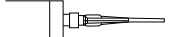
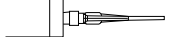






5. ANCORANTES PARA BETÃO

ESCOLHA DO ANCORANTE

A diferente combinação das características mecânicas e dos parâmetros de instalação dos ancorantes permite a satisfação de múltiplas exigências projectuais. A utilização combinada com os nossos sistemas de junção oferece uma gama completa de soluções.

	tipo		descrição	pág.
ANCORANTES PARAFUSÁVEIS	SKR		Ancorante parafusável de cabeça exagonal	328
	SKS		Ancorante parafusável de cabeça escareada	328
	SKR CE		Ancorante parafusável de cabeça exagonal CE1	329
	SKS CE		Ancorante parafusável de cabeça escareada CE1	329
ANCORANTES METÁLICOS PESADOS	ABS		Ancorante pesado de expansão com banda CE1	332
	AB1		Ancorante pesado de expansão CE1	334
	AB7		Ancorante pesado de expansão CE7	336
	ABU		Ancorante pesado de expansão	338
	AHZ		Ancorante meio pesado	339
	AHS		Ancorante pesado para fixação não passante	339
ANCORANTES LEVES	NDC		Bucha prolongada de nylon CE com parafuso	340
	NDS		Bucha prolongada de nylon com parafuso	342
	NDB		Bucha prolongada de nylon para batida com parafuso tipo prego	342
	NDK		Bucha universal de nylon	343
	NDL		Bucha universal de nylon prolongada	343
	MBS		Parafuso auto-roscante de cabeça cilíndrica para construção de tijolos	344
ANCORANTES QUÍMICOS	VINYLPRO		Ancorante químico de viniléster CE 1 - Prestação sísmica C1	346
	VINYLNORDIC		Ancorante químico de viniléster para baixas temperaturas	350
	EPOPLUS		Ancorante químico epoxídico CE 1 - Prestação sísmica C2	354
	POLYGREEN		Ancorante químico de poliéster CE 7	358
	INA		Barra rosca de classe de aço 5.8 para ancorantes químicos	361
	IHP - IHM		Bússolas para materiais furados	361

MATERIAL ANCORANTE			MATERIAL DE SUPORTE				d [mm]	t _{fix} [mm]	CERTIFICAÇÕES					INSTALAÇÃO		FUNCIONAMENTO		
aço zincado (≥ 5 µm)	aço inoxidável	nylon	fissurado	não fissurado	cheia	semi-cheia/furada			CE	SISMIC	R120	LEED	classe de emissão VOC	passante	não passante	por atrito (expansão)	por forma (rebaixado)	por adesão
●	-	-	●	-	-	-	7,5 ÷ 12	320	-	-	-	-	●	-	-	●	-	
●	-	-	●	●	-	-	7,5	80	-	-	-	-	●	-	-	●	-	
●	-	-	●	●	-	-	8 ÷ 16	130	CE1	-	R120	-	●	-	-	●	-	
●	-	-	●	●	-	-	8	40	CE1	-	R120	-	●	-	-	●	-	
●	-	-	●	●	-	-	10 ÷ 24	60	CE1	●	R120	-	●	-	●	-	-	
●	●	-	●	●	-	-	M8 ÷ M16	80	CE1	●	R120	-	●	-	●	-	-	
●	-	-	●	●	-	-	M10 ÷ M20	245	CE7	-	-	-	●	-	●	-	-	
●	-	-	●	●	-	-	M8 ÷ M16	80	-	-	-	-	●	-	●	-	-	
●	-	-	●	●	-	-	M8 ÷ M12	70	-	-	-	-	●	-	●	-	-	
●	-	-	●	●	-	-	M12 ÷ M16	20	-	-	-	-	●	●	●	-	-	
-	-	●	●	●	●	●	8 ÷ 10	170	CE	-	R90	-	●	-	●	-	-	
-	-	●	●	●	●	●	10	125	-	-	-	-	●	-	●	-	-	
-	-	●	●	●	●	●	6 ÷ 8	100	-	-	-	-	●	-	●	-	-	
-	-	●	●	●	●	●	6 ÷ 14	-	-	-	-	-	●	-	●	-	-	
-	-	●	●	●	●	●	12 ÷ 16	115	-	-	-	-	●	-	●	-	-	
●	-	-	●	●	●	●	7,5	15	-	-	-	-	●	-	-	●	-	
●	●	-	●	●	●	●	M8 ÷ M30	1500	CE1	C1	R120	●	A+	●	●	-	●	
●	●	-	●	●	●	●	M8 ÷ M30	1500	●	●	-	●	●	●	●	-	●	
●	●	-	●	●	●	●	M8 ÷ M30	1500	CE1	C2	R120	●	A+	●	●	-	●	
●	●	-	●	●	●	●	M8 ÷ M24	1500	CE7	-	-	●	A+	●	●	-	●	
●	-	-	●	●	●	●	M8 ÷ M27	-	-	-	-	-	●	●	-	-	●	
●	●	-	●	●	●	●	M8 ÷ M16	-	-	-	-	-	●	●	-	-	●	

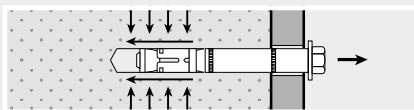
● = em breve

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO

FUNCIONAMENTO

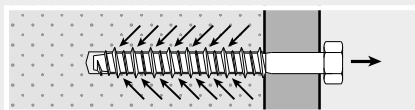
As tensões actuantes sobre o ancorante são transmitidas ao suporte por meio de três diferentes modalidades de interação, em função da geometria do ancorante.

1. POR ATRITO (EXPANSÃO) - (ex. AB1)



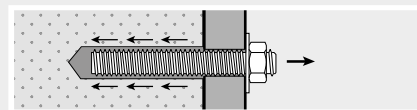
A vedação dentro do suporte é garantida pelo atrito gerado mediante a expansão do ancorante

2. POR FORMA - (ex. SKR)



A conformação geométrica do ancorante consente o seu bloqueio no suporte garantindo a vedação

3. POR ADESÃO - (ex. Ancorantes químicos)

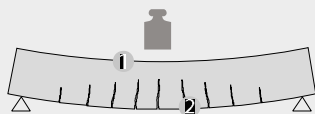


As cargas de tracção são transmitidas ao suporte por meio das tensões de adesão ao longo de toda a superfície cilíndrica do furo

MATERIAL DO SUPORTE

1. BETÃO

- 1 NÃO FISSURADO
zona comprimida
(Opção 7)
- 2 FISSURADO
zona esticada
(Opção 1)



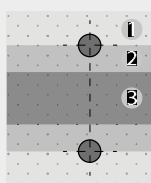
2. CONSTRUÇÃO DE TIJOLOS

- 1 TIJOLO CHEIO
- 2 TIJOLO FURADO

As características mecânicas de uma construção de tijolos são fortemente influenciadas pelo tipo de material básico empregado. As resistências previstas para as várias aplicações são, portanto, sujeitas a notáveis variações.

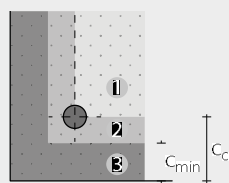
APOSIÇÃO

1. ENTRE-EIXO ENTRE ANCORANTES s



- 1 zona de máxima resistência: $s \geq s_{cr}$
- 2 zona de resistência reduzida:
 $s_{min} \leq s < s_{cr}$
- 3 zona não admitida: $s < s_{min}$

2. DISTÂNCIA DA BORDA c



- 1 zona de máxima resistência: $c \geq c_{cr}$
- 2 zona de resistência reduzida:
 $c_{min} \leq c < c_{cr}$
- 3 zona não admitida: $c < c_{min}$

Para distâncias da borda e entre-eixos superiores àqueles críticos, não há interação entre os mecanismos de ruptura de cada ancorante; os cones de ruptura podem-se desenvolver inteiramente, garantindo a máxima resistência possível. Para distâncias da borda e entre-eixos inferiores àqueles críticos, é necessário considerar uma redução das prestações do ancorante por meio de oportunos coeficientes constantes do certificado de produto. Não é consentido instalar ancorantes com distâncias da borda e entre-eixos inferiores àqueles mínimos.

3. SESPESURA MÍNIMA DO SUPORTE h_{min}

Não é consentido instalar ancorantes em suportes de espessura $h < h_{min}$ para se evitarem drásticas diminuições de resistência pelo facto de haver rupturas por fissuração prematura (splitting).

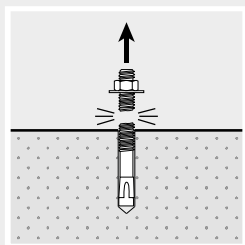
4. PROFUNDIDADE DE ANCORAGEM h_{ef}

Os ancorantes devem ser instalados assegurando-se uma profundidade de ancoragem h_{ef} não inferior àquela prescrita. Ancorantes mecânicos: geralmente, considera-se para cada diâmetro uma única profundidade de cravação. Ancorantes químicos: profundidades de cravação variáveis, com optimização das prestações em função das condições de limite.

MECANISMOS DE RUPTURA

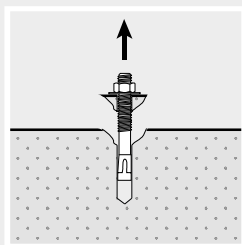
1. TRACÇÃO

Aço

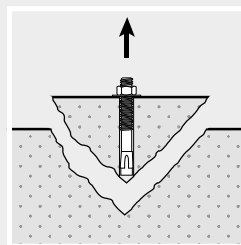


Ruptura do material de aço
(steel failure)

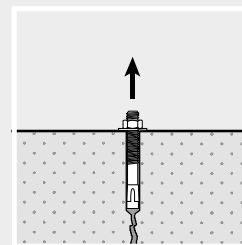
Betão



Ruptura por desenfiamento
(pull-out)



Ruptura do cone de betão
(concrete cone failure)

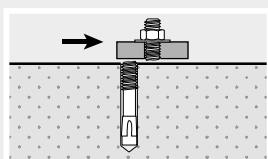


Ruptura por fissuração
(splitting)

No caso de ancorantes químicos, pode ocorrer ruptura combinada por desenfiamento e ruptura do cone de betão (pull-out and concrete cone failure).

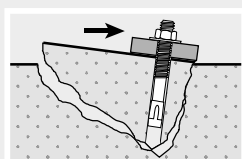
2. CORTE

Aço

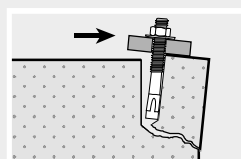


Ruptura do material de aço com ou sem braço de alavanca
(steel failure)

Betão



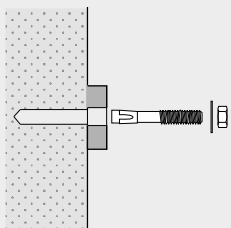
Ruptura por solapamento
(pry-out)



Ruptura da borda de betão
(concrete edge failure)

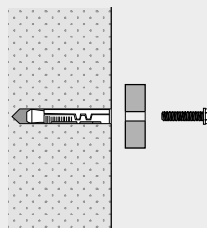
INSTALAÇÃO

1. PASSANTE



O ancorante é inserido no furo por meio do elemento a ser fixado e, sucessivamente, expandido com o par de aperto previsto. O furo no elemento a ser fixado é equivalente ou superior ao furo feito no material de suporte (ex.: AB1).

2. NÃO PASSANTE



O ancorante é inserido no furo antes do posicionamento do elemento a ser fixado. O furo no elemento a ser fixado pode ser inferior àquele feito no material de suporte em função do parafuso de aperto sucessivamente inserido (ex.: AHS).

3. DISTANCIADA

O elemento a ser fixado é ancorado a uma determinada distância do suporte. Para a avaliação dos ancorantes idóneos, ver os certificados de produto.

SKR - SKS



SKR - SKS: ancorante parafusável para betão

- Apropriado para betão não fissurado
- Cabeça exagonal aumentada
- Rosca específica para fixação a seco
- Revestimento em cromo trivalente Cr³⁺
- Aço ao carbono electrozincado
- Fixação do passante
- Instalação desprovida de expansão

SKR
cabeça exagonal

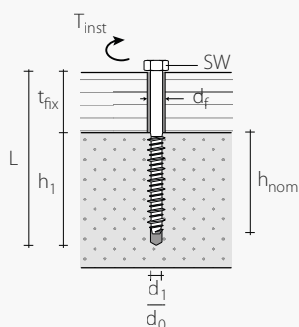


código	d ₁ [mm]	L [mm]	t _{fix} [mm]	h _{1,min} [mm]	h _{nom} [mm]	d ₀ betão [mm]	d _f madeira [mm]	d _f aço [mm]	SW [mm]	T _{inst} [Nm]	pça/ embal
SKR7560	7,5	60	10	60	50	6	8	8-10	13	15	50
SKR7580		80	30	60	50	6	8	8-10	13	15	50
SKR75100		100	20	90	80	6	8	8-10	13	15	50
SKR1080	10	80	30	65	50	8	10	10-12	16	25	50
SKR10100		100	20	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKR10120		120	40	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKR10140		140	60	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKR10160		160	80	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKR12100	12	100	20	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKR12120		120	40	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKR12140		140	60	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKR12160		160	80	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKR12200		200	120	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKR12240	240	160	100	80	10	12	12-14	18	50	25	
SKR12280	280	200	100	80	10	12	12-14	18	50	25	
SKR12320	320	240	100	80	10	12	12-14	18	50	25	
SKR12400	400	320	100	80	10	12	12-14	18	50	25	

SKS
cabeça escareada



código	d ₁ [mm]	L [mm]	t _{fix} [mm]	h _{1,min} [mm]	h _{nom} [mm]	d ₀ betão [mm]	d _f madeira [mm]	d _f aço [mm]	TX [mm]	T _{inst} [Nm]	pça/ embal
SKS7560	7,5	60	10	60	50	6	8	-	TX40	-	50
SKS7580		80	30	60	50	6	8	-	TX40	-	50
SKS75100		100	20	90	80	6	8	-	TX40	-	50
SKS75120		120	40	90	80	6	8	-	TX40	-	50
SKS75140		140	60	90	80	6	8	-	TX40	-	50
SKS75160		160	80	90	80	6	8	-	TX40	-	50



d₁ = diâmetro do ancorante
L = comprimento do ancorante
t_{fix} = espessura máxima fixável
h₁ = profundidade mínima do furo
h_{nom} = profundidade nominal de ancoragem

d₀ = diâmetro do furo no suporte de betão
d_f = diâmetro máximo do furo no elemento a ser fixado
SW = medida da chave
T_{inst} = par de aperto



SKR - SKS CE: ancorante parafusável para betão CE1

- CE opção 1
- Uso certificado para betão fissurado e não fissurado de C20/25 a C50/60
- Categoria de prestação sísmica C2 (M8-M16)
- Resistência ao fogo R120
- Serrilhamento autoblocante sob a borda inferior da cabeça (SKR CE)
- Aço ao carbono electrozincado
- Fixação do passante
- Instalação desprovida de expansão

SKR CE

cabeça exagonal com falsa arruela



código	d ₁ [mm]	L [mm]	t _{fix} [mm]	h _{1,min} [mm]	h _{nom} [mm]	d ₀ betão [mm]	d _f madeira [mm]	d _f aço [mm]	SW [mm]	T _{inst} [Nm]	pça/ embal
SKR8100CE	8	100	40	75	60	6	9	9	10	20	50
SKR1080CE		80	10	85	70	8	12	12	13	50	50
SKR10100CE	10	100	30	85	70	8	12	12	13	50	25
SKR10120CE		120	50	85	70	8	12	12	13	50	25
SKR12110CE		110	30	100	80	10	14	14	15	80	25
SKR12150CE	12	150	70	100	80	10	14	14	15	80	25
SKR12210CE		210	130	100	80	10	14	14	15	80	20
SKR16130CE	16	130	20	140	110	14	18	18	21	160	10

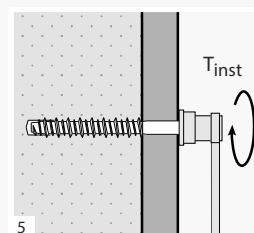
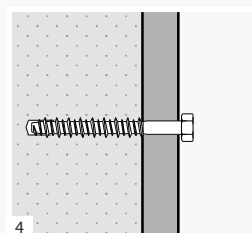
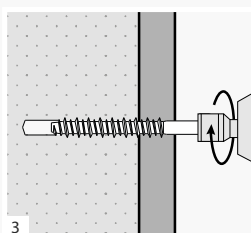
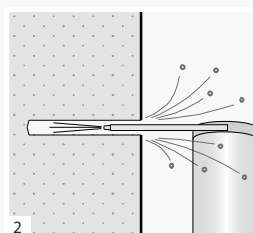
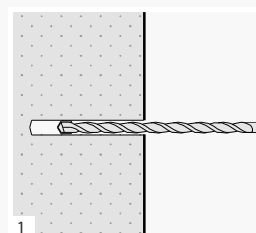
SKS CE

cabeça escareada plana



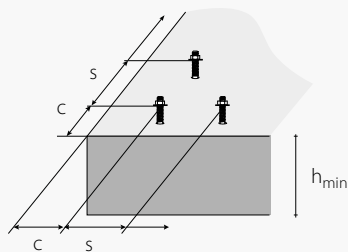
código	d ₁ [mm]	L [mm]	t _{fix} [mm]	h _{1,min} [mm]	h _{nom} [mm]	d ₀ betão [mm]	d _f madeira [mm]	d _f aço [mm]	TX [mm]	T _{inst} [Nm]	pça/ embal
SKS75100CE	8	100	40	75	60	6	9	-	TX30	20	50

MONTAGEM



SKR - SKS: ancorante parafusável para betão

INSTALAÇÃO



		SKR			SKS
Entre-eixos e distâncias para cargas de tracção		7,5	10	12	7,5
Entre-eixo mínimo	$S_{min,N}$ [mm]	50	60	65	50
Distância mínima da borda	$C_{min,N}$ [mm]	50	60	65	50
Espessura mínima do suporte de betão	h_{min} [mm]	100	110	130	100
Entre-eixo crítico	$S_{cr,N}$ [mm]	100	150	180	100
Distância crítica da borda	$C_{cr,N}$ [mm]	50	70	80	50

		7,5	10	12	7,5
Entre-eixo mínimo	$S_{min,V}$ [mm]	50	60	70	50
Distância mínima da borda	$C_{min,V}$ [mm]	50	60	70	50
Espessura mínima do suporte de betão	h_{min} [mm]	100	110	130	100
Entre-eixo crítico	$S_{cr,V}$ [mm]	140	200	240	140
Distância crítica da borda	$C_{cr,V}$ [mm]	70	110	130	70

Para entre-eixos e distâncias inferiores a àqueles críticos, haverá reduções nos valores de resistência em razão dos parâmetros de instalação.

VALORES ESTÁTICOS

Válidos para um único ancorante em ausência de entre-eixos e distâncias da borda e para betão de classe C20/25.

VALORES ADMISSÍVEIS (recomendados)

		BETÃO NÃO FISSURADO		
		TRACÇÃO	CORTE ⁽¹⁾	PENETRAÇÃO DA CABEÇA
		$N_{1,rec}$ [kN]	V_{rec} [kN]	$N_{2,rec}$ [kN]
SKR	7,5	2,13	2,50	1,19 ⁽²⁾
	10	6,64	6,65	1,86 ⁽²⁾
	12	8,40	8,18	2,83 ⁽²⁾
SKS	7,5	2,13	2,50	0,72

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores admissíveis (recomendados) à tracção e ao corte estão de acordo com o Certificado n° 2006/5205/1 emitido pelo Politécnico de Milão e obtidos considerando-se um coeficiente de segurança equivalente a 4 na carga final à ruptura.

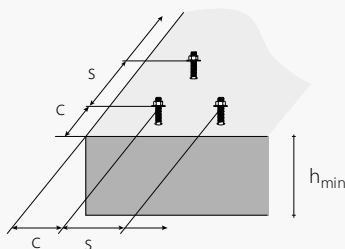
NOTAS

- (1) Na avaliação da resistência global do ancorante, a resistência ao corte sobre o elemento a ser fixado (ex.: madeira, aço etc.) deve ser avaliada à parte, em função do material utilizado.
- (2) Os valores fazem referência à utilização de SKR instalado com arruela DIN 9021 (ISO 9073).

SKR - SKS CE: ancorante parafusável para betão CE1



INSTALAÇÃO



		SKR CE				SKS CE	
Entre-eixos e distâncias mínimas		8	10	12	16	8	
Entre-eixo mínimo	s_{min} [mm]	45	50	60	80	45	
	para c [mm]	45	50	60	80	45	
Distância mínima da borda	c_{min} [mm]	45	50	60	80	45	
	para $s \geq$ [mm]	45	50	60	80	45	
Espessura mínima do suporte de betão		h_{min} [mm]	100	110	130	170	100
Entre-eixos e distâncias críticas		8	10	12	16	8	
Entre-eixo crítico	$s_{cr,N}^{(3)}$ [mm]	144	168	192	255	144	
	$s_{cr,sp}^{(4)}$ [mm]	160	175	195	255	160	
Distância crítica da borda	$c_{cr,N}^{(3)}$ [mm]	72	84	96	128	72	
	$c_{cr,sp}^{(4)}$ [mm]	80	85	95	130	80	

Para entre-eixos e distâncias inferiores a àqueles críticos, haverá reduções nos valores de resistência em razão dos parâmetros de instalação.

VALORES ESTÁTICOS

Válidos para um único ancorante em ausência de entre-eixos e distâncias da borda e para betão de classe C20/25.

VALORES CARACTERÍSTICOS

		BETÃO NÃO FISSURADO				BETÃO FISSURADO					
		TRACÇÃO ⁽¹⁾		CORTE ⁽²⁾		TRACÇÃO ⁽¹⁾		CORTE ⁽²⁾			
		$N_{Rk,p}$ [kN]	M_p	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rk,p}$ [kN]	M_p	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}		
SKR CE	8	16	2,1	9,4	1,5	8	4	9,4	1,5		
	10	20	1,8	20,1		10	7,5	20,1			
	12	25	2,1	32,4		12	9	32,4			
	16	40	2,1	56,9		16	16	56,9			
SKS CE	8	16	2,1	9,4	1,5	SKS CE	8	4	2,1	9,4	1,5

factor de incremento para $N_{Rk,p}$		
ψ_c	C30/37	1,22
	C40/50	1,41
	C50/60	1,55

VALORES ADMISSÍVEIS (recomendados)

		BETÃO NÃO FISSURADO		BETÃO FISSURADO			
		TRACÇÃO	CORTE	TRACÇÃO	CORTE		
		N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]	N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]		
SKR CE	8	5,4	4,5	8	4,5		
	10	7,9	9,6	10	9,6		
	12	8,5	15,4	12	15,4		
	16	13,6	27,1	16	27,1		
SKS CE	8	5,4	4,5	SKS CE	8	1,4	4,5

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são calculados de acordo com ETA, segundo o método de projectação A (ETAG001).
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_m}$$

Os coeficientes γ_m constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Os valores admissíveis (recomendados) são calculados a partir dos valores característicos, aplicando-se os coeficientes parciais de segurança γ_m para os materiais de acordo com ETA, e aplicando-se um outro coeficiente parcial para

as acções equivalentes a $\gamma_f = 1,4$.

- Para o cálculo de ancorantes com entre-eixos reduzidos próximos à borda, ou para a fixação sobre betão de classe de resistência superior ou de espessura reduzida, ver documento ETA.

NOTAS

- Modalidade de ruptura por desenfiamento (pull-out).
- Modalidade de ruptura do material de aço.
- Modalidade de ruptura por formação do cone de betão.
- Modalidade de ruptura por fissuração (splitting).

ABS



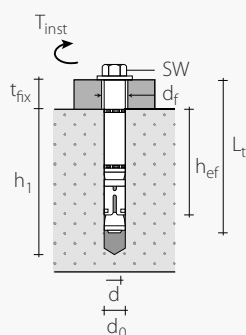
Ancorante pesado de expansão com banda CE1

- CE opção 1
- Uso certificado para betão fissurado e não fissurado de C20/25 a C50/60
- Categoria de prestação sísmica C1
- Idóneo para materiais compactos
- Resistência ao fogo R120
- Parafuso 8.8 de cabeça exagonal e arruela acopladas
- Aço ao carbono electrozincado
- Fixação do passante
- Expansão com controlo de par de aperto

ABS



código	d_0 [mm]	L_t [mm]	d_{parafuso} [mm]	t_{fix} [mm]	$h_{1,\text{min}}$ [mm]	h_{ef} [mm]	d_f [mm]	SW [mm]	T_{inst} [Nm]	pça/ embal
FE210356	10	70	M6	5	80	55	12	10	15	50
FE210361		100		35						
FE210366	12	100	M8	30	90	60	14	13	30	50
FE210371		120		50						
FE210376	16	120	M10	40	100	70	18	17	50	25
FE210381		140		60						
FE210386	18	120	M12	20	120	90	20	19	100	10
FE210391		150		50						
FE210392	24	140	M16	20	140	105	26	24	160	5
FE210393		170		50						



d_0 = diâmetro do ancorante = diâmetro do furo no suporte de betão

d = diâmetro do parafuso

L_t = comprimento do ancorante

t_{fix} = espessura máxima fixável

h_1 = profundidade mínima do furo

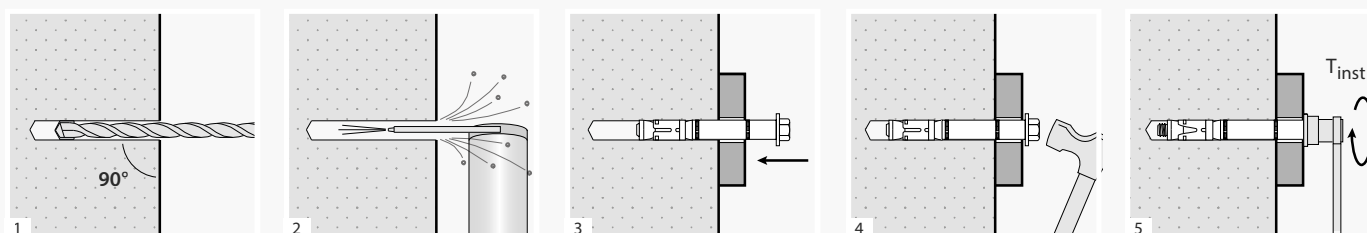
h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem

d_f = diâmetro máximo do furo no elemento a ser fixado

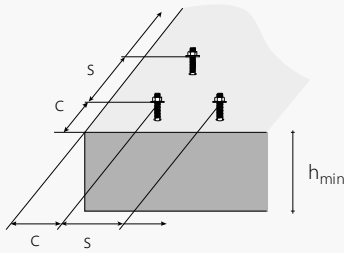
SW = medida da chave

T_{inst} = par de aperto

MONTAGEM



INSTALAÇÃO



Entre-eixos e distâncias mínimas			10 / M6	12 / M8	16 / M10	18 / M12	24 / M16	
Entre-eixo mínimo	s_{min} [mm]		55	110	80	135	130	
	para c [mm]		110	145	120	220	240	
Distância mínima da borda	c_{min} [mm]		70	100	90	175	180	
	para $s \geq$ [mm]		110	160	175	255	290	
Espessura mínima do suporte de betão			h_{min} [mm]	110	120	140	180	210

Entre-eixos e distâncias críticas			10 / M6	12 / M8	16 / M10	18 / M12	24 / M16
Entre-eixo crítico	$s_{cr,N}^{(4)}$ [mm]		165	180	210	270	315
	$s_{cr,sp}^{(5)}$ [mm]		220	320	240	370	390
Distância crítica da borda	$c_{cr,N}^{(4)}$ [mm]		85	90	105	135	160
	$c_{cr,sp}^{(5)}$ [mm]		110	160	120	185	195

Para entre-eixos e distâncias inferiores àqueles críticos, haverá reduções nos valores de resistência em razão dos parâmetros de instalação.

VALORES ESTÁTICOS

Válidos para um único ancorante em ausência de entre-eixos e distâncias da borda e para betão de classe C20/25.

VALORES CARACTERÍSTICOS

	BETÃO NÃO FISSURADO				BETÃO FISSURADO				factor de incremento para $N_{Rk,p}$		
	TRACÇÃO ⁽¹⁾		CORTE ⁽²⁾		TRACÇÃO ⁽¹⁾		CORTE				
	$N_{Rk,p}$ [kN]	M_p	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rk,p}$ [kN]	M_p	$V_{Rk,s} / R_{k,cp}$ [kN]	$\gamma_{Ms,Mc}$			
10 / M6	16,0	1,5	16,0	1,45	10 / M6	5	14,7 ⁽³⁾	1,5	ψ_c	C30/37	1,22
12 / M8	16,0		25,0		12 / M8	6	25,0 ⁽²⁾	1,45		C40/50	1,41
16 / M10	20,0		43,0		16 / M10	16	42,2 ⁽³⁾	1,5		C50/60	1,55
18 / M12	35,0		58,0		18 / M12	25	58,0 ⁽²⁾	1,45			
24 / M16	45,0		107,0		24 / M16	35	77,5 ⁽³⁾	1,5			

VALORES ADMISSÍVEIS (recomendados)

	BETÃO NÃO FISSURADO		BETÃO FISSURADO		
	TRACÇÃO	CORTE	TRACÇÃO	CORTE	
	N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]	N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]	
10 / M6	7,6	7,9	10 / M6	2,4	7,0
12 / M8	7,6	12,3	12 / M8	2,9	12,3
16 / M10	9,5	21,2	16 / M10	7,6	20,1
18 / M12	16,7	28,6	18 / M12	11,9	28,6
24 / M16	21,4	52,7	24 / M16	16,7	36,9

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são calculados de acordo com ETA, segundo o método de projectação A (ETAG001).
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_m}$$

Os coeficientes γ_m constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Os valores admissíveis (recomendados) são calculados a partir dos valores característicos, aplicando-se os coeficientes parciais de segurança γ_m para os materiais, de acordo com ETA, e aplicando-se um outro coeficiente parcial para as acções equivalentes a $\gamma_f = 1,4$.
- Para o cálculo de ancorantes com entre-eixos reduzidos próximos à borda, ou para a fixação sobre betão de classe de resistência superior ou de espessura reduzido, ver documento ETA.

NOTAS

- Modalidade de ruptura por desenfiamento (pull-out).
- Modalidade de ruptura do material de aço ($V_{Rk,s}$).
- Modalidade de ruptura por solapamento (pry-out, $V_{Rk,cp}$).
- Modalidade de ruptura por formação do cone de betão.
- Modalidade de ruptura por fissuração (splitting).

AB1

Ancorante pesado de expansão CE1



- CE opção 1
- Uso certificado para betão fissurado e não fissurado de C20/25 a C50/60
- Idóneo para materiais compactos
- Resistência ao fogo R120
- Dotado de porca e arruela acopladas
- Aço ao carbono electrozincado e aço inoxidável
- Fixação do passante
- Expansão com controlo de par de aperto

AB1
aço ao carbono electrozincado

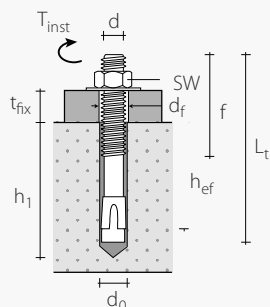


código	d = d ₀ [mm]	L _t [mm]	t _{fix} [mm]	f [mm]	h _{1,min} [mm]	h _{ef} [mm]	d _f [mm]	SW [mm]	T _{inst} [Nm]	pca/ embal
FE210405		72	10	32	60	45	9	13	20	100
FE210410	M8	92	30	52	60	45	9	13	20	50
FE210415		112	50	72	60	45	12	17	20	50
FE210475		112	30	67	75	60	12	17	35	25
FE210476	M10	132	50	87	75	60	12	17	35	25
FE210440		103	5	53	90	70	14	19	50	25
FE210480		118	20	68	90	70	14	19	50	25
FE210445	M12	148	50	98	90	70	14	19	50	25
FE210490		178	80	115	90	70	14	19	50	25
FE210493	M16	138	20	80	110	85	18	24	120	10

AB1
aço inoxidável A4



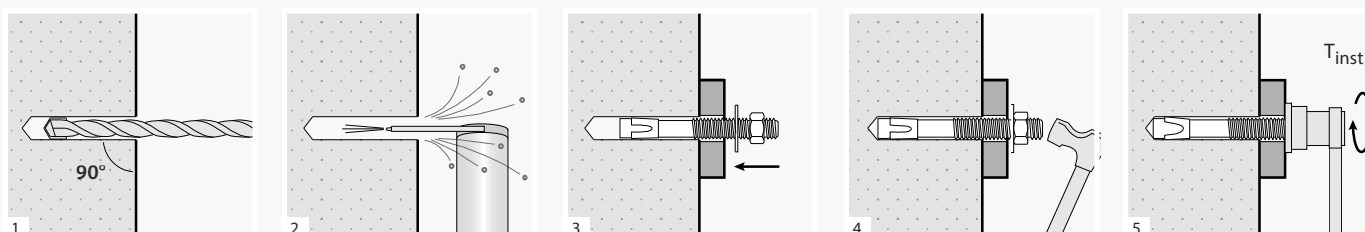
código	d = d ₀ [mm]	L _t [mm]	t _{fix} [mm]	f [mm]	h _{1,min} [mm]	h _{ef} [mm]	d _f [mm]	SW [mm]	T _{inst} [Nm]	pca/ embal
AI8095A4		92	30	52	60	45	9	13	20	50
AI80112A4	M8	112	50	72	60	45	9	13	20	50
AI1095A4		92	10	47	75	60	12	17	35	50
AI10132A4	M10	132	50	87	75	60	12	17	35	25
AI12110A4		118	20	68	90	70	14	19	70	20
AI12163A4	M12	163	65	113	90	70	14	19	70	20
AI16123A4	M16	123	5	65	110	85	18	24	120	10



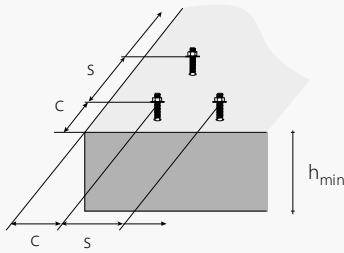
d = diâmetro do ancorante
 d₀ = diâmetro do furo no suporte de betão
 L_t = comprimento do ancorante
 t_{fix} = espessura máxima fixável
 f = comprimento da rosca

h₁ = profundidade mínima do furo
 h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem
 d_f = diâmetro máximo do furo no elemento a ser fixado
 SW = medida da chave
 T_{inst} = par de aperto

MONTAGEM



INSTALAÇÃO



Entre-eixos e distâncias mínimas			M8	M10	M12	M16
Entre-eixo mínimo	S_{min}	[mm]	50	55	60	70
	para $c \geq$	[mm]	50	80	90	120
Distância mínima da borda	C_{min}	[mm]	50	50	55	85
	para $s \geq$	[mm]	50	100	145	150
Espessura mínima do suporte de betão	h_{min}	[mm]	100	120	140	170

Entre-eixos e distâncias críticas			M8	M10	M12	M16
Entre-eixo crítico	$S_{cr,N}^{(3)}$	[mm]	135	180	210	255
	$S_{cr,sp}^{(4)}$	[mm]	180	240	280	340
Distância crítica da borda	$C_{cr,N}^{(3)}$	[mm]	68	90	105	128
	$C_{cr,sp}^{(4)}$	[mm]	90	120	140	170

Para entre-eixos e distâncias inferiores àqueles críticos, haverá reduções nos valores de resistência em razão dos parâmetros de instalação.

VALORES ESTÁTICOS

Válidos para um único ancorante em ausência de entre-eixos e distâncias da borda e para betão de classe C20/25.

VALORES CARACTERÍSTICOS

	BETÃO NÃO FISSURADO						BETÃO FISSURADO					factor de incremento para $N_{Rk,p}$		
	TRACÇÃO ⁽¹⁾		CORTE ⁽²⁾				TRACÇÃO ⁽¹⁾		CORTE ⁽²⁾					
	$N_{Rk,p}$ [kN]	M_p	$V_{Rk,s}$ [kN]		γ_{Ms}		$N_{Rk,p}$ [kN]	M_p	$V_{Rk,s}$ [kN]		γ_{Ms}			
M8	9		10	11	1,5	M8	5	10	11	1,5	ψ_c	C25/30	1,04	
M10	16	1,8	18	17		M10	9	1,8	18			17	C30/37	1,10
M12	20		23	25		M12	12		23			25	C40/50	1,20
M16	35	1,5	44	47		M16	20	1,5	44			47	C50/60	1,28

VALORES ADMISSÍVEIS (recomendados)

	BETÃO NÃO FISSURADO					BETÃO FISSURADO			
	TRACÇÃO		CORTE			TRACÇÃO		CORTE	
	N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]	AB1 zincado	AB1 A4		N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]	AB1 zincado	AB1 A4
M8	3,6	4,8	5,2		M8	2,0	4,8	5,2	
M10	6,3	8,6	8,1		M10	3,6	8,6	8,1	
M12	7,9	11,0	11,9		M12	4,8	11,0	11,9	
M16	16,7	21,0	22,4		M16	9,5	21,0	22,4	

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são calculados de acordo com ETA, segundo o método de projectação A (ETAG001).
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_m}$$

Os coeficientes γ_m constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Os valores admissíveis (recomendados) são calculados a partir dos valores característicos, aplicando-se os coeficientes parciais de segurança γ_m para os materiais, de acordo com ETA, e aplicando-se um outro coeficiente parcial para as acções equivalentes a $\gamma_f = 1,4$.
- Para o cálculo de ancorantes com entre-eixos reduzidos próximos à borda, ou para a fixação sobre betão de classe de resistência superior ou de espessura reduzida, ver documento ETA.

NOTAS

- Modalidade de ruptura por desenfiamento (pull-out).
- Modalidade de ruptura do material de aço.
- Modalidade de ruptura por formação do cone de betão.
- Modalidade de ruptura por fissuração (splitting).

AB7



Ancorante pesado de expansão CE7

- CE opção 7
- Uso certificado para betão não fissurado de C20/25 a C50/60
- Idóneo para materiais compactos
- Dotado de porca e arruela acopladas
- Roscagem longa
- Banda de expansão inoxidável A2 (AB7 extra longo)
- Aço ao carbono electrozincado
- Fixação do passante
- Expansão com controlo de par de aperto

AB7 PADRÃO



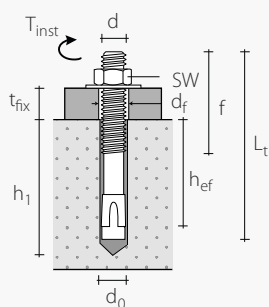
código	d = d ₀ [mm]	L _t [mm]	t _{fix} [mm]	f [mm]	h _{1,min} [mm]	h _{ef} [mm]	d _f [mm]	SW [mm]	T _{inst} [Nm]	pcça/ embal
FE210730	10	70	3	29	60	42	12	17	35	50
FE210735	12	100	23	48	70	50	14	19	60	50
FE210740		120	28 / 43*	68	85 / 70*	65 / 50*	14	19	60	20
FE210745	16	145	23	80	110	84	18	24	120	15
FE210750		220	98	155	110	84	18	24	120	10
FE210755	20	170	23	102	135	103	22	30	240	5

* Dupla possibilidade de inserção: profundidade padronizada / reduzida

AB7 EXTRA LONGO



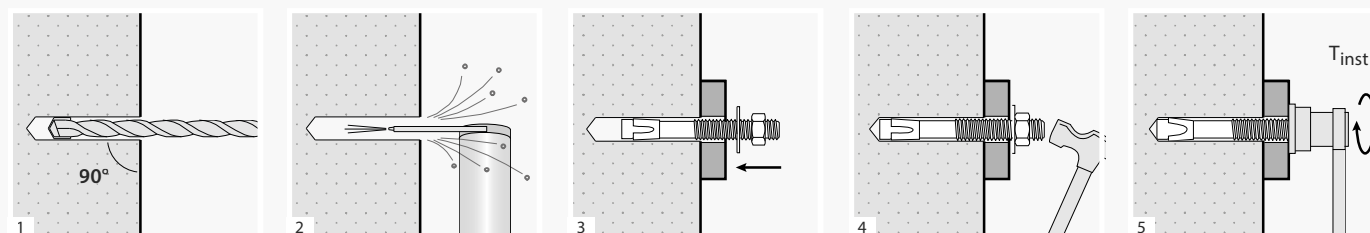
código	d = d ₀ [mm]	L _t [mm]	t _{fix} [mm]	f [mm]	h _{1,min} [mm]	h _{ef} [mm]	d _f [mm]	SW [mm]	T _{inst} [Nm]	pcça/ embal
FE210500	16	300	185	120	120	75,8	18	24	100	5
FE210495		400	245	120	120	75,8	18	24	100	5



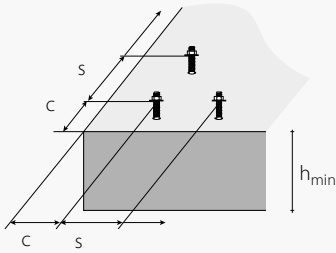
d = diâmetro do ancorante
d₀ = diâmetro do furo no suporte de betão
L_t = comprimento do ancorante
t_{fix} = espessura máxima fixável
f = comprimento da rosca

h₁ = profundidade mínima do furo
h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem
d_f = diâmetro máximo do furo no elemento a ser fixado
SW = medida da chave
T_{inst} = par de aperto

MONTAGEM



INSTALAÇÃO



			AB7 PADRÃO					AB7 EXTRA LONGO
Entre-eixos e distâncias mínimas			M10	M12x100	M12x120 ⁽³⁾	M16	M20	M16
Entre-eixo mínimo	s_{min}	[mm]	70	85	85	110	135	96
Distância mínima da borda	c_{min}	[mm]	70	85	85	110	135	128
Espessura mínima do suporte de betão	h_{min}	[mm]	100	100	130 / 100	168	206	200
Entre-eixos e distâncias críticas			M10	M12x100	M12x120 ⁽³⁾	M16	M20	M16
Entre-eixo crítico	$s_{cr,N}$ ⁽⁴⁾	[mm]	126	150	195 / 150	252	309	270
	$s_{cr,sp}$ ⁽⁵⁾	[mm]	168	200	260 / 200	336	412	270
Distância crítica da borda	$c_{cr,N}$ ⁽⁴⁾	[mm]	63	75	98 / 75	126	155	135
	$c_{cr,sp}$ ⁽⁵⁾	[mm]	84	100	130 / 100	168	206	135

Para entre-eixos e distâncias inferiores àqueles críticos, haverá reduções nos valores de resistência em razão dos parâmetros de instalação.

VALORES ESTÁTICOS

Válidos para um único ancorante em ausência de entre-eixos e distâncias da borda e para betão de classe C20/25.

VALORES CARACTERÍSTICOS

		BETÃO NÃO FISSURADO			
		TRACÇÃO ⁽¹⁾		CORTE ⁽²⁾	
		$N_{Rk,p}$ [kN]	γ_{Mp}	$V_{Rk,s} / V_{Rk,cp}$ [kN]	$\gamma_{Ms,Mc}$
AB7 PADRÃO	M10	12,0	1,5	13,7	1,5
	M12x100	16,0	1,5	17,8	1,5
	M12x120 ⁽³⁾	25,0 / 16,0	1,8 / 1,5	20,6 / 17,8	1,25 / 1,5
	M16	35,0	1,8	38,3	1,25
	M20	50,0	1,8	56,3	1,25
AB7 EXTRA LONGO	M16	25,0	1,8	13,5	1,25

factor de incremento para $N_{Rk,p}$		
ψ_c	C30/37	1,22
	C40/50	1,41
	C50/60	1,55

VALORES ADMISSÍVEIS (recomendados)

		BETÃO NÃO FISSURADO	
		TRACÇÃO	CORTE
		N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]
AB7 PADRÃO	M10	5,7	6,5
	M12x100	7,6	8,5
	M12x120 ⁽³⁾	9,9 / 7,6	11,8 / 8,5
	M16	13,9	21,9
	M20	19,8	32,2
AB7 EXTRA LONGO	M16	9,9	7,7

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são calculados de acordo com ETA, segundo o método de projectação A (ETAG001).
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_m}$$

- Os coeficientes γ_m constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.
- Os valores admissíveis (recomendados) são calculados a partir dos valores característicos, aplicando-se os coeficientes parciais de segurança γ_m para os materiais, de acordo com ETA, e aplicando-se um outro coeficiente parcial para as acções equivalentes a $\gamma_f = 1,4$.
- Para o cálculo de ancorantes com entre-eixos reduzidos próximos à borda, ou para a fixação sobre betão de classe de resistência superior ou de espessura reduzida, ver documento ETA.

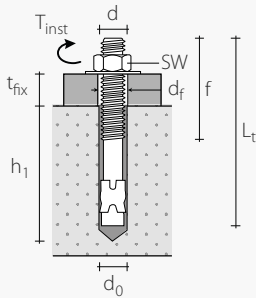
NOTAS

- Modalidade de ruptura por desenfiamento (pull-out).
- Modalidades de ruptura variáveis (material de aço ou solapamento).
- Os valores fornecidos fazem referência às duas diferentes profundidades de aposição possíveis para este ancorante (padronizada / reduzida).
- Modalidade de ruptura por formação do cone de betão.
- Modalidade de ruptura por fissuração (splitting).

ABU

Ancorante pesado de expansão

- Dotado de porca e arruela acopladas
- Roscagem longa
- Aço ao carbono electrozincado
- Fixação do passante
- Expansão com controlo de par de aperto
- Idóneo para materiais compactos



código	d = d ₀ [mm]	L _t [mm]	t _{fix} [mm]	f [mm]	h _{1,min} [mm]	d _f [mm]	SW [mm]	T _{inst} [Nm]	pca/ embal
FE210505	8	95	40	55	40	9	13	20	50
FE210510		115	60	70	40	9	13	20	50
FE210515	10	90	30	50	50	12	17	60	50
FE210520		100	40	60	50	12	17	60	50
FE210525		120	60	70	50	12	17	60	25
FE210530	12	95	5	55	65	14	19	100	25
FE210535		110	30	70	65	14	19	100	25
FE210540		160	80	110	65	14	19	100	25
FE210541	14	130	30	80	90	16	22	70	15
FE210545	16	125	20	75	85	18	24	140	15
FE210550		145	40	95	85	18	24	140	15

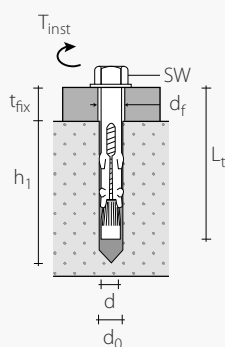
d = diâmetro do ancorante
d₀ = diâmetro do furo no suporte de betão
L_t = comprimento do ancorante
t_{fix} = espessura máxima fixável

f = comprimento da rosca
h₁ = profundidade mínima do furo
d_f = diâmetro máximo do furo no elemento a ser fixado
SW = medida da chave
T_{inst} = par de aperto

AHZ

Ancorante meio pesado

- Parafuso 8.8 de cabeça exagonal
- Arruela aumentada DIN 9021
- Aço ao carbono electrozincado
- Fixação do passante
- Expansão com controlo de par de aperto
- Idóneo para materiais compactos



código	d ₀ [mm]	L _t [mm]	d _{parafuso} [mm]	t _{fix} [mm]	h _{1,min} [mm]	d _f [mm]	SW [mm]	T _{inst} [Nm]	pc/a/ embal
FE210170	8	60	M6	30	40	10	10	15	100
FE210180		80	M8	30	50	12	13	20	50
FE210175	10	100	M8	50	50	12	13	20	50
FE210178		120	M8	70	50	12	13	20	50
FE210150	12	100	M10	40	60	14	17	35	25

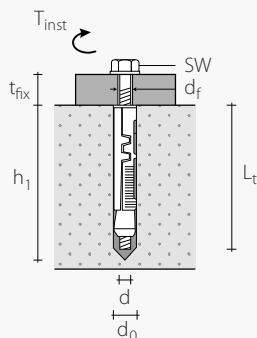
d₀ = diâmetro do ancorante = diâmetro do furo no suporte de betão
 d = diâmetro do parafuso
 L_t = comprimento do ancorante
 t_{fix} = espessura máxima fixável

h₁ = profundidade mínima do furo
 d_f = diâmetro máximo do furo no elemento a ser fixado
 SW = medida da chave
 T_{inst} = par de aperto

AHS

Ancorante pesado para fixação não passante

- Parafuso 8.8 de cabeça exagonal
- Arruela aumentada DIN 9021
- Aço ao carbono electrozincado
- Fixação não passante
- Expansão com controlo de par de aperto
- Idóneo para materiais compactos



código	d ₀ [mm]	L _t [mm]	d _{parafuso} [mm]	t _{fix} [mm]	h _{1,min} [mm]	d _f [mm]	SW [mm]	T _{inst} [Nm]	pc/a/ embal
FE210185	12	42	M6	5	55	7	10	13	50
FE210190	14	50	M8	8	65	9	13	25	50
FE210195	16	60	M10	20	85	12	17	50	25

d₀ = diâmetro do ancorante = diâmetro do furo no suporte de betão
 d = diâmetro do parafuso
 L_t = comprimento do ancorante
 t_{fix} = espessura máxima fixável

h₁ = profundidade mínima do furo
 d_f = diâmetro máximo do furo no elemento a ser fixado
 SW = medida da chave
 T_{inst} = par de aperto

NDC

Bucha prolongada de nylon CE com parafuso

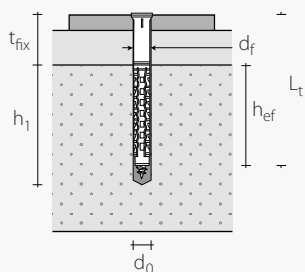


- Uso certificado para betão fissurado e não fissurado, construção de tijolos cheios e furados (categoria de uso a,b,c)
- Resistência ao fogo R90 para Ø10 mm
- Ancorante de plástico para uso múltiplo em betão e construção de tijolos, para aplicações não estruturais
- Dotado de parafuso 5.8 de cabeça escareada e aço zincado
- Fixação do passante

NDC



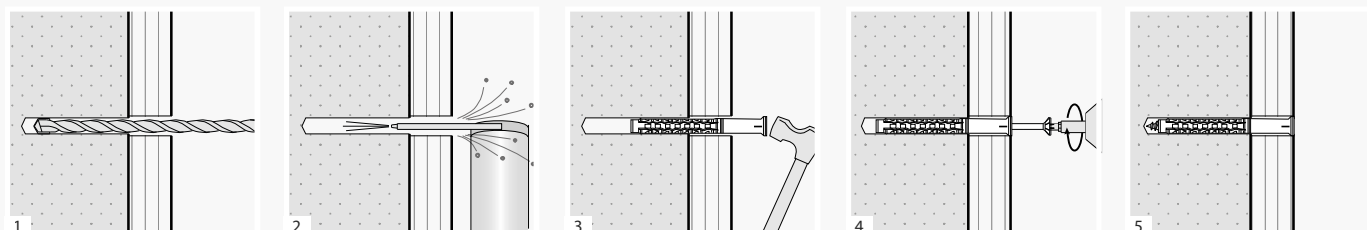
código	d ₀ [mm]	L _t [mm]	d _v x L _v [mm]	t _{fix} [mm]	h _{1,min} [mm]	h _{ef} [mm]	d _f [mm]	inserto [mm]	pc/a/ embal
FE210600	8	80	5,5 x 85	10	80	70	8,5	TX30	50
FE210570		100	5,5 x 105	30	80	70	8,5	TX30	50
FE210575		120	5,5 x 125	50	80	70	8,5	TX30	50
FE210580		140	5,5 x 145	70	80	70	8,5	TX30	50
FE210705	10	100	7 x 105	30	80	70	10,5	TX40	50
FE210710		120	7 x 125	50	80	70	10,5	TX40	50
FE210715		140	7 x 145	70	80	70	10,5	TX40	50
FE210720		160	7 x 165	90	80	70	10,5	TX40	50
FE210725		200	7 x 205	130	80	70	10,5	TX40	25
FE240010		240	7 x 245	170	80	70	10,5	TX40	25



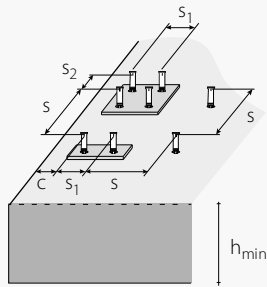
d₀ = diâmetro do ancorante = diâmetro do furo no suporte de betão
 L_t = comprimento do ancorante
 d_v x L_v = diâmetro do parafuso x comprimento do parafuso

t_{fix} = espessura máxima fixável
 h₁ = profundidade mínima do furo
 h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem
 d_f = diâmetro máximo do furo no elemento a ser fixado

MONTAGEM



INSTALAÇÃO



Entre-eixos e distâncias sobre betão			Ø8	Ø10
Entre-eixo mínimo	betão C12/15	S_{min} [mm]	70	85
	betão \geq C16/20		50	60
Distância mínima da borda	betão C12/15	C_{min} [mm]	70	70
	betão C16/20		50	50
Distância crítica da borda	betão C12/15	$C_{cr,N}$ [mm]	100	140
	betão \geq C16/20		70	100
Espessura mínima do suporte de betão		h_{min} [mm]	100	100

Para entre-eixos e distâncias inferiores àqueles críticos, haverá reduções nos valores de resistência em razão dos parâmetros de instalação

Entre-eixos e distâncias sobre construção de tijolos			Ø8	Ø10
Entre-eixo unitário mínimo para ancorante		S_{min} [mm]	250	
Distância mínima da borda		C_{min} [mm]	100	
Entre-eixo mínimo para grupo perpendicular de ancorantes		$S_{1,min}$ [mm]	200	
Entre-eixo mínimo para grupo paralelo de ancorantes		$S_{2,min}$ [mm]	400	
Espessura mínima do suporte	tijolo cheio EN 771-1	h_{min} [mm]	115	
	tijolo cheio em arenito calcário EN 771-2		115	
	laterício com furos verticais EN 771-1 (ex.: Duplo Uni)		115	
	tijolo furado EN 771-1 (560x200x274 mm)		200	
	tijolo furado em arenito calcário DIN 106 / EN 771-2		240	

VALORES ESTÁTICOS SOBRE BETÃO ¹⁾

Válidos para um único ancorante em ausência de entre-eixos e distâncias da borda.

	VALORES CARACTERÍSTICOS				
	TRACÇÃO ⁽²⁾		CORTE ⁽³⁾		
	$N_{Rk,p}$ [kN]	M_c	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	
	C12/15	\geq C 16/20			
Ø8	1,2	2,0	1,8	4,8	1,25
Ø10	2,0	3,0		6,4	1,5

	VALORES ADMISSÍVEIS			
	TRACÇÃO		CORTE	
	N_{rec} [kN]	V_{rec} [kN]		
	C12/15	\geq C 16/20		
Ø8	0,5	0,8		2,7
Ø10	0,8	1,2		3,0

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são calculados de acordo com ETA, segundo ETAG 020 - Anexo C.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_m}$$

Os coeficientes γ_m constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Os valores admissíveis (recomendados) são calculados a partir dos valores característicos, aplicando-se os coeficientes parciais de segurança γ_m para os materiais, de acordo com ETA, e aplicando-se um outro coeficiente parcial para as acções equivalentes a $\gamma_f = 1,4$.
- Para o cálculo de ancorantes com entre-eixos reduzidos ou próximos à borda, ou para a fixação de grupos de ancorantes, ver documento ETA.

NOTAS

- (1) Para o cálculo de ancorantes sobre construção de tijolos, ver documento ETA.
- (2) Modalidade de ruptura por desenfiamento (pull-out).
- (3) Modalidade de ruptura do material de aço (parafuso).

NDS

Bucha prolongada com parafuso

- Ancorante de plástico para aplicações sobre tijolo semi-cheio e furado
- Dotado de parafuso 5.8 de cabeça escareada e aço zincado
- Fixação do passante
- Aletas anti-rotação



código	d ₀ [mm]	L _t [mm]	d _v x L _v [mm]	t _{fix} [mm]	h _{1,min} [mm]	inserto [mm]	pça/embal
FE210605	10	100	7 x 105	25	85	TX40	25
FE210585		120	7 x 125	45	85	TX40	25
FE210590		140	7 x 145	65	85	TX40	25
FE210595		160	7 x 165	85	85	TX40	25
FE210610		200	7 x 205	125	85	TX40	25

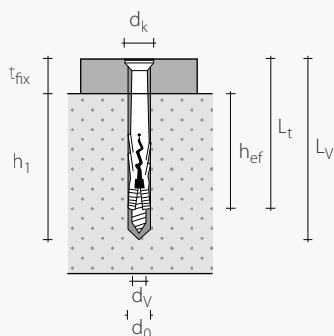
NDB

Bucha prolongada para batidas com parafuso em forma de prego

- Bucha de plástico com colarinho escareado
- Dotado de parafuso em forma de prego de cabeça escareada e aço zincado
- Fixação do passante



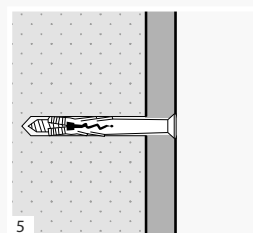
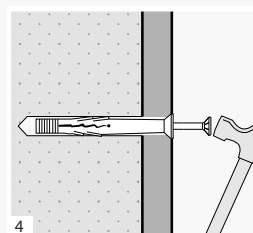
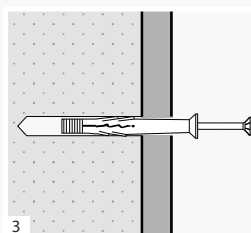
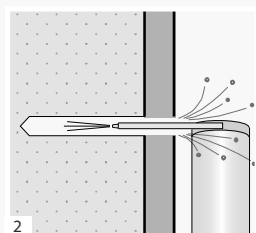
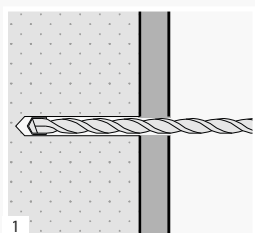
código	d ₀ [mm]	L _t [mm]	d _v x L _v [mm]	t _{fix} [mm]	h _{1,min} [mm]	h _{ef} [mm]	d _k [mm]	inserto [mm]	pça/ embal
FE210300	6	40	3,8 x 45	10	30	27	10,0	PZ 2	200
FE210305		55	3,8 x 60	25	30	27	10,0	PZ 2	100
FE210310		67	3,8 x 72	37	30	27	10,0	PZ 2	100
FE210315	8	60	4,8 x 65	25	40	35	12,2	PZ 3	100
FE210320		75	4,8 x 80	40	40	35	12,2	PZ 3	100
FE210325		100	4,8 x 105	65	40	35	12,2	PZ 3	50
FE210330		120	4,8 x 125	85	40	35	12,2	PZ 3	50
FE210335		135	4,8 x 140	100	40	35	12,2	PZ 3	50



d₀ = diâmetro do ancorante = diâmetro do furo no suporte de betão
 L_t = comprimento do ancorante
 d_v x L_v = diâmetro do parafuso x comprimento do parafuso

t_{fix} = espessura máxima fixável
 h₁ = profundidade mínima do furo
 h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem
 d_k = diâmetro da cabeça

MONTAGEM



NDK

Bucha universal de nylon

UNIVERSALE - com argola



código	d ₀ [mm]	L _t [mm]	d _{parafuso} [mm]	pça/embal
FE210200	6	35	4 - 5	100
FE210210	8	50	4,5 - 6	100
FE210215	10	60	6 - 8	50

GL - 4 sectores



código	d ₀ [mm]	L _t [mm]	d _{parafuso} [mm]	pça/embal
FE210219	8	40	4,5 - 6	100
FE210220	12	60	8 - 10	50
FE210225	14	70	10 - 12	25

NDL

Bucha universal de nylon prolongada



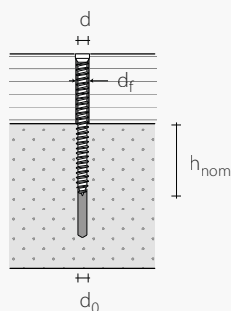
código	d ₀ [mm]	L _t [mm]	d _{tira-fundo} [mm]	pça/embal
FE210615		160	10	25
FE210616	12	200	10	25
FE210617		240	10	25
FE210618		100	12	50
FE210619	14	130	12	50
FE210620		160	12	25
FE210621		140	12	25
FE210622	16	160	12	20
FE210623		200	12	20
FE210624		240	12	20

MBS

Parafuso auto-roscante de cabeça cilíndrica para construção de tijolos

- Aço ao carbono electrozincado
- Idóneo para materiais compactos e semi-cheios
- Fixação de fechos e batentes (diâmetro da cabeça = 8 mm)
- Rápida instalação
- Forças de expansão reduzidas no suporte
- Fixação do passante

MBS



código	d [mm]	L [mm]	d ₀ [mm]	d _f [mm]	pça/embal
FE210086	7,5 TX30	72	6	6,2	100
FE210087		92	6	6,2	
FE210088		112	6	6,2	
FE210089		132	6	6,2	
FE210090		152	6	6,2	
FE210091		182	6	6,2	

Disponível também com cabeça escareada plana: ideal para a fixação de perfis de PVC e alumínio

d = diâmetro do parafuso

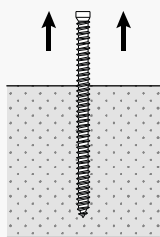
d₀ = diâmetro do pré-furo no betão/construção de tijolos

d_f = diâmetro do furo no elemento a ser fixado

h_{nom} = profundidade de ancoragem nominal

VALORES ESTÁTICOS

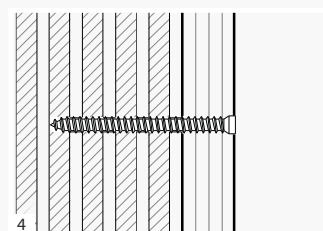
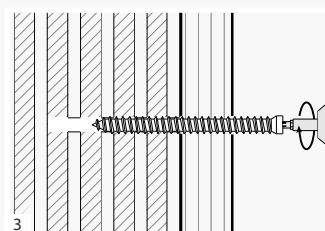
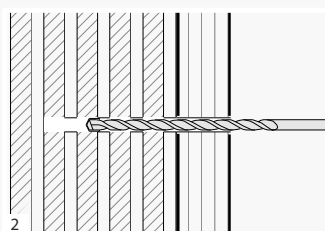
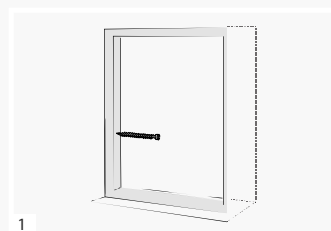
RESISTÊNCIA À EXTRACÇÃO



Tipo de suporte	h _{nom,min} [mm]	N _{Rk} [kN]	N _{rec} [kN]
Betão	30	3,2	0,76
Bloquetes de betão	40	-	-
Tijolo cheio	40	1,2	0,29
	80	7,5	1,79
Tijolo furado	40	0,2	0,05
	60	0,9	0,21
Betão aligeirado	80	-	-

Os valores de projecto N_{Rd} são obtidos a partir dos valores característicos, aplicando-se um coeficiente de segurança equivalente a 3

MONTAGEM SOBRE CONSTRUÇÃO DE TIJOLOS





PRO
CHEMICAL ANCHOR

rothobonah



UNI CERTIFICAZIONE EUROPEA



RESINA VINIL
VINILESTER
STIRENE POLI

ATTENZIONE: LEGGERE LE ISTRUZIONI
PRIMA DELL'USO
• Evitare il contatto con la pelle e gli occhi
• Evitare l'inalazione di polveri e vapori
• Evitare il contatto con la pelle e gli occhi
• Evitare il contatto con la pelle e gli occhi
• Evitare il contatto con la pelle e gli occhi
• Evitare il contatto con la pelle e gli occhi

ATTENZIONE:
• Evitare il contatto con la pelle e gli occhi
• Evitare l'inalazione di polveri e vapori
• Evitare il contatto con la pelle e gli occhi
• Evitare il contatto con la pelle e gli occhi
• Evitare il contatto con la pelle e gli occhi
• Evitare il contatto con la pelle e gli occhi



Pericolo
Irritazione
Sensibilizzante

rothobonah Group
500 ml e

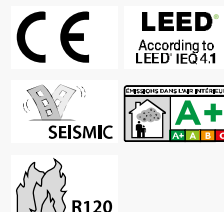
1000055

rothobonah
TITAN T...

VINYLPRO

Ancorante químico de viniléster bicomponente sem estireno

CE Opção 1 - Categoria de prestação sísmica C1



- CE opção 1
- Uso certificado para betão fissurado e não fissurado, construção de tijolos cheios e furados (categoria de uso a,b,c)
- Categoria de prestação sísmica C1 (M12-M16)
- Resistência ao fogo R120
- Conforme os requisitos LEED®, IEQ Credit 4.1
- Classe A+ de emissão de compostos orgânicos voláteis (VOC) em ambientes habitados
- Betão enxuto, húmido e furo alagado
- Certificada para o contacto com água potável
- Não gera tensões no suporte
- Sem estireno - inodor



VINYLPRO



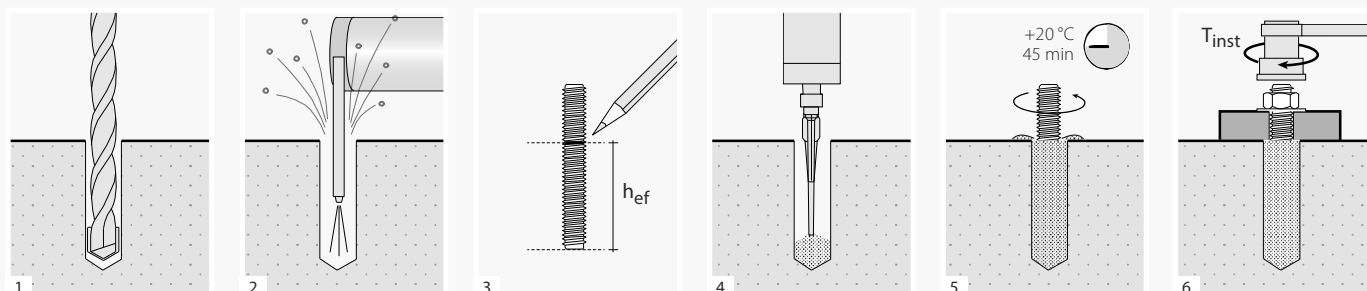
código	formato [ml]	pça/embal
FE400055	410	1
FE400056	300	1

Vencimento a partir da data de produção: 18 meses para 410 ml / 12 meses para 300 ml

PRODUTOS ADICIONAIS - ACESSÓRIOS

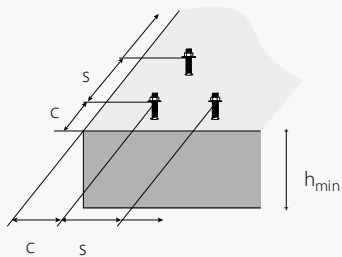
código	descrição	formato [ml]	pça/embal
MAM400	pistola para galões	410	1
FLY401	pistola para galões	300	1
STING	bico	-	12
PONY	bomba de assopro	-	1

MONTAGEM



INSTALAÇÃO

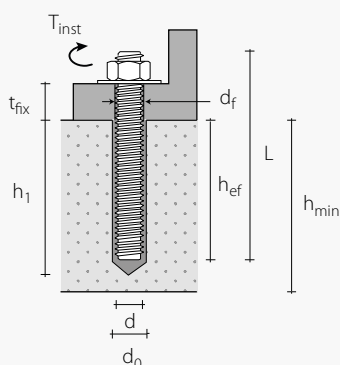
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE APOSIÇÃO - BARRAS ROSCADAS (TIPO INA OU MGS)



d	[mm]	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
d_0	[mm]	10	12	14	18	24	28	32
$h_{ef,min}$	[mm]	64	80	96	128	160	192	216
$h_{ef,max}$	[mm]	144	180	216	288	360	432	486
d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30
T_{inst}	[Nm]	10	20	40	80	120	160	180

			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
Entre-eixo mínimo	s_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120	135
Distância mínima da borda	c_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120	135
Espessura mínima do suporte de betão	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2 d_0$			

Para entre-eixos e distâncias inferiores àqueles críticos, haverá reduções nos valores de resistência em razão dos parâmetros de instalação.



d = diâmetro do ancorante
 d_0 = diâmetro do furo no suporte de betão
 h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem
 d_f = diâmetro máximo do furo no elemento a ser fixado

T_{inst} = par de aperto
 L = comprimento do ancorante
 t_{fix} = espessura máxima fixável
 h_1 = profundidade mínima do furo

TEMPOS E TEMPERATURAS DE APOSIÇÃO

temperatura do suporte	temperatura do galão	tempo de manufactura	espera de aplicação da carga	
			suporte enxuto	suporte húmido
-10 ÷ -4 °C	+15 °C	90 min	24 h	48 h
-5 ÷ -1 °C	≥ +5 °C	90 min	14 h	24 h
0 ÷ 4 °C	+5 °C	45 min	7 h	14 h
5 ÷ 9 °C	≥ +5 °C	25 min	2 h	4 h
10 ÷ 19 °C	+5 °C	15 min	80 min	160 min
20 ÷ 29 °C	≥ +5 °C	6 min	45 min	90 min
30 ÷ 34 °C	+5 °C	4 min	25 min	50 min
35 ÷ 39 °C	≥ +5 °C	2 min	20 min	40 min
40 °C	+5 °C	1,5 min	15 min	30 min

VALORES ESTÁTICOS CARACTERÍSTICOS

Válidos para uma única barra roscada (tipo INA ou MGS) em ausência de entre-eixos e distâncias da borda e para betão de classe C20/25.

BETÃO NÃO FISSURADO ⁽¹⁾

TRACÇÃO

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	$N_{Rk,p}^{(2)}$ [kN]				$h_{ef,max}$ [mm]	$N_{Rk,s/Rk,p}^{(3)}$ [kN]			
		aço 5.8	M_p	aço 8.8	γ_{Mp}		aço 5.8	M_s	aço 8.8	γ_M
M8	64	13,7	1,5	13,7	1,5	144	18,0			
M10	80	25,1	1,8	25,1	1,8	180	29,0	1,5	29,0	$\gamma_{Ms} = 1,5$
M12	96	36,2		36,2		216	42,0		67,0	
M16	128	64,3		64,3		288	78,0		144,8	
M20	160	100,5		100,5		360	122,0		226,2	
M24	192	134,4		134,4		432	176,0		309,4	
M27	216	155,7	155,7	486	230,0	350,4	$\gamma_{Mp} = 1,8$			

CORTE

barra	h_{ef} [mm]	$V_{Rk,s}^{(4)}$ [kN]			
		aço 5.8	M_s	aço 8.8	γ_{Ms}
M8	64	9,0	1,25	15,0	1,25
M10	≥ 80	15,0		23,0	
M12	≥ 96	21,0		34,0	
M16	128	39,0		63,0	
M20	≥ 160	61,0		98,0	
M24	192	88,0	141,0		
M27	≥ 216	115,0	184,0		

factor de incremento para $N_{Rk,p}^{(5)}$

ψ_c	C25/30	1,02
	C30/37	1,04
	C40/50	1,08
	C50/60	1,10

BETÃO FISSURADO ⁽¹⁾

TRACÇÃO

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	$N_{Rk,p}^{(2)}$ [kN]				$h_{ef,max}$ [mm]	$N_{Rk,p}^{(2)}$ [kN]			
		aço 5.8	M_p	aço 8.8	γ_{Mp}		aço 5.8	M_p	aço 8.8	γ_{Mp}
M12	96	16,3	1,8	16,3	1,8	216	36,6	1,8	36,6	1,8
M16	128	29,0		29,0		288	65,1		65,1	
M20	160	45,2		45,2		360	101,8		101,8	
M24	192	65,1		65,1		432	146,6		146,6	
M27	216	91,6		91,6		486	206,1		206,1	

CORTE

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	$V_{Rk} [kN]$				$h_{ef,max}$ [mm]	$V_{Rk,s}^{(4)} [kN]$			
		aço 5.8	M_s	aço 8.8	γ_{Mc}		aço 5.8	M_s	aço 8.8	γ_{Ms}
M12	96	21,0	1,25 ⁽⁴⁾	31,9	1,5 ⁽⁶⁾	216	21,0	1,25	34,0	1,25
M16	128	39,0		57,9		288	39,0		63,0	
M20	160	61,0		90,5		360	61,0		98,0	
M24	192	88,0		130,3		432	88,0		141,0	
M27	216	115,0		183,2		486	115,0		184,0	

VALORES ESTÁTICOS ADMISSÍVEIS

BETÃO NÃO FISSURADO

TRACÇÃO

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	N_{rec} [kN]		$h_{ef,max}$ [mm]	N_{rec} [kN]	
		aço 5.8	aço 8.8		aço 5.8	aço 8.8
M8	64	6,5	6,5	144	8,6	13,8
M10	80	10,0	10,0	180	13,8	21,9
M12	96	14,4	14,4	216	20,0	31,9
M16	128	25,5	25,5	288	37,1	57,5
M20	160	39,9	39,9	360	58,1	89,8
M24	192	53,3	53,3	432	83,8	122,8
M27	216	61,8	61,8	486	109,5	139,0

CORTE

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	V_{rec} [kN]	
		aço 5.8	aço 8.8
M8	≥ 64	5,1	8,6
M10	≥ 80	8,6	13,7
M12	≥ 96	12,0	19,4
M16	≥ 128	22,3	36,0
M20	≥ 160	34,9	56,0
M24	≥ 192	50,3	80,6
M27	≥ 216	65,7	105,7

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são calculados de acordo com ETA, segundo o método de projectação descrito em TR029 ou CEN/TS 1992-4:2009.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_m}$$

Os coeficientes γ_m constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Os valores admissíveis (recomendados) são calculados a partir dos valores característicos, aplicando-se os coeficientes parciais de segurança γ_m para os materiais, de acordo com ETA, e aplicando-se um outro coeficiente parcial para as acções equivalentes a $\gamma_f = 1,4$.
- Para a projectação de ancorantes submetidos a carga sísmica, ver documento ETA de referência e o que consta de ETAG 001 Anexo E e TR045.
- Para o cálculo de ancorantes com entre-eixos reduzidos próximos à borda, ou para a fixação sobre betão de classe de resistência superior ou de espessura reduzida, ver documento ETA.

NOTAS

- (1) Para o cálculo de ancorantes sobre construção de tijolos ou para a utilização de barras de aderência melhorada, ver documento ETA de referência.
- (2) Modalidade de ruptura por desenfiumento e ruptura do cone de betão (pull-out and concrete cone failure).
- (3) Modalidade de ruptura do material de aço para barra de classe 5.8 e variável para barra de classe 8.8 (material de aço / pull-out).
- (4) Modalidade de ruptura do material de aço.
- (5) Factor de incremento para a resistência à tracção (excluído o cedimento do material de aço) válido em presença de betão quer não fissurado quer fissurado.
- (6) Modalidade de ruptura por solapamento (pry-out).

VINYLNORDIC

Ancorante químico de viniléster para baixas temperaturas

Aplicação e manufatura até - 20 °C



- Betão não fissurado, suportes compactos e furados
- Aplicação e manufatura até - 20 °C



- Conforme os requisitos LEED®, IEQ Credit 4.1
- Sem estireno - inodor

- Não gera tensões no suporte, permitindo aplicações também nas proximidades das bordas

VINYLNORDIC



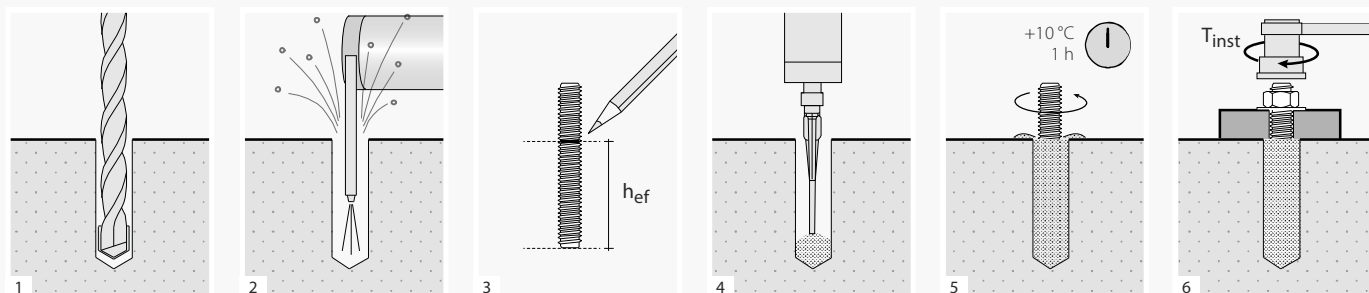
código	formato [ml]	pça/embal
FE400065	400	1

Vencimento a partir da data de produção: 18 meses

PRODUTOS ADICIONAIS - ACESSÓRIOS

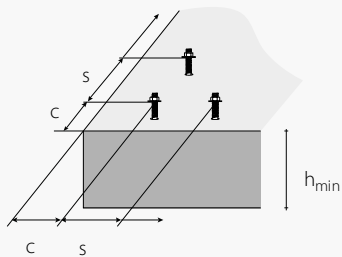
código	descrição	formato [ml]	pça/embal
MAM400	pistola para galões	400	1
STING	bico	-	12
PONY	bomba de assopro	-	1

MONTAGEM



INSTALAÇÃO

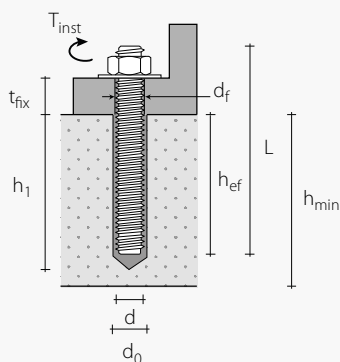
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE APOSIÇÃO - BARRAS ROSCADAS (TIPO INA OU MGS)



d	[mm]	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
d_0	[mm]	10	12	14	18	24	28	32
h_{ef}	[mm]	80	90	110	125	170	210	250
d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30
T_{inst}	[Nm]	10	20	40	60	120	150	200

		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
Entre-eixo mínimo	s_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135
Distância mínima da borda	c_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135
Espessura mínima do suporte de betão	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2 d_0$			

Para entre-eixos e distâncias inferiores àqueles críticos, haverá reduções nos valores de resistência em razão dos parâmetros de instalação.



d = diâmetro do ancorante
 d_0 = diâmetro do furo no suporte de betão
 h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem
 d_f = diâmetro máximo do furo no elemento a ser fixado

T_{inst} = par de aperto
 L = comprimento do ancorante
 t_{fix} = espessura máxima fixável
 h_1 = profundidade mínima do furo

TEMPOS E TEMPERATURAS DE APOSIÇÃO

temperatura do suporte	tempo de manufacturabilidade	espera de aplicação da carga	
		suporte enxuto	suporte húmido
-20 ÷ -16 °C	90 min	24 h	48 h
-15 ÷ -11 °C	75 min	16 h	32 h
-10 ÷ -6 °C	60 min	10 h	20 h
-5 ÷ -1 °C	50 min	5 h	10 h
0 ÷ 4 °C	25 min	150 min	300 min
5 ÷ 9 °C	10 min	80 min	160 min
10 ÷ 14 °C	6 min	60 min	120 min
15 ÷ 19 °C	3 min	45 min	90 min
+20 °C	1,5 min	35 min	70 min

Temperatura de estocagem do galão -20 ÷ +25 °C

VALORES ESTÁTICOS CARACTERÍSTICOS

Válidos para uma única barra roscada (tipo INA ou MGS) em ausência de entre-eixos e distâncias da borda e para betão de classe C20/25.

BETÃO NÃO FISSURADO

TRACÇÃO

barra	h_{ef} [mm]	$N_{Rk,p}^{(1)}$ [kN]			
		aço 5.8	M_p	aço 8.8	γ_{Mp}
M8	80	15,9		15,9	
M10	90	25,0		25,0	
M12	110	34,9		34,9	
M16	125	49,9	1,8	49,9	1,8
M20	170	96,3		96,3	
M24	210	110,0		110,0	
M27	250	132,0		132,0	

CORTE

barra	h_{ef} [mm]	$V_{Rk,s}^{(2)}$ [kN]			
		aço 5.8	M_s	aço 8.8	γ_{Ms}
M8	≥ 80	9,0		15,0	
M10	≥ 90	15,0		23,0	
M12	110	21,0		34,0	
M16	≥ 125	39,0	1,25	63,0	1,25
M20	170	61,0		98,0	
M24	≥ 210	88,0		141,0	
M27	≥ 250	115,0		184,0	

factor de incremento para $N_{Rk,p}$

ψ_c	factor de incremento para $N_{Rk,p}$	
	Classe	Factor
	C25/30	1,05
	C30/37	1,12
	C40/50	1,22
	C50/60	1,30

VALORES ESTÁTICOS ADMISSÍVEIS

BETÃO NÃO FISSURADO

TRACÇÃO

barra	h_{ef} [mm]	N_{rec} [kN]	
		aço 5.8	aço 8.8
M8	80	6,3	6,3
M10	90	9,9	9,9
M12	110	13,8	13,8
M16	125	19,8	19,8
M20	170	38,2	38,2
M24	210	43,7	43,7
M27	250	52,4	52,4

CORTE

barra	h_{ef} [mm]	V_{rec} [kN]	
		aço 5.8	aço 8.8
M8	≥ 80	5,1	8,6
M10	≥ 90	8,6	13,1
M12	≥ 110	12,0	19,4
M16	≥ 125	22,3	36,0
M20	≥ 170	34,9	56,0
M24	≥ 210	50,3	80,6
M27	≥ 250	65,7	105,1

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos derivam de ensaios feitos em laboratório conforme as directrizes internacionais.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_m}$$

Os coeficientes γ_m constam de tabela.

- Os valores recomendados (admissíveis) são calculados a partir dos valores característicos, aplicando-se os coeficientes parciais de segurança γ_m para os materiais e aplicando-se um outro coeficiente parcial para as acções equivalentes a $\gamma_f = 1,4$.

NOTAS

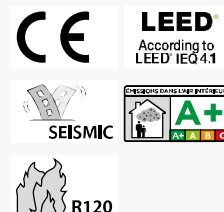
- (1) Modalidade de ruptura por desenfiamento e ruptura do cone de betão (pull-out and concrete cone failure).
- (2) Modalidade de ruptura do material de aço.



EPOPLUS

Ancorante químico epoxídico de altas prestações

CE Opção 1 - Categoria de prestação sísmica C2



- CE opção 1
- Resistência ao fogo R120
- Betão enxuto, húmido e furo alagado
- Uso certificado para betão fissurado e não fissurado
- Conforme os requisitos LEED®, IEQ Credit 4.1
- Ancoragem em furos carotados
- Categoria de prestação sísmica C2 (M12-M16)
- Classe A+ de emissão de compostos orgânicos voláteis (VOC) em ambientes habitados
- Certificada para o contacto com água potável
- Categoria de prestação sísmica C1 (M12-M30)
- Fixação dieléctrica



EPOPLUS



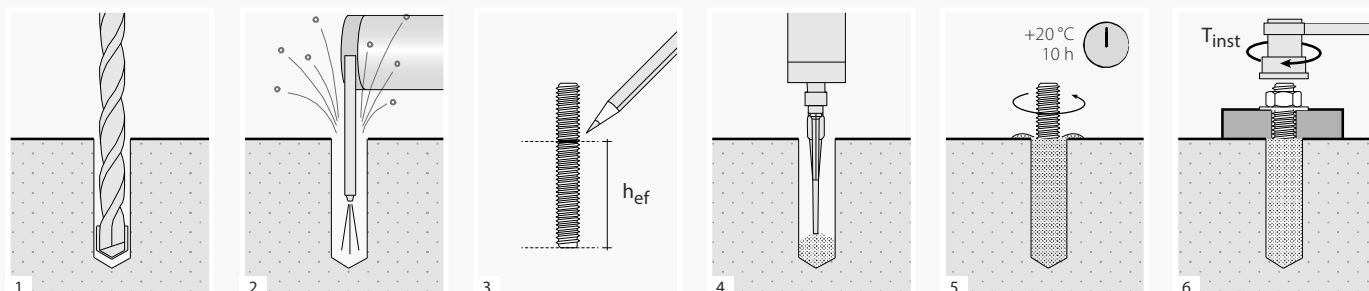
código	formato [ml]	pça/embal
FE400070	385	1

Vencimento a partir da data de produção: 24 meses

PRODUTOS ADICIONAIS - ACESSÓRIOS

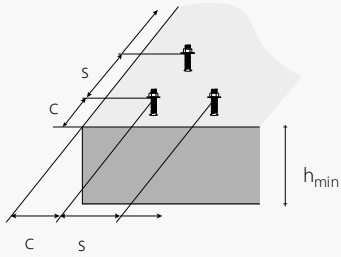
código	descrição	formato [ml]	pça/embal
MAMDB	pistola para galões duplos	385	1
STING	bico	-	12
PONY	bomba de assopro	-	1

MONTAGEM



INSTALAÇÃO

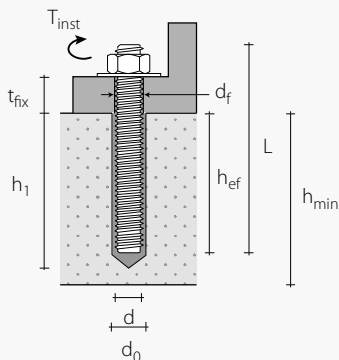
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE APOSIÇÃO - BARRAS ROSCADAS (TIPO INA OU MGS)



d	[mm]	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
d_0	[mm]	10	12	14	18	24	28	32
$h_{ef,min}$	[mm]	64	80	96	128	160	192	216
$h_{ef,max}$	[mm]	96	120	144	192	240	288	324
d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30
T_{inst}	[Nm]	10	20	40	80	120	160	180

		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
Entre-eixo mínimo	s_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135
Distância mínima da borda	c_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135
Espessura mínima do suporte de betão	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \geq 100$ mm			$h_{ef} + 2 d_0$			

Para entre-eixos e distâncias inferiores àqueles críticos, haverá reduções nos valores de resistência em razão dos parâmetros de instalação.



d = diâmetro do ancorante
 d_0 = diâmetro do furo no suporte de betão
 h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem
 d_f = diâmetro máximo do furo no elemento a ser fixado

T_{inst} = par de aperto
 L = comprimento do ancorante
 t_{fix} = espessura máxima fixável
 h_1 = profundidade mínima do furo

TEMPOS E TEMPERATURAS DE APOSIÇÃO

temperatura do suporte	tempo de manufacturabilidade	espera de aplicação da carga	
		suporte enxuto	suporte húmido
5 ÷ 9 °C	120 min	50 h	4 h
10 ÷ 19 °C	90 min	30 h	160 min
20 ÷ 29 °C	30 min	10 h	90 min
35 ÷ 39 °C	20 min	6 h	40 min
40 °C	12 min	4 h	30 min

Temperatura de estocagem do galão +5 ÷ +25 °C

VALORES ESTÁTICOS CARACTERÍSTICOS

Válidos para uma única barra roscada (tipo INA ou MGS) em ausência de entre-eixos e distâncias da borda e para betão de classe C20/25.

BETÃO NÃO FISSURADO ⁽¹⁾

TRACÇÃO

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	$N_{Rk,p}^{(2)}$ [kN]				$h_{ef,max}$ [mm]	$N_{Rk,s}/Rk,p^{(3)}$ [kN]			
		aço 5.8	M_p	aço 8.8	γ_{Mp}		aço 5.8	γ_M	aço 8.8	γ_{Mp}
M8	64	20,9	1,8	20,9	1,8	96	18,0	$\gamma_{Ms} = 1,5$	31,4	1,8
M10	80	32,7		32,7		120	29,0		49,0	
M12	96	43,4		43,4		144	42,0		65,1	
M16	128	73,1		73,1		192	78,0		115,8	
M20	160	102,2	2,1	102,2	2,1	240	165,9	$\gamma_{Mp} = 2,1$	165,9	2,1
M24	192	134,4		134,4		288	217,1		217,1	
M27	216	160,3		160,3		324	274,8		274,8	

CORTE

barra	h_{ef} [mm]	$V_{Rk,s}^{(4)}$ [kN]			
		aço 5.8	M_s	aço 8.8	γ_{Ms}
M8	64	9,0	1,25	15,0	1,25
M10	≥ 80	15,0		23,0	
M12	≥ 96	21,0		34,0	
M16	128	39,0		63,0	
M20	≥ 160	61,0		98,0	
M24	192	88,0		141,0	
M27	≥ 216	115,0	184,0		

factor de incremento para $N_{Rk,p}^{(5)}$

ψ_c	factor de incremento para $N_{Rk,p}^{(5)}$	
	C25/30	1,02
	C30/37	1,04
	C40/50	1,08
	C50/60	1,10

BETÃO FISSURADO ⁽¹⁾

TRACÇÃO

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	$N_{Rk,p}^{(2)}$ [kN]				$h_{ef,max}$ [mm]	$N_{Rk,p}^{(2)}$ [kN]			
		aço 5.8	M_p	aço 8.8	γ_{Mp}		aço 5.8	M_p	aço 8.8	γ_{Mp}
M12	96	23,5	1,8	23,5	1,8	144	35,3	1,8	35,3	1,8
M16	128	35,4		35,4		192	53,1		53,1	
M20	160	50,3	2,1	50,3	2,1	240	75,4	2,1	75,4	2,1
M24	192	65,1		65,1		288	97,7		97,7	
M27	216	82,4		82,4		324	123,7		123,7	

CORTE

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	V_{Rk} [kN]				$h_{ef,max}$ [mm]	$V_{Rk,s}^{(4)}$ [kN]			
		aço 5.8	M_s	aço 8.8	γ_M		aço 5.8	M_s	aço 8.8	γ_{Ms}
M12	96	21,0	1,25 ⁽⁴⁾	34,0	$\gamma_{Ms} = 1,25$ ⁽⁴⁾	144	21,0	1,25	34,0	1,25
M16	128	39,0		70,8		192	39,0		63,0	
M20	160	61,0	1,25 ⁽⁴⁾	100,5	$\gamma_{Ms} = 1,5$ ⁽⁶⁾	240	61,0	1,25	98,0	1,25
M24	192	88,0		130,3		288	88,0		141,0	
M27	216	115,0		164,9		324	115,0		184,0	

VALORES ESTÁTICOS ADMISSÍVEIS

BETÃO NÃO FISSURADO

TRACÇÃO

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	N_{rec} [kN]		$h_{ef,max}$ [mm]	N_{rec} [kN]	
		aço 5.8	aço 8.8		aço 5.8	aço 8.8
M8	64	8,3	8,3	96	8,6	12,4
M10	80	13,0	13,0	120	13,8	19,4
M12	96	17,2	17,2	144	20,0	25,9
M16	128	29,0	29,0	192	37,1	46,0
M20	160	34,8	34,8	240	56,4	56,4
M24	192	45,7	45,7	288	73,9	73,9
M27	216	54,5	54,5	324	93,5	93,5

CORTE

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	V_{rec} [kN]	
		aço 5.8	aço 8.8
M8	≥ 64	5,1	8,6
M10	≥ 80	8,6	13,1
M12	≥ 96	12,0	19,4
M16	≥ 128	22,3	36,0
M20	≥ 160	34,9	56,0
M24	≥ 192	50,3	80,6
M27	≥ 216	65,7	105,1

BETÃO FISSURADO

TRACÇÃO

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	N_{rec} [kN]		$h_{ef,max}$ [mm]	N_{rec} [kN]	
		aço 5.8	aço 8.8		aço 5.8	aço 8.8
M12	96	9,3	9,3	144	14,0	14,0
M16	128	14,0	14,0	192	21,1	21,1
M20	160	17,1	17,1	240	25,6	25,6
M24	192	22,2	22,2	288	33,2	33,2
M27	216	28,0	28,0	324	42,1	42,1

CORTE

barra	$h_{ef,min}$ [mm]	V_{rec} [kN]		$h_{ef,max}$ [mm]	V_{rec} [kN]	
		aço 5.8	aço 8.8		aço 5.8	aço 8.8
M12	96	12,0	19,4	144	12,0	19,4
M16	128	22,3	33,7	192	22,3	36,0
M20	160	34,9	47,9	240	34,9	56,0
M24	192	50,3	62,0	288	50,3	80,6
M27	216	65,7	78,5	324	65,7	105,1

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são calculados de acordo com ETA, segundo o método de projectação descrito em TR029 ou CEN/TS 1992-4:2009.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_m}$$

Os coeficientes γ_m constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Os valores recomendados (admissíveis) são calculados a partir dos valores característicos, aplicando-se os coeficientes parciais de segurança γ_m para os materiais, de acordo com ETA, e aplicando-se um outro coeficiente parcial para as acções equivalentes a $\gamma_f = 1,4$.
- Para a projectação de ancorantes submetidos a uma carga sísmica, ver documento ETA de referência e o que consta de ETAG 001 Anexo E e TR045.
- Para o cálculo de ancorantes com entre-eixos reduzidos próximos à borda, ou para a fixação sobre betão de classe de resistência superior ou de espessura reduzida, ver documento ETA.

NOTAS

- (1) Para o cálculo de fixações mediante barras de aderência melhorada, ver documento ETA de referência.
- (2) Modalidade de ruptura por desenfiamento e ruptura do cone de betão (pull-out and concrete cone failure).
- (3) Modalidade de ruptura variável para barra de classe 5.8 (material de aço / pull-out) e do material de aço para barra de classe 8.8.
- (4) Modalidade de ruptura do material de aço.
- (5) Factor de incremento para a resistência à tracção (excluído o cedimento do material de aço) válido em presença de betão quer não fissurado quer fissurado.
- (6) Modalidade de ruptura por solapamento (pry-out).

POLYGREEN



Ancorante químico de poliéster sem estireno

CE Opção 7

- CE opção 7
- Uso certificado para betão não fissurado, construção de tijolos cheios e furados (categoria de uso b, c, w/w)
- Conforme os requisitos LEED®, IEQ Credit 4.1
- Classe A+ de emissão de compostos orgânicos voláteis (VOC) em ambientes habitados
- Sem estireno - inodor



POLYGREEN



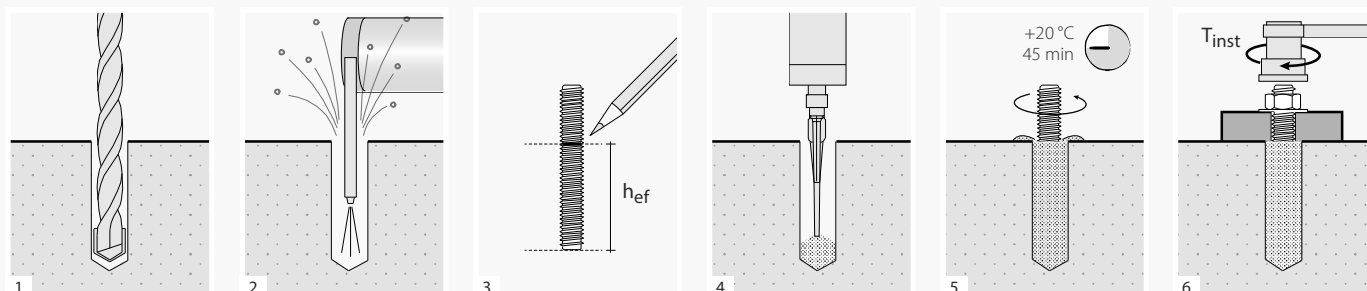
código	formato [ml]	pça/embal
FE400060	410	1

Vencimento a partir da data de produção: 18 meses

PRODUTOS ADICIONAIS - ACESSÓRIOS

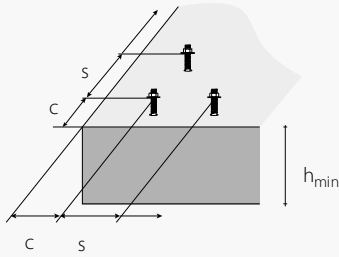
código	descrição	formato [ml]	pça/embal
MAM400	pistola para galões	410	1
STING	bico	-	12
PONY	bomba de assopro	-	1

MONTAGEM



INSTALAÇÃO

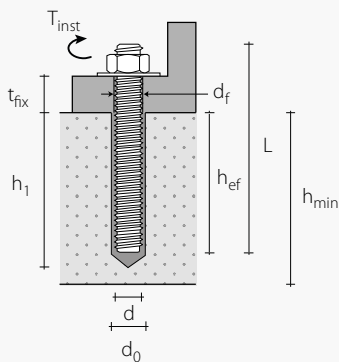
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE APOSIÇÃO - BARRAS ROSCADAS (TIPO INA OU MGS)



d	[mm]	M8	M10	M12	M16	M20	M24
d_0	[mm]	10	12	14	18	24	28
h_{ef}	[mm]	80	90	110	125	170	210
d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26
T_{inst}	[Nm]	10	20	40	60	120	150

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Entre-eixo mínimo	s_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120
Distância mínima da borda	c_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120
Espessura mínima do suporte de betão	h_{min}	[mm]	110	120	140	160	215	260

Para entre-eixos e distâncias inferiores àqueles críticos, haverá reduções nos valores de resistência em razão dos parâmetros de instalação.



d = diâmetro do ancorante
 d_0 = diâmetro do furo no suporte de betão
 h_{ef} = profundidade efectiva de ancoragem
 d_f = diâmetro máximo do furo no elemento a ser fixado

T_{inst} = par de aperto
 L = comprimento do ancorante
 t_{fix} = espessura máxima fixável
 h_1 = profundidade mínima do furo

TEMPOS E TEMPERATURAS DE APOSIÇÃO

temperatura do suporte	tempo de manufacturabilidade	espera de aplicação da carga
$-5 \div 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	90 min	6 h
$0 \div 5 \text{ } ^\circ\text{C}$	45 min	3 h
$5 \div 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	25 min	2 h
$10 \div 20 \text{ } ^\circ\text{C}$	15 min	80 min
$20 \div 30 \text{ } ^\circ\text{C}$	6 min	45 min
$30 \div 35 \text{ } ^\circ\text{C}$	4 min	25 min
$+35 \text{ } ^\circ\text{C}$	2 min	20 min

Temperatura de estocagem do galão $+5 \div +25 \text{ } ^\circ\text{C}$

VALORES ESTÁTICOS CARACTERÍSTICOS

Válidos para uma única barra roscada (tipo INA ou MGS) em ausência de entre-eixos e distâncias da borda e para betão de classe C20/25.

BETÃO NÃO FISSURADO ⁽¹⁾

TRACÇÃO ⁽²⁾

barra	$N_{Rk,p}$ [kN]	M_p
M8	16,0	1,8
M10	34,7	
M12	35,0	
M16	50,0	
M20	75,0	
M24	95,0	

CORTE ⁽³⁾

barra	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}
M8	9,0	1,25
M10	15,0	
M12	21,0	
M16	39,0	
M20	61,0	
M24	88,0	

factor de incremento para $N_{Rk,p}$

ψ_c	C30/37	1,08
	C40/50	1,15
	C50/60	1,19

VALORES ESTÁTICOS ADMISSÍVEIS

BETÃO NÃO FISSURADO

TRACÇÃO

barra	N_{rec} [kN]
M8	6,3
M10	13,8
M12	13,9
M16	19,8
M20	29,8
M24	37,7

CORTE

barra	V_{rec} [kN]
M8	5,1
M10	8,6
M12	12,0
M16	22,3
M20	34,9
M24	50,3

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são calculados de acordo com ETA, segundo o método de projectação constante de TR029.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_m}$$

Os coeficientes γ_m constam de tabela e estão de acordo com os certificados de produto.

- Os valores recomendados (admissíveis) são calculados a partir dos valores característicos, aplicando-se os coeficientes parciais de segurança γ_m para os materiais, de acordo com ETA, e aplicando-se um outro coeficiente parcial para as acções equivalentes a $\gamma_f = 1,4$.
- Para o cálculo de ancorantes com entre-eixos reduzidos próximos à borda, ou para a fixação sobre betão de classe de resistência superior ou de espessura reduzida, ver documento ETA.

NOTAS

- ⁽¹⁾ Para o cálculo de ancorantes sobre construção de tijolos, ver documento ETA de referência.
- ⁽²⁾ Modalidade de ruptura por desenfiamento e ruptura do cone de betão (pull-out and concrete cone failure).
- ⁽³⁾ Modalidade de ruptura do material de aço.

INA

Barra roscada de classe de aço 5.8 para ancorantes químicos

- Dotada de porca (ISO4032) e arruela (ISO7089)
- Aço 5.8 com zincagem galvânica

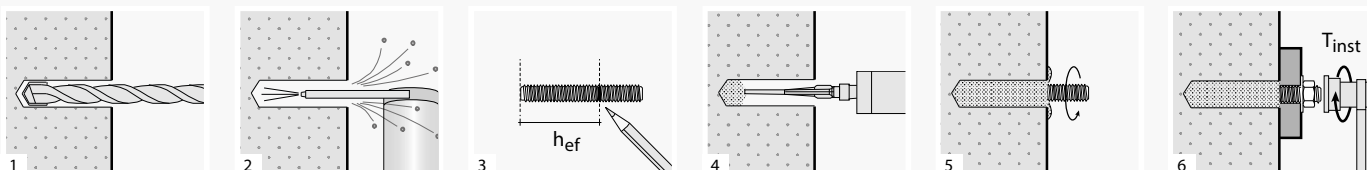
INA



código	d [mm]	L _t [mm]	d ₀ [mm]	d _f [mm]	pça/embal
FE210100	M8	110	10	≤ 9	10
FE210105	M10	110	12	12	10
FE210110		130	12	≤ 13	10
FE210115	M12	130	14	14	10
FE210119		180	14	≤ 15	10
FE210116	M16	160	18	18	10
FE210118		190	18	≤ 18	10
FE210121		230	18	18	10
FE210117	M20	240	24	≤ 22	10
FE210122	M24	270	28	26	10
FE210123	M27	400	32	≤ 30	10

d₀ = diâmetro do furo no suporte / d_f = diâmetro do furo no elemento a ser fixado

MONTAGEM



IHP - IHM

Bússolas para materiais furados

IHP - REDE DE PLÁSTICO



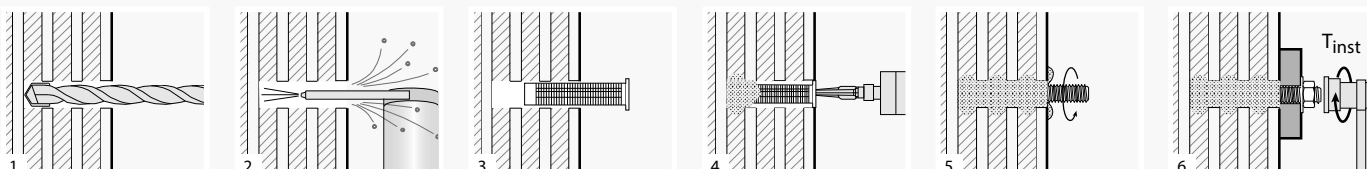
código	d ₀ [mm]	L [mm]	barra [mm]	d ₀ [mm]	pça/embal
FE210120	16	85	M10 (M8)	16	10
FE210125	16	130	M10 (M8)	16	10
FE210130	20	85	M12 / M16	20	10

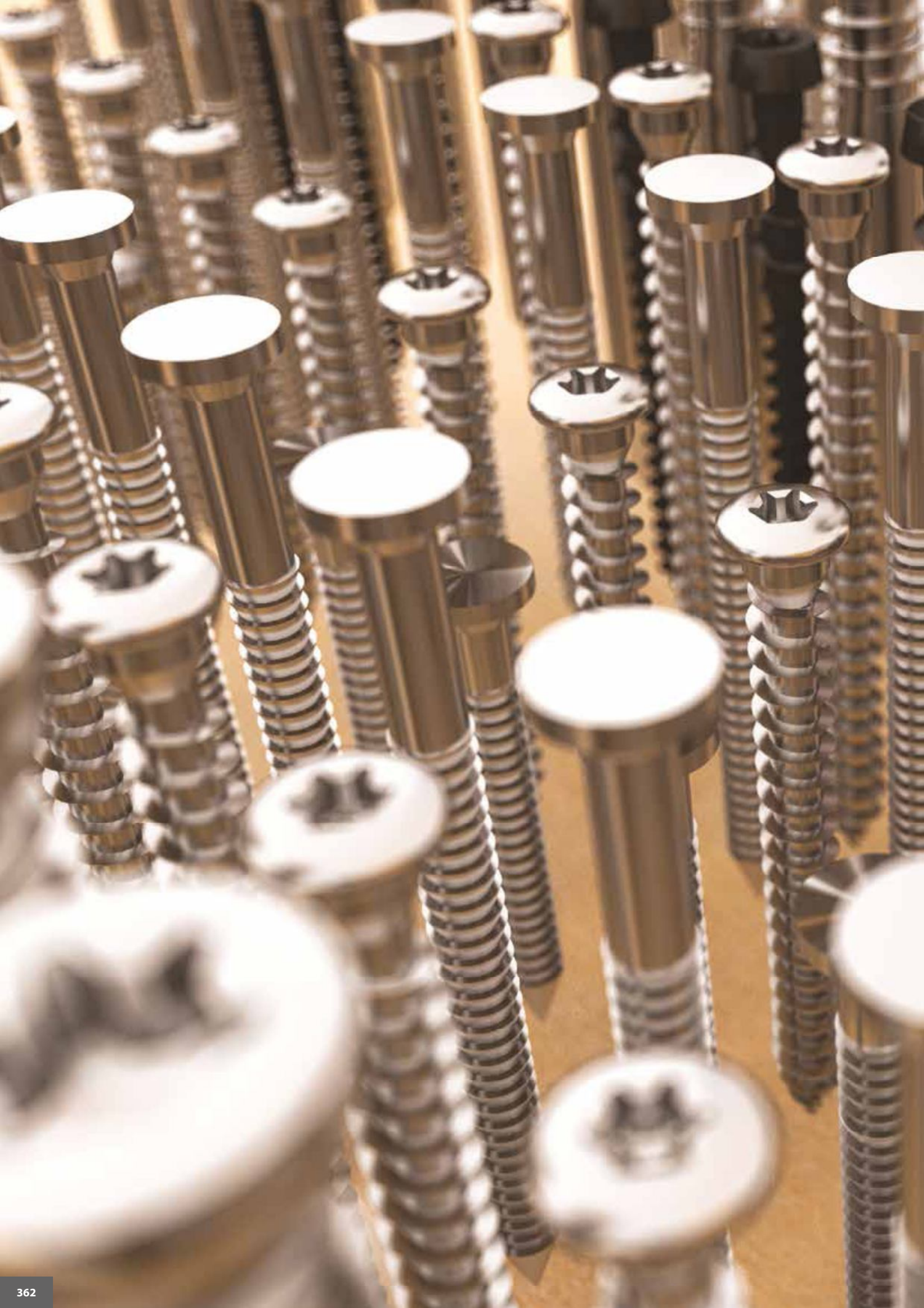
IHM - REDE METÁLICA



código	d ₀ [mm]	L [mm]	barra [mm]	d ₀ [mm]	pça/embal
FE210230	12	1000	M8	12	10
FE210235	16	1000	M8 / M10	16	10
FE210240	22	1000	M12 / M16	22	5

MONTAGEM







FIXAÇÕES PARA MADEIRA

LBA - LBS



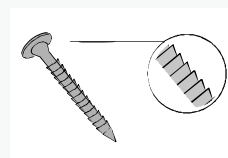
Prego de aderência melhorada - Parafuso de cabeça redonda para chapas

Aço ao carbono com zincagem galvânica branca



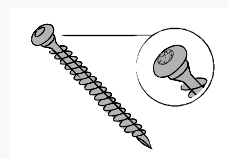
LBA - PREGO ANKER

Prego com haste serrilhada para uma melhor resistência à extracção



LBS - PARAFUSO PARA CHAPAS

Parafuso com borda inferior cilíndrica da cabeça, ideal para a fixação de elementos metálicos padronizados



CERTIFICAÇÃO

Marcação CE conforme ETA, em garantia da exactidão dos parâmetros de cálculo a utilizar no dimensionamento de chapas estruturais e no respeito do código de referência (código europeu ou outra norma)

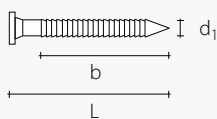
CHAPAS METÁLICAS

Geometria estudada especificamente para a fixação de chapas e cantoneiras metálicas; a borda inferior da cabeça gera um efeito de encaixe que melhora o desempenho estático da junção

CÓDIGOS E DIMENSÕES



LBA - PREGO ANKER

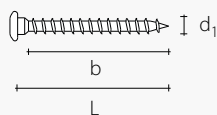


código	tipo	d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	pça/embal
PF601440	LBA440	4	40	30	250
PF601450	LBA450		50	40	250
PF601460	LBA460		60	50	250
PF601475	LBA475		75	60	250
PF601410	LBA4100		100	80	250
PF601660	LBA660	6	60	50	250
PF601680	LBA680		80	70	250
PF601610	LBA6100		100	80	250



ETA 11/0030

LBS - PARAFUSO PARA CHAPAS

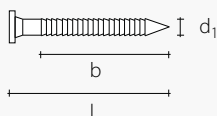


código	tipo	d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	pça/embal
PF603525	LBS525	5 TX20	25	21	500
PF603540	LBS540		40	36	500
PF603550	LBS550		50	46	200
PF603560	LBS560		60	56	200
PF603570	LBS570		70	66	200

AISI 316

A4

LBAI - PREGO ANKER INOXIDÁVEL



código	tipo	d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	pça/embal
AI4050	LBAI450	4	50	40	250
AI6060	LBAI660	6	60	50	250

MATERIAL E DURABILIDADE

LBA: aço ao carbono com zincagem galvânica.

LBS: aço ao carbono com zincagem galvânica.

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

LBAI: aço inoxidável A4 (V4A).

Utilização em classes de serviço 1, 2 e 3 (EN 1995:2008).

CAMPO DE EMPREGO

Junções madeira-aço

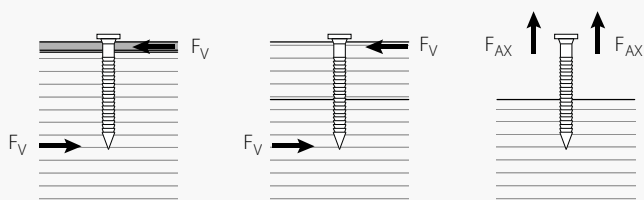
Junções madeira-madeira

Junções OSB-madeira

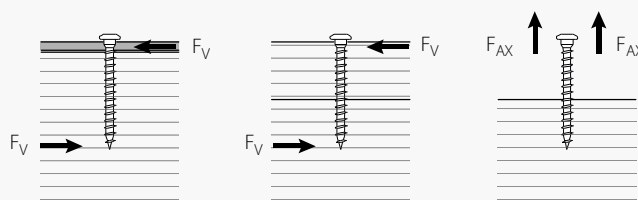


TENSÕES

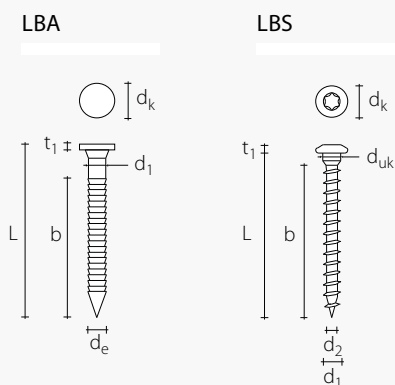
LBA



LBS



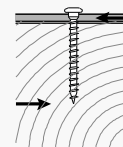
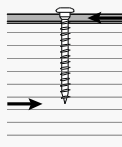
GEOMETRIA E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS



	d_1 [mm]	LBA		LBS
		4	6	5
Diâmetro nominal	d_1 [mm]	4	6	5
Diâmetro da cabeça	d_k [mm]	8,00	12,00	7,80
Diâmetro do núcleo	d_2 [mm]	-	-	3,00
Diâmetro da borda inferior da cabeça	d_{UK} [mm]	-	-	4,90
Diâmetro externo	d_e [mm]	4,40	6,50	-
Espessura da cabeça	t_1 [mm]	1,40	2,00	2,40
Diâmetro do pré-furo	d_v [mm]	3,0	4,5	3,0
Momento característico do ponto de ruptura de tensão	$M_{y,k}$ [Nmm]	6500,0	19000,0	5417,2
Parâmetro característico de resistência à extracção	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	7,5	7,5	11,7
Parâmetro característico de penetração da cabeça	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	-	-	10,5
Resistência característica à tracção	$f_{tens,k}$ [kN]	6,9	11,4	7,9

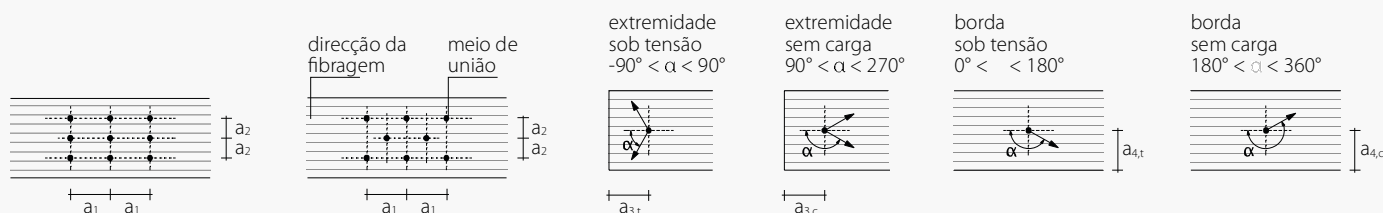
INSTALAÇÃO

DISTÂNCIAS MÍNIMAS PARA PREGOS / PARAFUSOS SOB TENSÃO AO CORTE AÇO-MADEIRA



	PREGOS / PARAFUSOS INSERIDOS SEM PRÉ-FURO					
	Ângulo entre força e fibras = 0°			Ângulo entre força e fibras $\alpha = 90^\circ$		
	LBA 4	LBS 5	LBA 6	LBA 4	LBS 5	LBA 6
a_1 [mm]	28	42	50	14	18	21
a_2 [mm]	14	18	21	14	18	21
$a_{3,t}$ [mm]	60	75	90	40	50	60
$a_{3,c}$ [mm]	40	50	60	40	50	60
$a_{4,t}$ [mm]	20	25	30	28	50	60
$a_{4,c}$ [mm]	20	25	30	20	25	30

	PREGOS / PARAFUSOS INSERIDOS COM PRÉ-FURO					
	Ângulo entre força e fibras = 0°			Ângulo entre força e fibras $\alpha = 90^\circ$		
	LBA 4	LBS 5	LBA 6	LBA 4	LBS 5	LBA 6
a_1 [mm]	14	18	21	11	14	17
a_2 [mm]	8	11	13	11	14	17
$a_{3,t}$ [mm]	48	60	72	28	35	42
$a_{3,c}$ [mm]	28	35	42	28	35	42
$a_{4,t}$ [mm]	12	15	18	20	35	42
$a_{4,c}$ [mm]	12	15	18	12	15	18

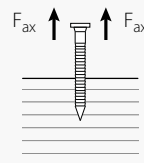
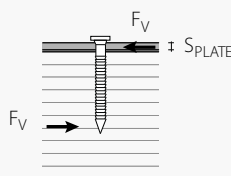
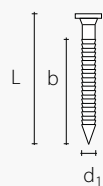


NOTAS

- As distâncias mínimas são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA, considerando-se uma massa volúmica dos elementos de madeira $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- Em caso de junção madeira-madeira, os espaçamentos mínimos (a_1, a_2) devem ser multiplicados por um coeficiente 1,5.

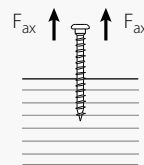
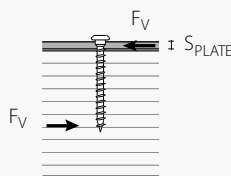
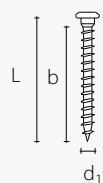
VALORES ESTÁTICOS

LBA



d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	VALORES CARACTERÍSTICOS ⁽¹⁾								VALORES ADMISSÍVEIS		
			CORTE AÇO-MADEIRA R _{V,k} [kN]								TRACÇÃO R _{ax,k} [kN]	CORTE V _{adm} [kg]	TRACÇÃO N _{adm} [kg]
			S _{PLATE} 1,5 mm	S _{PLATE} 2 mm	S _{PLATE} 2,5 mm	S _{PLATE} 3 mm	S _{PLATE} 4 mm	S _{PLATE} 5 mm	S _{PLATE} 6 mm				
4	40	30	2,02	2,01	2,00	1,98	1,95	1,93	1,90	0,96	71	38	
	50	40	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	1,28	71	51	
	60	50	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	1,60	71	64	
	75	60	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	1,92	71	77	
	100	80	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96	2,56	71	102
6	60	50	2,56	2,53	3,39	4,24	4,20	4,16	4,13	2,40	141	96	
	80	70	3,43	3,41	4,19	5,00	5,00	5,00	5,00	3,36	141	134	
	100	80	4,27	4,27	4,75	5,24	5,24	5,24	5,24	3,84	141	154	

LBS



d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	VALORES CARACTERÍSTICOS ⁽²⁾								VALORES ADMISSÍVEIS		
			CORTE AÇO-MADEIRA R _{V,k} [kN]								TRACÇÃO R _{ax,k} [kN]	CORTE V _{adm} [kg]	TRACÇÃO N _{adm} [kg]
			S _{PLATE} 1,5 mm	S _{PLATE} 2 mm	S _{PLATE} 2,5 mm	S _{PLATE} 3 mm	S _{PLATE} 4 mm	S _{PLATE} 5 mm	S _{PLATE} 6 mm				
5	25	21	0,90	0,88	0,87	0,98	1,23	1,47	1,43	1,31	53	53	
	40	36	1,48	1,46	1,44	1,58	1,88	2,15	2,11	2,25	53	90	
	50	46	1,86	1,85	1,83	1,92	2,12	2,35	2,35	2,87	53	115	
	60	56	2,05	2,05	2,05	2,15	2,34	2,52	2,50	3,50	53	140	
	70	66	2,20	2,20	2,20	2,30	2,50	2,68	2,66	4,12	53	165	

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os valores característicos são conforme a norma EN 1995:2008, de acordo com ETA.
- Os valores de projecto são obtidos a partir dos valores característicos, desta forma:

$$R_{d} = \frac{F_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

- Os coeficientes 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 $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$.
- O dimensionamento e a verificação dos elementos de madeira e das chapas de aço devem ser feitos à parte.
- As resistências características ao corte são avaliadas para pregos / parafusos inseridos sem pré-furo; no caso de pregos / parafusos inseridos com pré-furo, é possível obter maiores valores de resistência.
- Os valores admissíveis são conforme a norma DIN 1052:1988.

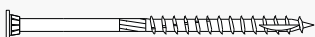
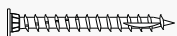
NOTAS

- 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 de acordo com ETA ($S_{PLATE} \geq 1,5 \text{ mm}$).
As resistências características ao corte para pregos LBA Ø6 são avaliadas para chapas com espessura = S_{PLATE} , considerando-se o caso de chapa fina ($S_{PLATE} \leq 2,0 \text{ mm}$), intermédia ($2,0 < S_{PLATE} < 3,0 \text{ mm}$) ou espessa ($S_{PLATE} \geq 3,0 \text{ mm}$) de acordo com ETA.
- As resistências características ao corte para parafusos LBS Ø5 são avaliadas para chapas com espessura = S_{PLATE} , considerando-se o caso de chapa fina ($S_{PLATE} \geq 0,5 d_1$), intermédia ($0,5 d_1 < S_{PLATE} < d_1$) ou espessa ($S_{PLATE} \geq d_1$).
- A resistência axial à extracção da rosca foi avaliada considerando-se um ângulo de 90° entre as fibras e o ligador e para um comprimento de cravação equivalente a b.

FIXAÇÕES PARA MADEIRA

HBS+ evo

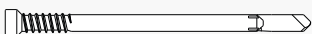
Parafuso com cabeça tronco-cônica para ambiente exterior



código	d [mm]	L [mm]	TX	pça/embal
HBSP550C	5	50	TX25	200
HBSP560C	5	60	TX25	200
HBSP570C	5	70	TX25	100
HBSP680C	6	80	TX30	100
HBSP690C	6	90	TX30	100
HBSP6100C	6	100	TX30	100
HBSP840C	8	40	TX40	100
HBSP860C	8	60	TX40	100
HBSP880C	8	80	TX40	100

WS

Pino autoperfurante



código	d [mm]	L [mm]	TX	pça/embal
CS100165	7	73	TX40	100
CS100160	7	93	TX40	100
CS100240	7	113	TX40	100
CS100245	7	133	TX40	100
CS100215	7	153	TX40	100
CS100220	7	173	TX40	100
CS100225	7	193	TX40	100
CS100250	7	213	TX40	100
CS100255	7	233	TX40	100

SBS

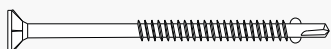
Parafuso autoperfurante madeira / metal



código	d [mm]	L [mm]	TX	pça/embal
SBS4845	4,8	45	TX25	200
SBS5550	5,5	50	TX30	200
SBS6360	6,3	60	TX30	200
SBS6370	6,3	70	TX30	200
SBS6385	6,3	85	TX30	200

SPP

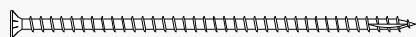
Parafuso autoperfurante madeira / metal



código	d [mm]	L [mm]	TX	pça/embal
SPP63125	6,3	125	TX30	100
SPP63145	6,3	145	TX30	100
SPP63165	6,3	165	TX30	100

VGS

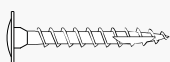
Ligador totalmente roscado de cabeça escareada



código	d [mm]	L [mm]	TX	pça/embal
VGS11100	11	100	TX50	25
VGS11150	11	150	TX50	25
VGS11200	11	200	TX50	25

TBS

Parafuso de cabeça larga



código	d [mm]	L [mm]	TX	pça/embal
TBS840	8	40	TX40	50
TBS860	8	60	TX40	50
TBS880	8	80	TX40	50

HBS+ evo BLACK

Parafuso preto de cabeça tronco-cônica

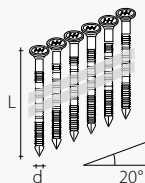


código	d [mm]	L [mm]	TX	pça/embal
NOHBSP840	8	40	TX40	100
NOHBSP860	8	60	TX40	100

Lista completa dos códigos e outras fixações consultáveis no catálogo "Parafusos para madeira" (www.rothoblaas.com)

FIXAÇÕES COM FITA PARA MADEIRA

JOGO DE PREGOS ANKER - K25°



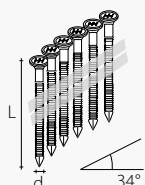
código	d x L [mm]		HH3522	pça/embal
HH10401443	4,0 x 40	galvanizados	•	1000
HH10401445	4,0 x 50	galvanizados	•	1000
HH10401446	4,0 x 60	galvanizados	•	1000
HH10401444	4,0 x 50	A2	•	1000

3522 PREGADEIRA ANKER 25°



código	Ø prego [mm]	isolamento com fita	disparo	peso [kg]
HH3522	4	plástico	unitário	4,1

JOGO DE PREGOS ANKER - K34°



código	d x L [mm]		ATEU0116	pça/embal
HH20006080	4,0 x 40	galvanizados	•	2000
HH20006085	4,0 x 50	galvanizados	•	2000
HH20006090	4,0 x 60	galvanizados	•	2000

0116 REBITADEIRA ANKER 34°



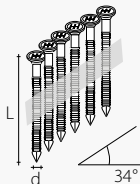
código	Ø prego [mm]	isolamento com fita	disparo	peso [kg]
ATEU0116	4	plástico	unitário	2,36

3731 REBITADEIRA PALMAR



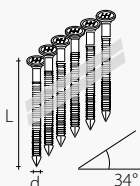
código	Ø prego [mm]	isolamento com fita	disparo	peso [kg]
HH3731	10	pregos avulsos LBA	unitário	2,5
HH14511068		guia grande para pregos com cabeça até Ø22 mm		

JOGO DE PREGOS ANKER - P34°



código	d x L [mm]	isolamento com fita	HH3822	pça/embal
HH10401741	4,0 x 40	galvanizados	papel	• 1250
HH10401742	4,0 x 50	galvanizados	papel	• 1250
HH10401743	4,0 x 60	galvanizados	papel	• 1250

JOGO DE PREGOS ANKER - P34°



código	d x L [mm]	isolamento com fita	HH3822	pça/embal
HH10401447	4,0 x 40	galvanizados	plástico	• 1000
HH10401448	4,0 x 50	galvanizados	plástico	• 1000
HH10401449	4,0 x 60	galvanizados	plástico	• 1000

3822 PREGADEIRA ANKER



código	Ø prego [mm]	isolamento com fita	disparo	peso [kg]
HH3822	4	papel / plástico	unitário	3,6

código	descrição	conteúdo [g/ml]	pça/embal	peso [kg]
HH10900546	galão a gás	40 / 80	10	0,1

PONTA DE PINOS LISOS



código	Ø ponta [mm]	comprimento total [mm]	comprimento útil [mm]	pça/embal
AT4000	8	300	220	1
AT4005	10	300	220	1
AT4010	12	300	220	1
AT4015	16	340	270	1
AT4020	20	340	270	1

Outras máquinas, fixações e instrumentos são consultáveis no catálogo "Ferramentas para construções de madeira" (www.rothoblaas.com)



CÓDIGOS

CAP.1 VIGAS

ALUMINI pág. 28

presilha não aparente sem furos

ALUMINI65
ALUMINI95
ALUMINI125
ALUMINI155
ALUMINI185
ALUMINI2165

ALUMIDI pág. 34

presilha não aparente com e sem furos

ALUMIDI80
ALUMIDI120
ALUMIDI160
ALUMIDI200
ALUMIDI240
ALUMIDI2200
ALUMIDI120L
ALUMIDI160L
ALUMIDI200L
ALUMIDI240L
ALUMIDI280L
ALUMIDI320L
ALUMIDI360L

ALUMAXI pág. 44

presilha não aparente com e sem furos

ALUMAXI384L
ALUMAXI512L
ALUMAXI640L
ALUMAXI768L
ALUMAXI2176L
ALUMAXI2176

STA pág. 50

pino liso

STA860B
STA870B
STA880B
STA890B
STA8100B
STA8110B
STA8120B
STA8140B
STA1260B
STA1270B
STA1280B
STA1290B
STA12100B
STA12110B
STA12120B
STA12130B
STA12140B
STA12150B
STA12160B
STA12170B
STA12180B
STA12200B
STA12220B
STA12240B
STA12260B
STA12280B
STA12320B
STA12340B
STA12360B
STA12400B
STA121000B
STA1680B
STA16100B
STA16110B

STA16120B
STA16130B
STA16140B
STA16150B
STA16160B
STA16170B
STA16180B
STA16190B
STA16200B
STA16220B
STA16240B
STA16260B
STA16280B
STA16300B
STA16320B
STA16340B
STA16360B
STA16380B
STA16400B
STA16420B
STA16440B
STA16460B
STA16480B
STA16500B
STA161000B
STA20120B
STA20140B
STA20150B
STA20160B
STA20180B
STA20190B
STA20200B
STA20220B
STA20240B
STA20260B
STA20280B
STA20300B
STA20320B
STA20340B
STA20360B
STA20380B
STA20400B
STA20420B
STA20440B
STA20460B
STA20480B
STA20500B
STA201000B

KOS - KOT pág. 54

parafuso de cabeça exagonal / cabeça redonda

KOS12100B
KOS12120B
KOS12140B
KOS12160B
KOS12180B
KOS12200B
KOS12220B
KOS12240B
KOS12260B
KOS12280B
KOS12300B
KOS12320B
KOS12340B
KOS12360B
KOS12380B
KOS12400B
KOS16120B
KOS16140B
KOS16150B
KOS16160B
KOS16180B
KOS16200B
KOS16220B
KOS16240B
KOS16260B

KOS16280B
KOS16300B
KOS16320B
KOS16340B
KOS16360B
KOS16380B
KOS16400B
KOS16420B
KOS16440B
KOS16460B
KOS16480B
KOS16500B
KOS16520B
KOS16540B
KOS16560B
KOS16580B
KOS16600B
KOS20120B
KOS20140B
KOS20160B
KOS20180B
KOS20200B
KOS20220B
KOS20240B
KOS20260B
KOS20280B
KOS20300B
KOS20320B
KOS20340B
KOS20360B
KOS20380B
KOS20400B
KOS20420B
KOS20440B
KOS20460B
KOS20480B
KOS20500B
KOS20520B
KOS20540B
KOS20560B
KOS20580B
KOS20600B
KOT850
KOT860
KOT870
KOT880
KOT890
KOT8100
KOT8120
KOT8140
KOT10100
KOT10120
KOT10130
KOT10140
KOT10150
KOT10160
KOT10180
KOT10200
KOT10220
KOT12200
KOT12220
KOT12240
KOT12260
KOT12280
KOT12300
EKS2040
EKS2050
EKS2060
EKS2070
EKS2080
EKS20100
EKS2440
EKS2450
EKS2460
EKS2465
EKS2470

EKS2480
EKS2485
AI60110100
AI60110120
AI60110140
AI60110160
AI60110180
AI60110200
AI60112100
AI60112120
AI60112140
AI60112160
AI60112180
AI60112200
AI60112220
AI60112240
AI60112260
AI60116120
AI60116140
AI60116150
AI60116160
AI60116180
AI60116200
AI60116220
AI60116240
AI60116260
AI60116280
AI60116300
AI603850
AI603860
AI603870
AI603880
AI603890
AI6038100
AI6038120
AI6038140
AI6031070
AI6031080
AI6031090
AI60310100
AI60310110
AI60310120
AI60310130
AI60310140
AI60310150
AI60310160
AI60310180
AI60310200
AI60310220
AI60312140
AI60312160
AI60312180
AI60312200
AI60312220
AI60312240
AI60312280
AI60312300

MET pág. 60

barras roscadas, porcas e arruelas

MGS10008
MGS100010
MGS100012
MGS100014
MGS100016
MGS100018
MGS100020
MGS100022
MGS100024
MGS100027
MGS100030
MGS10888
MGS11088
MGS11288
MGS11488
MGS11688

CÓDIGOS

MGS11888	AI902112	PF606012	FE005035
MGS12088	AI902116	PF606014	FE005040
MGS12488	AI902120	PF606016	FE005045
MGS12788		PF606020	FE005050
MGS220012	VGU pág. 66	PF603540	FE005055
MGS220016	arruela 45°VGS	PF603550	FE005060
MGS220020		PF603560	FE003000
FE010335	HUS945	PF603570	FE003005
FE013340	HUS1145		FE003010
ULS8242		DUO pág. 100	FE003015
ULS10302	DISC pág. 70	ligador não aparente removível	FE003020
ULS13373	ligador não aparente		FE003035
ULS15443		KNK036	FE003040
ULS17503	DISC55	KNK037	FE003045
ULS20564	DISC80	KNK040	FE003050
ULS22604	DISC120	KNK055	FE003055
ULS11343	RICON pág. 76	KNZ702	FE004000
ULS13444	ligador não aparente removível	KNZ704	FE004005
ULS17565		KNZ800	FE004010
ULS22726		KNZ802	FE004015
ULS26856	KNK360	KNZ500	FE004020
ULS14586	KNK361	KNZ498	FE004025
ULS18686	KNK362	KNZ501	FE004030
ULS22808	KNK363	KNZ499	FE004035
ULS25928	KNK365		FE004040
ULS271058	KNK364	WALCO pág. 104	FE004045
ULS81616	KNK16048	ligador não aparente removível	
ULS10202	KNK16058		ZVB pág. 122
ULS13242	KNK16078	KNK102	engates para contraventamentos
ULS17303	KNK16148	KNK103	
ULS21373	KNK16158	KNK104	FE110110
ULS25444	KNK16178	KNK105	FE110115
ULS28504	KNK16248	KNK108	FE110120
ULS31564	KNK16258	KNK109	FE110125
MUT9348	KNK16278	KNK112	FE110130
MUT93410	KNK16348	KNK113	FE110135
MUT93412	KNK16358	KNK072	FE110140
MUT93414	KNK16378	KNZ519	FE110145
MUT93416	KNK16448		FE110150
MUT93418	KNK16458	MEGANT pág. 110	FE110155
MUT93420	KNK16478	ligador não aparente removível	FE110170
MUT93422	KNK16548		FE110175
MUT93424	KNK16558	KNK216	FE110205
MUT93427	KNK16578	KNK217	FE110210
MUT93430	KNK064	KNK218	FE110215
MUT933410	RICON-S pág. 82	KNK222	FE110220
MUT933412	ligador não aparente removível	KNK223	FE110225
MUT933416		KNK224	FE110235
MUT933420	KNK126	KNK219	SSS12125
MUT15878S	KNK127	KNK220	SSS16170
MUT158710S	KNK128	KNK221	SSS20200
MUT158712S	KNK129	KNZ581	SSS24255
MUT158714S	KNZ580		SSS27255
MUT158716S	KNZ581	XEPOX pág. 116	SSS30255
MUT158718S	KNZ582	adesivo epoxidico bicomponente	
MUT158720S	KNZ583	XP400150	
MUT158722S	KNK130	XP400100	
MUT158724S	KNK132	XP400120	
MUT98510	KNK138	XP400050	
MUT98512	KNK141	XP400060	
MUT98516	KNK157	MAMDB	
AI97510	KNK158	STING	
AI97512		XP400080	
AI97516	GIGANT pág. 88	XP400160	
AI97520	ligador não aparente removível	XP400165	
AI9348		DBB pág. 120	
AI93410	KNK051	Appel, Geka, Bulldog	
AI93412	KNK050		FE005000
AI93416	KNK052		FE005005
AI93420	KNZ525		FE005010
AI158710			FE005015
AI158712	UV pág. 94		FE005020
AI158716	ligador não aparente de engate		FE005025
AI158720			FE005030
AI90218	PF601113		
AI902110	PF606010		

CAP. 2 PAREDES

WHT **pág. 134**

cantoneira para forças de tracção

- WHT340
- WHT440
- WHT540
- ULS505610
- ULS505610L
- WHT620
- ULS70720
- ULS70720L

WHT XXL **pág. 142**

cantoneira para forças de tracção elevadas

- WHT740
- ULS1307740

WHT PLATE **pág. 148**

chapa para forças de tracção

- WHTPLATE440
- WHTPLATE540

TITAN N **pág. 154**

cantoneira para forças de corte sobre paredes cheias

- TCN200
- TCN240
- TTN240

TITAN F **pág. 162**

cantoneira para forças de corte sobre paredes de armação

- TCF200
- TF200

TITAN WASHER **pág. 170**

arruela TITAN para forças de tracção

- TCW200
- TCN200
- TCW240
- TCN240

TITAN SILENT **pág. 176**

cantoneira para forças de corte com perfil fonoisolante

- TTF200
- D82361
- D82113
- D82123

TITAN PLATE **pág. 182**

chapa para forças de corte

- TCP200

X-RAD **pág. 188**

sistema de ligação X-RAD

CAP. 3 CHAPAS FURADAS

WVB **pág. 210**

cantoneiras padronizadas para casas

- PF900110
- PF900090
- PF900105
- WBR07015
- WBR09015

- WBR10020
- PF900115
- PF900091
- PF900106
- PF101050
- PF101055
- PF101060
- PF100125

WKR **pág. 218**

cantoneiras reforçadas para casas

- PF101180
- PF101185
- PF101190
- WKR09530
- WKR13530
- WKR28530

WKF **pág. 222**

cantoneiras para fachadas

- WKF120
- WKF140
- WKF160
- WKF180
- WKF200

WINK **pág. 224**

cantoneiras diversas

- PF101035
- PF101030
- PF101040
- PF100081
- PF100121
- PF101025
- PF706010
- PF706065
- PF101005
- PF101010
- PF101160
- PF101165
- PF101170
- PF101150
- PF101155
- PF101070
- PF101175
- PF101130
- PF101135
- PF101140
- PF101080
- PF101090
- PF101100
- PF101105
- PF101110
- PF101115
- PF101120
- PF101125
- PF700005
- PF103010
- PF103015
- PF103020
- AI7055
- AI9065
- AI9065R
- AI10090
- AI10090R
- NO14702
- NO16705
- NO20902
- NO20905
- NO2842
- NO2862
- GI001015
- GI001020
- GI001025

BSA **pág. 234**

sapatas metálicas com asas externas

- PF201100
- PF201105
- PF201110
- PF201115
- PF201120
- PF201200
- PF901365
- PF201205
- PF901370
- PF201135
- PF201210
- PF901375
- PF901380
- PF201150
- PF201155
- PF901385
- PF201249
- PF201250
- PF201254
- PF201255
- PF201256
- PF201253
- PF201257
- PF201260
- PF201300
- PF201263
- PF201270
- PF201273
- PF901390
- PF201285
- PF201280
- PF201283
- PF201287
- PF901305
- PF201310
- PF202024
- PF202024
- PF202028
- PF201315
- PF901395
- PF201319
- PF201320
- PF201317
- PF901320
- PF201325
- PF201326
- PF201330
- PF201335
- PF901340
- PF201345
- PF201350
- PF201355
- PF901360
- PF201400
- PF201405
- PF201410
- PF201415
- PF201420
- PF201425
- PF201430
- PF201435
- PF201440
- PF201445
- PF201450
- PF201455
- PF201460
- PF201465
- PF201470
- PF203005
- PF203010
- PF203015

BSI **pág. 242**

sapatas metálicas com asas internas

- PF202000
- PF202006
- PF202010
- PF901400
- PF902020
- PF202025
- PF202030
- PF901405
- PF202027
- PF902030
- PF202035
- PF202040
- PF202045
- PF902050
- PF202055
- PF202060
- PF902065
- PF202410
- PF202420
- PF202430
- PF202435
- PF202455
- PF202465
- PF202470

BS SPECIAL **pág. 246**

sapatas metálicas de material especial

- AI80120
- AI100140
- NO80120
- NO100140
- NO120120
- NO120160
- NO601001
- NO801201
- NO1001401
- NO1201201
- NO1201601
- GI001030
- GI001035
- GI001040
- GI001030
- GI001035
- GI001040

SPN - LBN **pág. 248**

ancoragens furadas e chapas mistas

- PF702010
- PF702015
- PF702020
- PF702025
- PF702030
- PF702035
- PF102010
- PF102015
- PF102020
- PF102025
- PF700010
- PF701070
- PF705005
- PF705010
- PF705015
- GI001000
- GI001005
- GI001010
- GI001060
- GI001065
- FE010195
- FE010240
- FE010245
- FE010242

CÓDIGOS

LBV **pág. 250**

chapas furadas

PF703100
PF703105
PF703110
PF703115
PF703120
PF703125
PF703000
PF703005
PF703010
PF703015
PF703020
PF703025
PF703030
PF703035
PF703040
PF703045
PF703050
PF703055
PF703060
PF703065
PF703070
PF703075
PF703080
PF703085
PF703090
PF703095
PF704010
PF704015
PF704020
PF704025
PF704030
PF704035
PF704040
PF704045
PF704050
PF704055
PF704060
PF704065
PF704070
PF704075
PF704080

LBB **pág. 256**

fita furada

PF900040
PF900060
PF400080
PF400043
CLIPSET60

CAP. 4 AMBIENTE EXTERIOR
TYP R **pág. 266**

porta-pilar regulável

FE500450
FE500455
FE500460
FE500485
FE500490
FE500495
FE501700
FE501705
FE500280
FE500285
FE500265
FE500270
FE500440
FE500445
FE500335

TYP X **pág. 274**

porta-pilar em cruz

TYPXS101212
TYPXR101212

TYP F - M **pág. 280**

porta-pilar fixo

TYPF700808
TYPF701010
TYPF701414
TYPF511212
TYPF511414
TYPF511616
TYPF511818
TYPF512020
TYPF120607
TYPF120608
TYPF120709
TYPF120810
TYPF121012
TYPF121214
TYPF121416
TYPF080606
TYPF110707
TYPF110808
TYPF110909
TYPF111010
TYPF111212
TYPF111414
TYPF111616
TYPF080606
FE500020
FE500022
FE500025
FE500030
FE500035
FE500040
FE500045
FE500050
FE500055
FE500060
FE500065
FE500066
FE500070
FE500140
FE500145
FE500180
FE500185
FE500190
FE500195
FE500220
FE500225
FE500230
FE500235
FE500240
FE500360
FE500365
TYPM510100
TYPM510120
TYPM510140
TYPM520607
TYPM520608
TYPM520709
TYPM520810
TYPM521012
FE500200
FE500205
FE500210
FE500215
FE500217
FE500000
FE500005
FE500006
FE500007
FE500010

FE500015
FE500095
FE500100
FE500105
FE500110
FE500115
FE500120
FE500125
FE500130
FE500135
FE500465
FE500470
FE500475
FE500480
FE500420
FE500425
FE500430
FE500435

TYP SPECIAL **pág. 290**

porta-pilar de material especial

TYPFR200100
TYPFR200120
TYPFR501010
TYPFR501212
TYPFM501010
TYPFM501212
TYPFM501616
TYPFM502020
A1500280
A1500285
TYPFI111010
TYPFI111212
TYPFI111414
TYPFI111616
A1500020
A1500021
A1500050
A1500055
A1500060
A1500065
A1500070
N0500485
N0500490
N0500495
N0500020
N0500025
N0500420
N0500425
N0500430
N0500435

ROUND **pág. 294**

junções para postes redondos

FE010265
FE010270
FE010275
FE010280
FE010285
FE010296
FE010297
FE010250
FE010255
FE010260
FE010000
FE010005
FE010010
FE010015
FE010020
FE010025

GATE **pág. 296**

acessórios para portões

FE010238

FE010239
FE010241
FE010242
FE010050
FE010055
FE010060
FE010065
FE010070
FE010075
FE010080
FE010085
FE010090
FE010095
FE010100
FE010105
FE010110
FE010115
FE010120
FE010125
FE010130
FE010135
FE010140
FE010145
FE010150
FE010165
FE010170
FE010175
FE010180
NO001000
NO001005
NO001015
NO001020
NO001025
NO001030
NO001035

TERRALOCK **pág. 300**

perfil não aparente para terraços

TER60ALU
TER180ALU
TER60ALUN
TER180ALUN
TER60A2
TER180A2
TER60PPM
TER180PPM
FUGN
FUGM

VERTILOCK **pág. 306**

perfil não aparente para fachadas

VRT60A2
VRT60ALU
VRT60ALUN

FLAT **pág. 310**

ligador não aparente para tábuas

FLT6427N
FE010360
FE010365

TVM **pág. 314**

grampo não aparente para tábuas

FE010405
FE010400

JFA **pág. 316**

suporte regulável para terraços

JFA840
JFA860
JFA880
JFA860A2

EPM **pág. 318**

suporte regulável para terraços

EPM2842S
EPM4260S
EPM6090S
EPM90145S
EPMVAR01S
EPMVAR02S
EPMVAR03S
EPMKIT01
EPMKIT02
EPMKIT03
EPMREGOS
FE01456S
FE01035S
FE010350
NAG60602
NAG60603
NAG60605
NAG606010

CAP. 5 ANCORANTES

SKR - SKS **pág. 328**

ancorante parafusável

SKR7560
SKR7580
SKR75100
SKR1080
SKR10100
SKR10120
SKR10140
SKR10160
SKR12100
SKR12120
SKR12140
SKR12160
SKR12200
SKR12240
SKR12280
SKR12320
SKR12400
SKS7560
SKS7580
SKS75100
SKS75120
SKS75140
SKS75160
SKR8100CE
SKR1080CE
SKR10100CE
SKR10120CE
SKR12110CE
SKR12150CE
SKR12210CE
SKR16130CE
SKS75100CE

ABS **pág. 332**

ancorante metálico pesado

FE210356
FE210361
FE210366
FE210371
FE210376
FE210381
FE210386
FE210391
FE210392
FE210393

AB1 **pág. 334**

ancorante metálico pesado

FE210405
FE210410
FE210415
FE210475
FE210476
FE210440
FE210480
FE210445
FE210490
FE210493
AI8095A4
AI80112A4
AI1095A4
AI10132A4
AI12110A4
AI12163A4
AI16123A4

AB7 **pág. 336**

ancorante metálico pesado

FE210730
FE210735
FE210740
FE210745
FE210750
FE210755
FE210500
FE210495

ABU **pág. 338**

ancorante metálico pesado

FE210505
FE210510
FE210515
FE210520
FE210525
FE210530
FE210535
FE210540
FE210541
FE210545
FE210550

AHZ **pág. 339**

ancorante metálico pesado

FE210170
FE210180
FE210175
FE210178
FE210150

AHS **pág. 339**

ancorante metálico pesado

FE210185
FE210190
FE210195

NDC **pág. 340**

ancorante leve

FE210600
FE210570
FE210575
FE210580
FE210705
FE210710
FE210715
FE210720
FE210725
FE240010

NDS **pág. 342**

ancorante leve

FE210605
FE210585
FE210590
FE210595
FE210610

NDB **pág. 342**

ancorante leve

FE210300
FE210305
FE210310
FE210315
FE210320
FE210325
FE210330
FE210335

NDK **pág. 343**

ancorante leve

FE210200
FE210210
FE210215
FE210219
FE210220
FE210225

NDL **pág. 343**

ancorante leve

FE210615
FE210616
FE210617
FE210618
FE210619
FE210620
FE210621
FE210622
FE210623
FE210624

MBS **pág. 344**

ancorante leve

FE210086
FE210087
FE210088
FE210089
FE210090
FE210091

VINYLPRO **pág. 346**

ancorante químico de viniléster

FE400055
FE400056
MAM400
STING
PONY

VINYLNORDIC **pág. 350**

ancorante químico de viniléster

FE400065

EPOPLUS **pág. 354**

ancorante químico epoxídico

FE400070

POLYGREEN **pág. 358**

ancorante químico de poliéster

FE400060

INA **pág. 361**

barra para ancorante químico

FE210100
FE210105
FE210110
FE210115
FE210119
FE210116
FE210118
FE210121
FE210117
FE210122
FE210123

IHP - IHM **pág. 361**

bússola para materiais furados

FE210120
FE210125
FE210130
FE210230
FE210235
FE210240

CAP. 6 FIXAÇÕES PARA MADEIRA

LBA - LBS **pág. 364**

prego / parafuso para chapas

PF601440
PF601450
PF601460
PF601475
PF601410
PF601660
PF601680
PF601610
PF603525
PF603540
PF603550
PF603560
PF603570
AI4050
AI6060

PRODUTOS

Chapas e ligadores para madeira

nome	tipo	descrição	pág.
ALUMAXI	presilha não aparente com e sem furos	chapa tridimensional furada em liga de alumínio	44
ALUMIDI	presilha não aparente com e sem furos	chapa tridimensional furada em liga de alumínio	34
ALUMINI	presilha não aparente sem furos	chapa tridimensional furada em liga de alumínio	28
BS SPECIAL	sapatas metálicas de material especial	chapas tridimensionais furadas de aço inoxidável A2 e zincagem galvânica colorida	246
BSA	sapatas metálicas com asas externas	chapas tridimensionais furadas de aço ao carbono com zincagem galvânica	234
BSI	sapatas metálicas com asas internas	chapas tridimensionais furadas de aço ao carbono com zincagem galvânica	242
DBB	appel, geka, bulldog	ligadores de superfície DIN 1052	120
DISC	ligador não aparente	chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica	70
DUO	ligador não aparente removível	chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica	100
EPM	suporte regulável para terraços	elementos de polipropileno e material plástico	318
FLAT	ligador não aparente para tábuas	perfil metálico furado	310
GATE	acessórios para portões	ganchos e gonzos metálicos	296
GIGANT	ligador não aparente removível	chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica	88
JFA	suporte regulável para terraços	versão de aço ao carbono com zincagem galvânica e de aço inoxidável A2	316
KOS - KOT	parafuso de cabeça exagonal / cabeça redonda	versões de aço ao carbono com zincagem galvânica e de aço inoxidável A2	54
LBB	fita furada	fita furada de aço ao carbono com zincagem galvânica	256
LBV	chapas furadas	chapas furadas de aço ao carbono com zincagem galvânica	250
MEGANT	ligador não aparente removível	chapa tridimensional furada de liga de alumínio	110
MET	barras roscadas, porcas e arruelas	versões de aço ao carbono com zincagem galvânica e de aço inoxidável A2	60
NEO	placas de apoio em neoprene	placas de borracha natural e de borracha de estirene	126
RICON	ligador não aparente removível	chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica	76
RICON-S	ligador não aparente removível	chapa tridimensional furada de aço ao carbono zincado a quente	82
ROUND	junções para postes redondos	chapas tridimensionais furadas de aço ao carbono com zincagem a quente	294
SPN - LBN	ancoragens furadas e chapas mistas	chapa tridimensionais furadas de aço ao carbono	248
STA	pino liso	aço ao carbono com zincagem galvânica	50
TERRALOCK	perfil não aparente para terraços	perfil furado de plástico, metal ou aço inoxidável A2	300
TITAN F	cantoneira para forças de corte sobre paredes de armação	chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica branca	162
TITAN N	cantoneira para forças de corte sobre paredes cheias	chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica branca	154
TITAN PLATE	chapa para forças de corte	chapa bidimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica branca	182
TITAN SILENT	cantoneira para forças de corte com perfil fonoisolante	chapa tridimensional furada de aço com perfil resiliente polimérico	176
TITAN WASHER	arruela Titan para forças de tracção	chapa tridimensional de aço ao carbono com zincagem galvânica	170
TVM	grampo não aparente para tábuas	perfil furado de aço inoxidável A2	314
TYP F - M	porta-pilares padronizado	chapas tridimensionais furadas de aço ao carbono com zincagem a quente	280
TYP R	porta-pilar regulável	aço ao carbono com zincagem dac coat	266
TYP SPECIAL	porta-pilares de material especial	versões coloridas e de aço inoxidável	290
TYP X	porta-pilar em cruz	aço ao carbono com zincagem a quente	274
UV	ligador não aparente de engate	chapa furada tridimensional em liga de alumínio	94
VERTILOCK	perfil não aparente para fachadas	perfil furado de plástico, metal ou aço inoxidável A2	306
VGU	arruela 45° VGS	aço ao carbono com zincagem galvânica	66
WALCO	ligador não aparente removível	chapa tridimensional furada de aço ao carbono zincado a quente	104
WHT	cantoneira para forças de tracção	chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica branca	134
WHT PLATE	chapa para forças de tracção	chapa bidimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica branca	148
WHT XXL	cantoneira para elevadas forças de tracção	chapa tridimensional furada de aço ao carbono com zincagem galvânica branca	142
WINK	cantoneiras diversas	chapas tridimensionais furadas de aço ao carbono com zincagem galvânica	224
WKF	cantoneiras para fachadas	chapas tridimensionais furadas de aço ao carbono com zincagem galvânica	222
WKR	cantoneiras reforçadas para casas	chapas tridimensionais furadas de aço ao carbono	218
WVB	cantoneiras padronizadas para casas	chapas tridimensionais furadas de aço ao carbono com zincagem galvânica	210
X-RAD	sistema de ligação X-RAD	chapas furadas componíveis de aço ao carbono	188
XEPOX	adesivo epoxídico bicomponente	ligante sintético polimérico epoxídico	116
ZVB	engates para contraventamentos	gusa e aço ao carbono zincado	122

Ancorantes para betão

nome	tipo	descrição	pág.
AB1	ancorante metálico pesado	ancorante pesado de expansão CE1	334
AB7	ancorante metálico pesado	ancorante pesado de expansão CE7	336
ABS	ancorante metálico pesado	ancorante pesado de expansão com banda CE1	332
ABU	ancorante metálico pesado	ancorante pesado de expansão	338
AHS	ancorante metálico pesado	ancorante pesado para fixação não passante	339
AHZ	ancorante metálico pesado	ancorante de peso médio	339
EPOPLUS	ancorante químico	ancorante químico epoxídico CE opção 1 - categoria de prestação sísmica C2	354
IHP - IHM	bússolas para materiais furados	rede de plástico e rede metálica	361
INA	barra para ancorante químico	barra roscada de classe aço 5.8 para ancorantes químicos	361
MBS	ancorante leve	parafuso auto-roscante de cabeça cilíndrica para construção de tijolos	344
NDB	ancorante leve	bucha prolongada de nylon para batida com parafuso em forma de prego	342
NDC	ancorante leve	bucha prolongada de nylon CE com parafuso	340
NDK	ancorante leve	bucha universal de nylon	343
NDL	ancorante leve	bucha universal prolongada de nylon	343
NDS	ancorante leve	bucha prolongada de nylon com parafuso	342
POLYGREEN	ancorante químico	ancorante químico de poliéster CE opção 7	358
SKR - SKS	ancorante parafusável	ancorante parafusável de cabeça exagonal e escareada para betão	328
VINYLNORDIC	ancorante químico	ancorante químico de viniléster para baixas temperaturas	350
VINYLPRO	ancorante químico	ancorante químico de viniléster CE opção 1 - categoria de prestação sísmica C1	346

Fixações para madeira

nome	tipo	descrição	pág.
LBA	prego de aderência melhorada	aço ao carbono com zincagem galvânica branca	364
LBS	parafuso de cabeça redonda para chapas	aço ao carbono com zincagem galvânica branca	364
WS	pino autoperfurante	aço ao carbono com zincagem galvânica branca	368
OUTROS PARAFUSOS	parafusos de fixação	consultar o catálogo "Parafusos para madeira"	368
OUTROS PREGOS	pregos cintados	consultar o catálogo "Ferramentas para construções de madeira"	370

1

JUNÇÕES NÃO APARENTES PARA VIGAS

PRESILHAS ALU ■ MÉTRICO ■ LIGADORES DE ENGATE ■ ADESIVOS XEPOX
CONTRAVENTAMENTOS ■ NEOPRENE

2

JUNÇÕES PARA PAREDES E EDIFÍCIOS

CANTONEIRAS E CHAPAS PARA FORÇAS DE TRACÇÃO (WHT) ■ CANTONEIRAS E CHAPAS PARA FORÇAS
DE CORTE (TITAN) ■ SISTEMA X-RAD

3

CANTONEIRAS, SAPATAS E CHAPAS FURADAS

CANTONEIRAS PADRÃO ■ SAPATAS METÁLICAS ■ ANCORAGENS, CHAPAS E FITAS FURADAS

4

JUNÇÕES PARA AMBIENTES EXTERIORES

PORTA-PILARES ■ ACESSÓRIOS PARA JARDIM ■ TERRAÇOS ■ FACHADAS

5

ANCORANTES PARA BETÃO

ANCORANTES PARAFUSÁVEIS ■ ANCORANTES MECÂNICOS ■ BUCHAS DE NYLON
ANCORANTES QUÍMICOS







6

FIXAÇÕES PARA MADEIRA











PREGOS LBA E PARAFUSOS LBS PARA CHAPAS ■ FIXAÇÕES CORRELACIONADAS

LEGENDAS

CERTIFICAÇÕES

	marcação CE
	documento técnico ETA
	certificação de resistência ao fogo
	certificação de idoneidade sísmica
	conformidade com os requisitos LEED®
	classe de emissão de compostos voláteis (VOC)

MATERIAIS E REVESTIMENTOS

	aço inoxidável A2
	aço inoxidável A4
	aço ao carbono com zincagem galvânica branca
	aço ao carbono S250GD ou S350GD com zincagem Z275 branca
	aço ao carbono S235 com zincagem galvânica branca
	aço ao carbono S235 com zincagem galvânica preta
	aço ao carbono S235 com zincagem galvânica amarela
	aço ao carbono S235 com zincagem ao fogo
	aço ao carbono S235 com zincagem Dac Coat
	pintura com tinta em pó termoendurecente

APLICAÇÕES

	madeira
	betão
	aço
	OSB
	construção de pedras

APOIO TÉCNICO

	software myProject disponível em www.rothoblaas.com
	vídeos disponíveis em www.rothoblaas.com

rothoblaas

Rotho Blaas srl - I-39040 Cortaccia (BZ) - Via Dell'Adige 2/1
Tel. +39 0471 81 84 00 - Fax +39 0471 81 84 84
info@rothoblaas.com - www.rothoblaas.com



1500518_06 04/15

