

# X-RAD

## SISTEMA DE LIGAÇÃO X-RAD

### REVOLUCIONÁRIO

Inovação radical na construção em madeira, redefinindo os padrões de corte, transporte, montagem e resistência dos painéis. Excelentes desempenhos estáticos e sísmicos.

### PATENTEADO

Movimentação e montagem de paredes e lajes em CLT ultrarrápidas. Redução drástica dos tempos de montagem, erros de obra e risco de acidentes.

### SEGURANÇA ESTRUTURAL

Sistema de ligação ideal para a projeção sísmica com valores de ductilidade testados e certificados.



VIDEO



MY PROJECT  
SOFTWARE



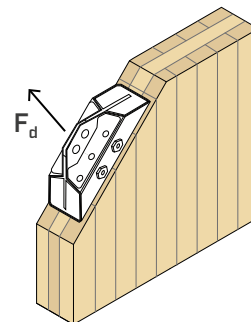
PATENTED

CLASSE DE SERVIÇO

SC1

SC2

FORÇAS



### VÍDEO

Digitalize o QR Code e assista ao vídeo no nosso canal YouTube

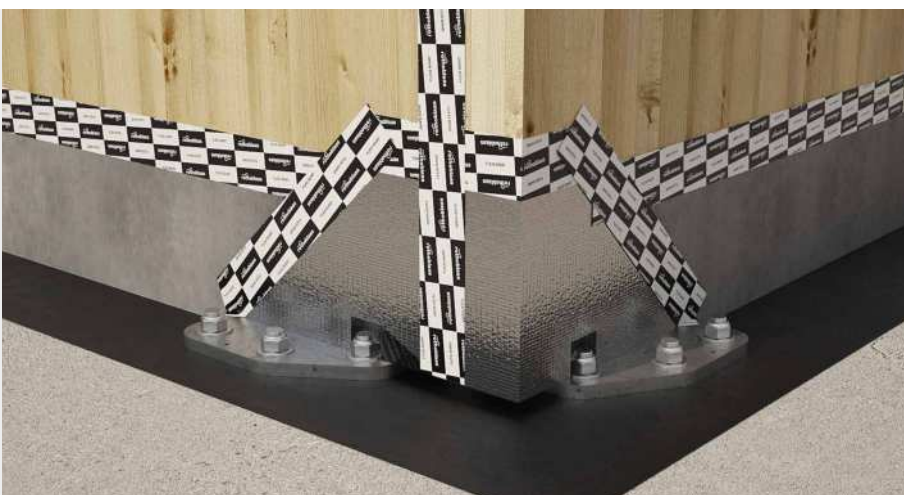
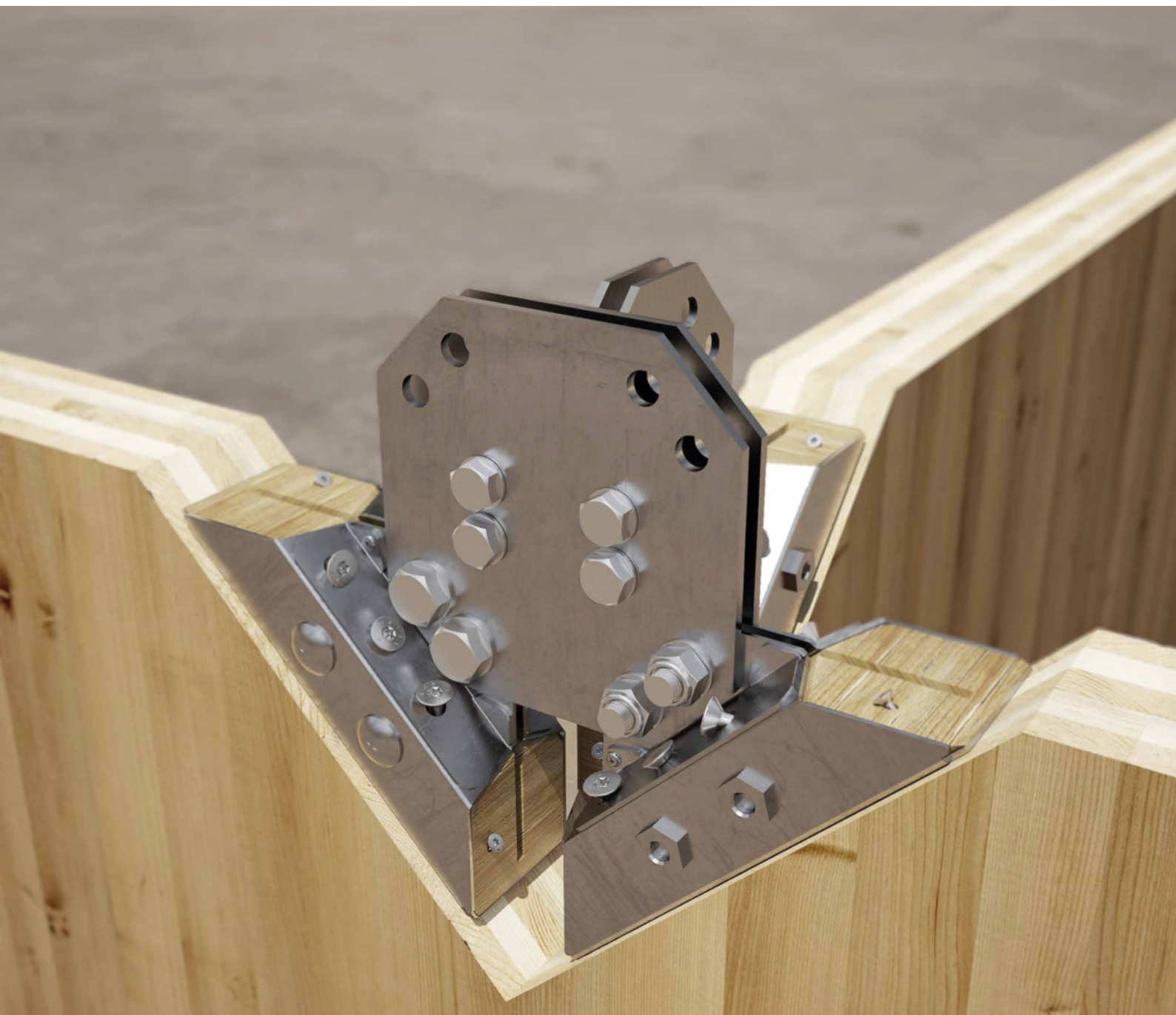


A ficha técnica completa está disponível no sítio web [www.rothoblaas.pt](http://www.rothoblaas.pt)



### CAMPOS DE APLICAÇÃO

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



## INOVAÇÃO

O elemento metálico em caixa incorpora um perfil de madeira de faia com múltiplas camadas ligado aos ângulos das paredes em CLT com parafusos de totalmente roscados.

## PROTEÇÃO

Na ligação ao chão, a utilização de painéis isolantes e membranas autoadesivas de proteção das paredes em CLT garante a durabilidade da estrutura.

# X-ONE

## CÓDIGOS E DIMENSÕES

### X-ONE

| CÓDIGO | L    | B    | H    | pçs |
|--------|------|------|------|-----|
|        | [mm] | [mm] | [mm] |     |
| XONE   | 273  | 90   | 113  | 1   |

### GABARITO MANUAL

| CÓDIGO | descrição                              | pçs |
|--------|----------------------------------------|-----|
| ATXONE | gabarito manual para montagem do X-ONE | 1   |

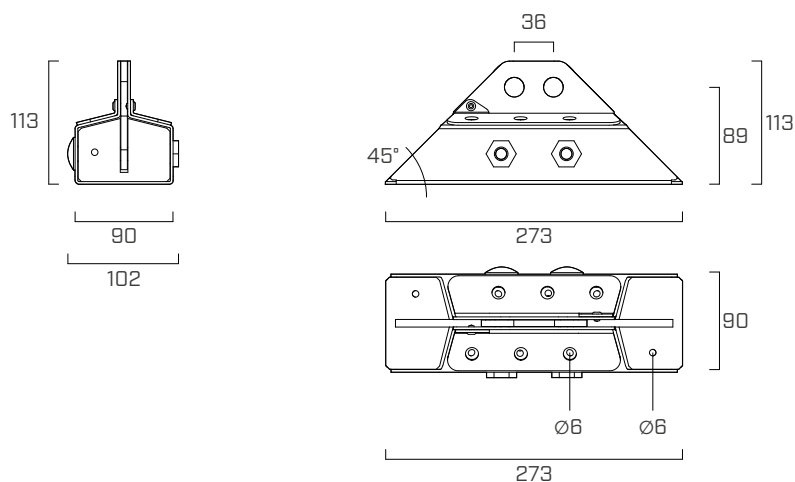
### PARAFUSO X-VGS

| CÓDIGO    | L    | b    | d <sub>1</sub> | TX   | pçs |
|-----------|------|------|----------------|------|-----|
|           | [mm] | [mm] | [mm]           |      |     |
| XVGS11350 | 350  | 340  | 11             | TX50 | 25  |

### GABARITO AUTOMÁTICO

| CÓDIGO | descrição                                  | pçs |
|--------|--------------------------------------------|-----|
| JIGONE | gabarito automático para montagem do X-ONE | 1   |

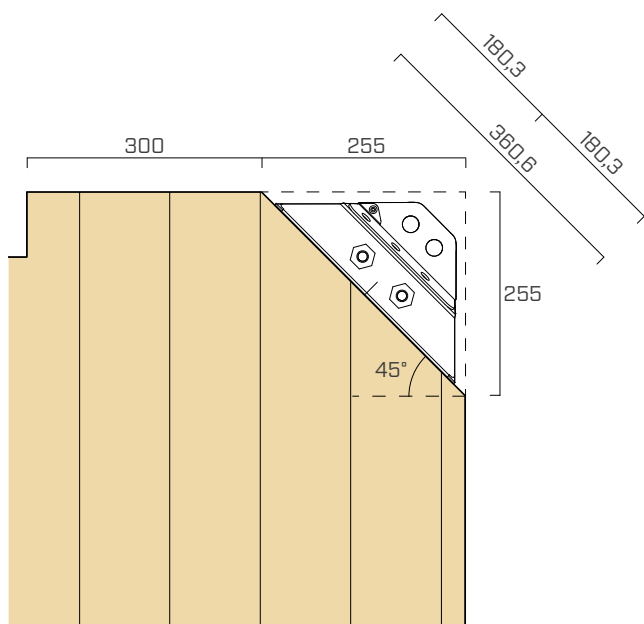
## GEOMETRIA



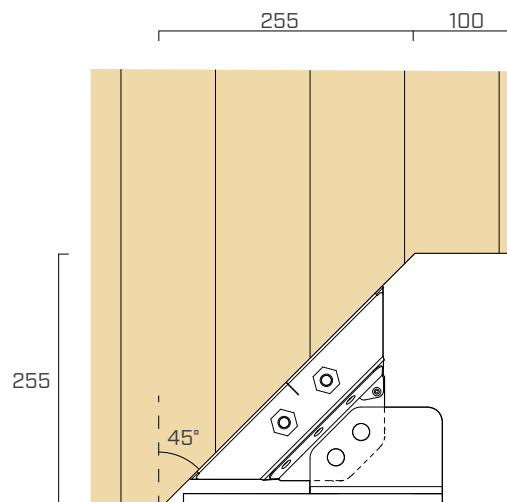
## POSICIONAMENTO

Independentemente da espessura do painel e da sua colocação na obra, o corte para a fixação do X-ONE é realizado no topo das paredes a 45° e tem um comprimento de 360,6 mm.

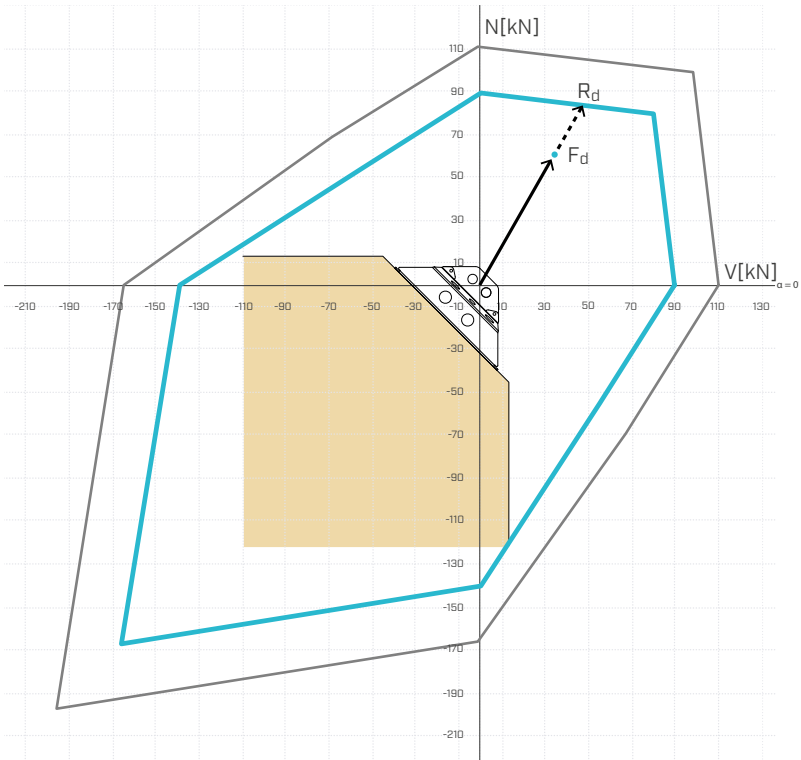
### CORTE STANDARD ESPECÍFICO JUNÇÕES ENTREPISO E SUPERIORES



### CORTE STANDARD ESPECÍFICO JUNÇÕES DA BASE



RESISTÊNCIAS DE PROJETO



Domínio da resistência de projeto de acordo com a EN1995-1-1 e a EN1993-1-8

A verificação da ligação X-ONE é considerada satisfatória quando o ponto representativo da tensão  $F_d$  se enquadra no domínio da resistência de projeto:

$F_d \leq R_d$

O domínio de projeto do X-ONE refere-se aos valores de resistência e aos coeficientes  $\gamma_M$  apresentados na tabela e para cargas com classe de duração instantânea (sismo e vento).

LEGENDA:

- $R_k$
- $R_d$  EN 1995-1-1

É apresentada uma tabela recapitulativa das resistências características nas várias configurações de tensão e uma referência ao respetivo coeficiente de segurança de acordo com o modo de rutura (aço ou madeira).

|          | RESISTÊNCIA GLOBAL | COMPONENTES DE RESISTÊNCIA |               | MODALIDADE DE RUTURA        | COEFICIENTES PARCIAIS DE SEGURANÇA <sup>(1)</sup> |
|----------|--------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|
| $\alpha$ | $R_k$<br>[kN]      | $V_k$<br>[kN]              | $N_k$<br>[kN] |                             | $\gamma_M$                                        |
| 0°       | 111,6              | 111,6                      | 0             | tração VGS                  | $\gamma_{M2} = 1,25$                              |
| 45°      | 141,0              | 99,7                       | 99,7          | block tearing nos furos M16 | $\gamma_{M2} = 1,25$                              |
| 90°      | 111,6              | 0,0                        | 111,6         | tração VGS                  | $\gamma_{M2} = 1,25$                              |
| 135°     | 97,0               | -68,6                      | 68,6          | tração VGS                  | $\gamma_{M2} = 1,25$                              |
| 180°     | 165,9              | -165,9                     | 0             | extrato rosca VGS           | $\gamma_{M,timber} = 1,3$                         |
| 225°     | 279,6              | -197,7                     | -197,7        | compressão da madeira       | $\gamma_{M,timber} = 1,3$                         |
| 270°     | 165,9              | 0,0                        | -165,9        | extração da rosca VGS       | $\gamma_{M,timber} = 1,3$                         |
| 315°     | 97,0               | 68,6                       | -68,6         | tração VGS                  | $\gamma_{M2} = 1,25$                              |
| 360°     | 111,6              | 111,6                      | 0             | tração VGS                  | $\gamma_{M2} = 1,25$                              |

NOTAS

<sup>(1)</sup> Os coeficientes parciais de segurança devem ser considerados em função da norma em vigor utilizada para o cálculo. A tabela mostra os valores no lado do aço de acordo com a EN 1993-1-8 e no lado da madeira de acordo com a EN 1995-1-1.

# X-PLATE

## CÓDIGOS E DIMENSÕES

| FORMA X                                                                                                                              | FORMA T                                                                                                                              | FORMA G                                                                                              | FORMA J                                                                                              | FORMA I                                                                                              | FORMA O                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                      |
| X-PLATE TOP                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                      |
| <p><b>TX100</b><br/><b>TX120</b><br/><b>TX140</b></p> <p>4 XONE<br/>24 XVGS11350<br/>8 XBOLT1660<br/>2 XBOLT1260</p>                 | <p><b>TT100</b><br/><b>TT120</b><br/><b>TT140</b></p> <p>3 XONE<br/>18 XVGS11350<br/>6 XBOLT1660<br/>2 XBOLT1260</p>                 | <p><b>TG100</b><br/><b>TG120</b><br/><b>TG140</b></p> <p>2 XONE<br/>12 XVGS11350<br/>4 XBOLT1660</p> | <p><b>TJ100</b><br/><b>TJ120</b><br/><b>TJ140</b></p> <p>2 XONE<br/>12 XVGS11350<br/>4 XBOLT1660</p> | <p><b>TI100</b><br/><b>TI120</b><br/><b>TI140</b></p> <p>2 XONE<br/>12 XVGS11350<br/>4XBOLT1660</p>  |                                                                                                      |
| X-PLATE MID                                                                                                                          |                                                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                      |
| <p><b>MX100</b><br/><b>MX120</b><br/><b>MX140</b></p> <p>8 XONE<br/>48 XVGS11350<br/>8 XBOLT1665<br/>8 XBOLT1660<br/>4 XBOLT1260</p> | <p><b>MT100</b><br/><b>MT120</b><br/><b>MT140</b></p> <p>6 XONE<br/>36 XVGS11350<br/>8 XBOLT1665<br/>4 XBOLT1660<br/>4 XBOLT1260</p> | <p><b>MG100</b><br/><b>MG120</b><br/><b>MG140</b></p> <p>4 XONE<br/>24 XVGS11350<br/>8 XBOLT1660</p> | <p><b>MJ100</b><br/><b>MJ120</b><br/><b>MJ140</b></p> <p>4 XONE<br/>24 XVGS11350<br/>8 XBOLT1660</p> | <p><b>MI100</b><br/><b>MI120</b><br/><b>MI140</b></p> <p>4 XONE<br/>24 XVGS11350<br/>8 XBOLT1665</p> | <p><b>MO100</b><br/><b>MO120</b><br/><b>MO140</b></p> <p>2 XONE<br/>12 XVGS11350<br/>4 XBOLT1660</p> |
| X-PLATE BASE                                                                                                                         |                                                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                      |                                                                                                      |
| <p><b>BMINI</b></p> <p>1 XONE<br/>6 XVGS11350<br/>2 XBOLT1660</p>                                                                    | <p><b>BMAXI</b></p> <p>1 XONE<br/>6 XVGS11350<br/>2 XBOLT1660</p>                                                                    | <p><b>BMINIL</b></p> <p>1 XONE<br/>6 XVGS11350<br/>2 XBOLT1660</p>                                   | <p><b>BMINIR</b></p> <p>1 XONE<br/>6 XVGS11350<br/>2 XBOLT1660</p>                                   | <p><b>BMAXIL</b></p> <p>1 XONE<br/>6 XVGS11350<br/>2 XBOLT1660</p>                                   | <p><b>BMAXIR</b></p> <p>1 XONE<br/>6 XVGS11350<br/>2 XBOLT1660</p>                                   |

### PROPRIEDADE INTELECTUAL

- O X-RAD está protegido pelas seguintes patentes:
  - EP2.687.645;
  - EP2.687.651;
  - US9809972.

## SISTEMA DE CHAPAS X-PLATE

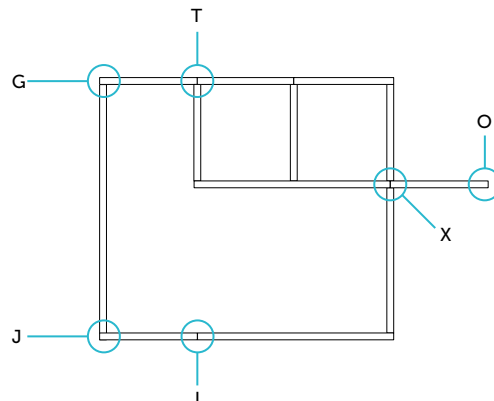
O X-ONE torna o painel em CLT um módulo com ligações específicas de fixação. O X-PLATE permite que os módulos se transformem em edifícios. Podem ser ligados painéis com espessura entre 100 e 200 mm.

As chapas X-PLATE são a solução ideal para cada situação da obra, desenvolvidas para todas as configurações geométricas. As chapas X-PLATE são identificadas de acordo com sua colocação no nível do edifício (X-BASE, X-MID, X-TOP) e de acordo com a configuração geométrica da ligação e da espessura dos painéis ligados.

### COMPOSIÇÃO CÓDIGO X-PLATE MID-TOP

NÍVEL + LIGAÇÃO + ESPESSURA

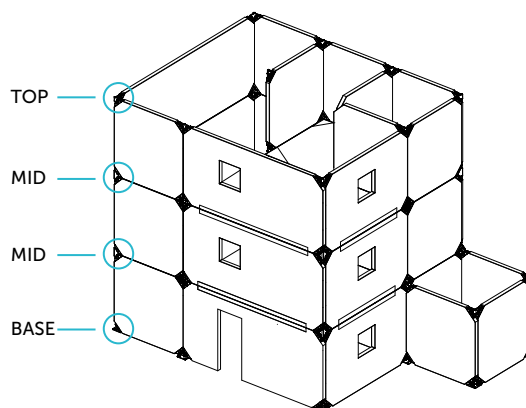
- **NÍVEL:** indica que se trata de chapas de entrepiso MID (M) e TOP (T)
- **LIGAÇÃO:** indica o tipo de ligação (X, T, G, J, I, O)
- **ESPESSURA:** indica a espessura do painel que pode ser utilizado com aquela chapa. Existem três famílias de espessuras standard, 100 mm - 120 mm - 140 mm. É possível utilizar todas as espessuras de painel entre 100 e 200 mm, utilizando chapas universais para junções G, J, T e X, em combinação com chapas de enchimento SPACER especialmente desenvolvidas para o efeito. As chapas universais estão disponíveis nas versões MID-S e TOP-S para painéis com espessura entre 100 e 140 mm e nas versões MID-SS e TOP-SS para painéis com espessura entre 140 e 200 mm.



### COMPOSIÇÃO CÓDIGO X-PLATE BASE

NÍVEL + ESPESSURA + ORIENTAÇÃO

- **NÍVEL:** B indica que se trata de chapas de base.
- **ESPESSURA:** indica o intervalo de espessura do painel que pode ser utilizado com aquela chapa. Existem duas famílias de chapa, a primeira concebida para espessuras de 100 a 130 mm (código BMINI), a segunda para espessuras de 130 a 200 mm (código BMAXI).
- **ORIENTAÇÃO:** indica a orientação da chapa em relação à parede, direita/esquerda (R/L), apenas disponível para chapas assimétricas.



## ACESSÓRIOS: CHAPAS X-PLATE BASE EASY PARA FIXAÇÕES NÃO ESTRUTURAIS



Se for necessária uma fixação na fundação para paredes não estruturais ou uma fixação temporária para um alinhamento correto das paredes (por exemplo, paredes com um comprimento considerável), é possível instalar no ângulo inferior do painel em CLT (com corte simplificado de 45° sem serragem horizontal) a chapa BEASYT (em alternativa ao X-ONE) e na laje da fundação a chapa BEASYC (em alternativa às chapas X-PLATE BASE).

## CÓDIGOS E DIMENSÕES

| CÓDIGO | s<br>[mm] | Ø <sub>SUP</sub><br>[mm] | n. Ø <sub>SUP</sub> | Ø <sub>INT</sub><br>[mm] | n. Ø <sub>INT</sub> | pçs |
|--------|-----------|--------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----|
| BEASYT | 5         | 9                        | 3                   | 17                       | 2                   | 1   |
| BEASYC | 5         | 17                       | 2                   | 13                       | 2                   | 1   |