

REABILITAR PATRIMÓNIO OS PAVIMENTOS

Eng.º Joselito Pereira



Index

1. *Os problemas dos pisos existentes*
2. *A solução de piso misto:*
3. *Lajes mistas madeira betão:*
4. *Lajes mistas aço – betão*
5. *Lajes mistas alvenaria – betão*
6. *Ligação perimetral*



Index

1. *Os problemas dos pisos existentes*
2. *A solução de piso misto:*
3. *Lajes mistas madeira betão:*
4. *Lajes mistas aço – betão*
5. *Lajes mistas alvenaria – betão*
6. *Ligação perimetral*



Os problemas dos pisos existentes

Problemas estáticos:

- Piso deformado
- Piso com baixa capacidade de carga
- Vibração acentuada

Problema sísmico:

- Piso não ligado perimetralmente

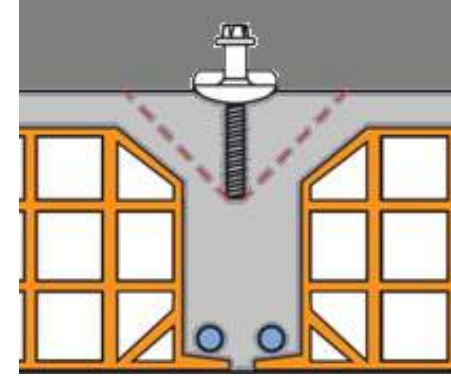
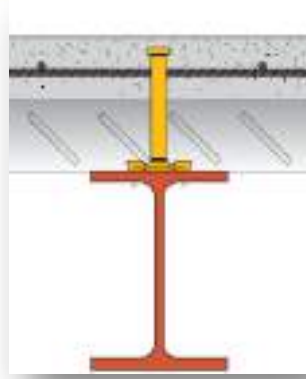
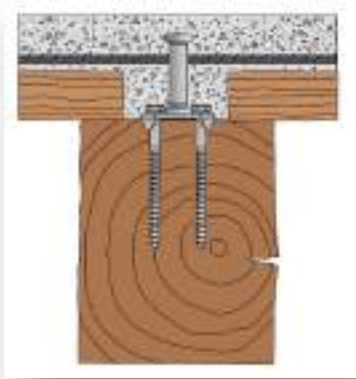


Index

1. *Os problemas dos pisos existentes*
2. **A solução de piso misto:**
 - 2.1 *Princípios de funcionamento*
 - 2.2 *Principais vantagens*
3. *Lajes mistas madeira betão:*
 - 3.1 *Cálculo*
 - 3.2 *Aplicação e processo construtivo*
4. *Lajes mistas aço – betão*
5. *Lajes mistas alvenaria - betão*



A solução de piso misto (1/2)



Dois elementos estruturais unidos que se comportam como um único elemento.

Um pavimento misto é composto por:

- 1) **vigas** (madeira, aço ou betão)
- 2) **laje de betão**
- 3) **conectores**.

A laje de betão aumenta a secção resistente, permite a distribuição de cargas e cria um plano rígido.

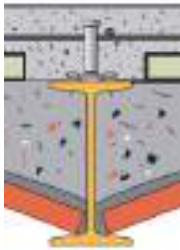


A solução de piso misto (2/2)



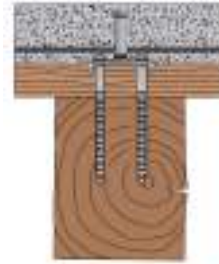
PISO DE AÇO NOVO

- Conector rígido (durante o funcionamento), dúctil (rutura)
- Cálculo plástico



PISO DE AÇO EXISTENTE

- Conector rígido (durante o funcionamento), não-dúctil / dúctil (rutura)
- Cálculo elástico



PISO DE MADEIRA

- Conexão não rígida
- Cálculo elástico



PISO DE BETÃO

- Conector rígido
- Cálculo elástico



Princípios de funcionamento (1/4)



Princípios de funcionamento (2/4)



Rigidez da laje não conectada =
 $= 100 b h^3 / 12$

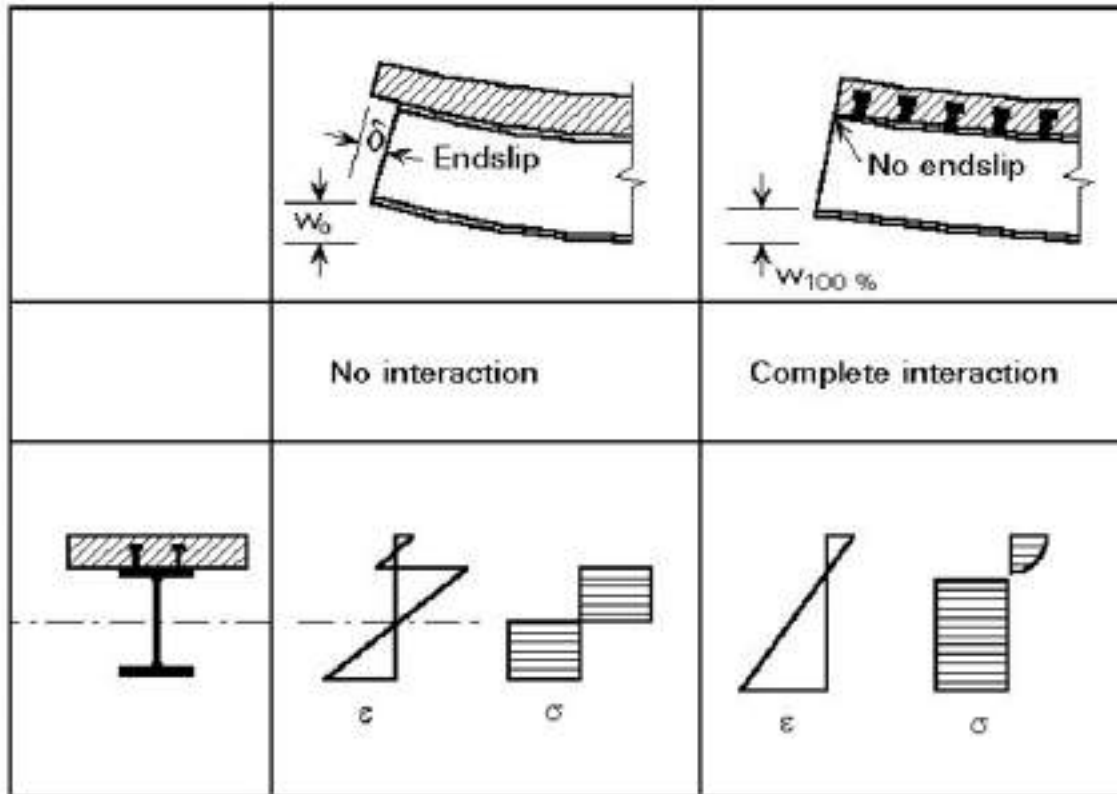


Rigidez da laje conectada =
 $= b (100 h)^3 / 12$

Relação de rigidez = $[b (100 h)^3 / 12] / [100 b h^3 / 12] = 100^2 = \mathbf{10000}$



Princípios de funcionamento (3/4)

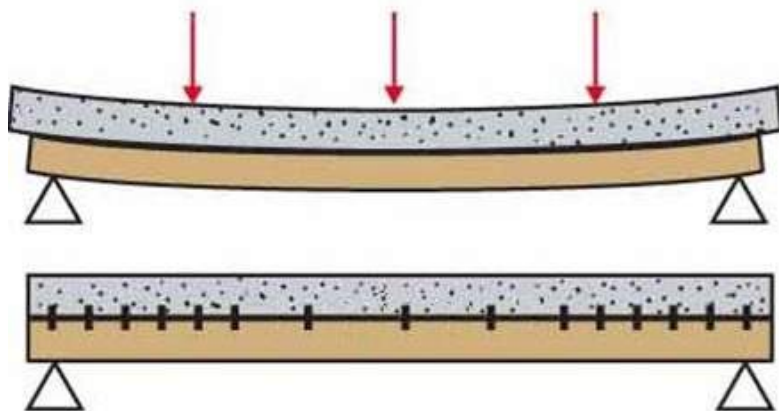


- Sem conexão a viga de aço trabalha 50% em tensão e 50% em Compressão
- Com conexão a viga de aço trabalha 100% em tensão e o betão em Compressão

- Em conclusão com a conexão dos elementos duplicam-se as forças de tensão, aumentam as distancias entre as forças internas originando um momento resistente na laje três vezes superior.

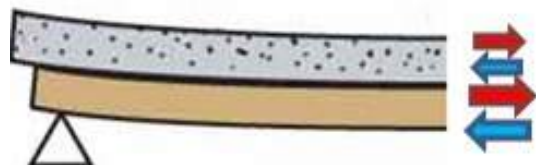


Princípios de funcionamento (4/4)



SEM LIGAÇÃO: o piso é feito de 2 camadas, uma das quais é mais fina

COM LIGAÇÃO: o piso adicionado não flui, o comportamento é unitário

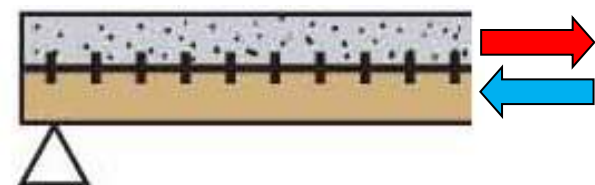


SEM CONECTORES
DESLOCAMENTO PERMITIDO

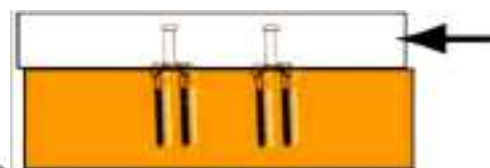
- **compressão** na lamina de betão

- **tração** na trave,

- resistência à **rastejamento** em conectores



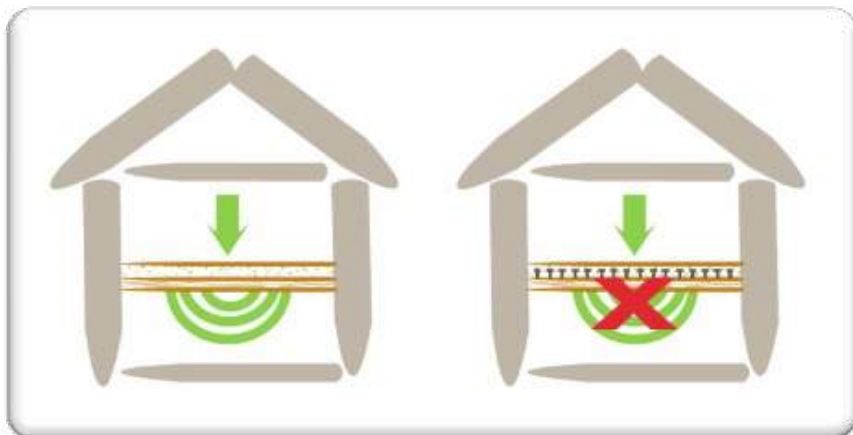
PRESENÇA DE CONECTORES
DESLOCAMENTO IMPEDIDO



Maior magnitude das forças internas

Maior braço entre elas.

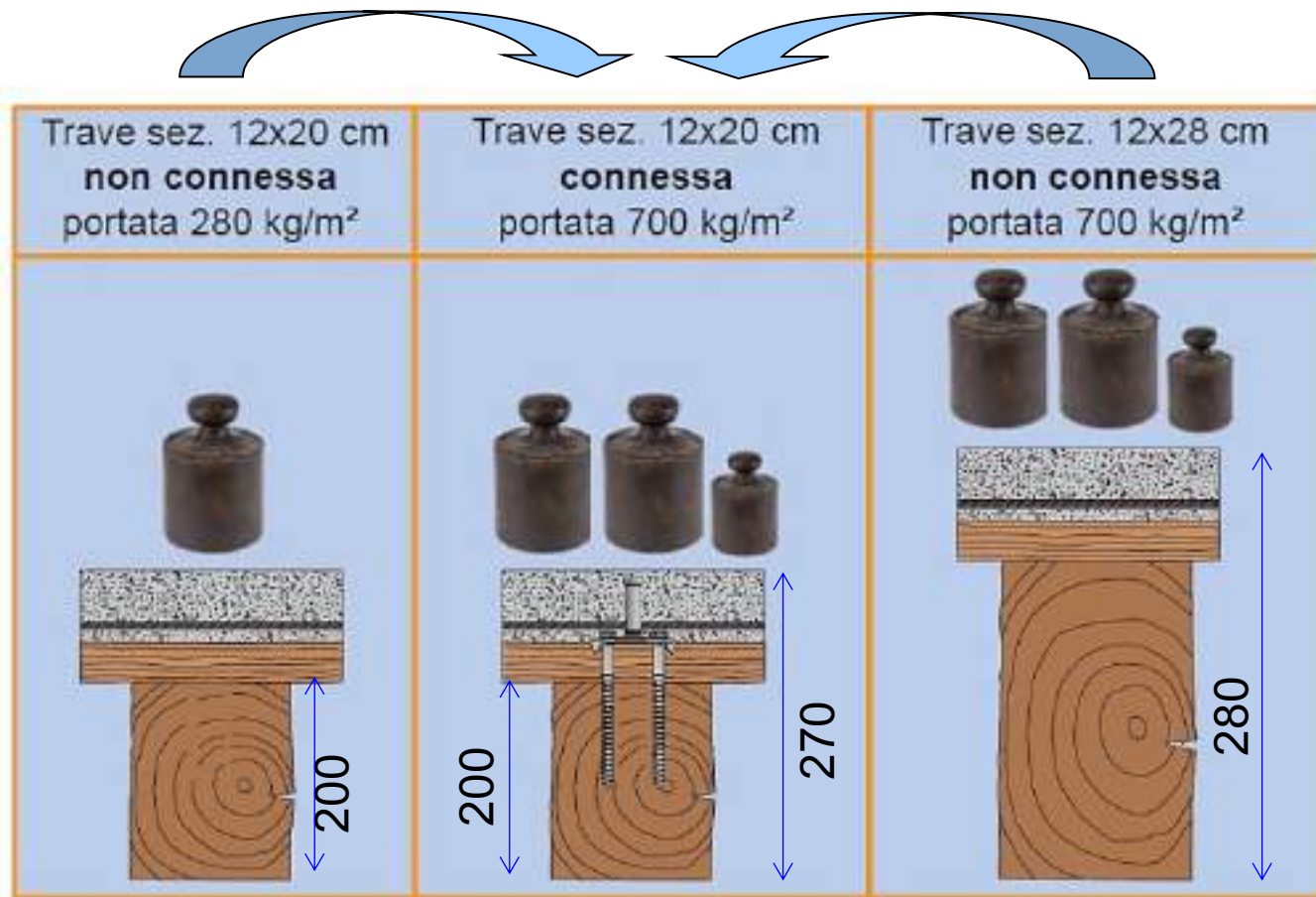
Principais vantagens



- 1) Resistência - capacidade de carga
- 2) Rigidez - contenção de vibração
- 3) Distribuição de carga
- 4) Comportamento antissísmico
- 5) Isolamento acústico
- 6) Compartimentalização do fogo
- 7) Inércia térmica
- 8) Leveza
- 9) Economia
- 10) Valor estético e manutenção do valor histórico e cultural



Resistência: Aumento capacidade de carga



Caso de reabilitação:

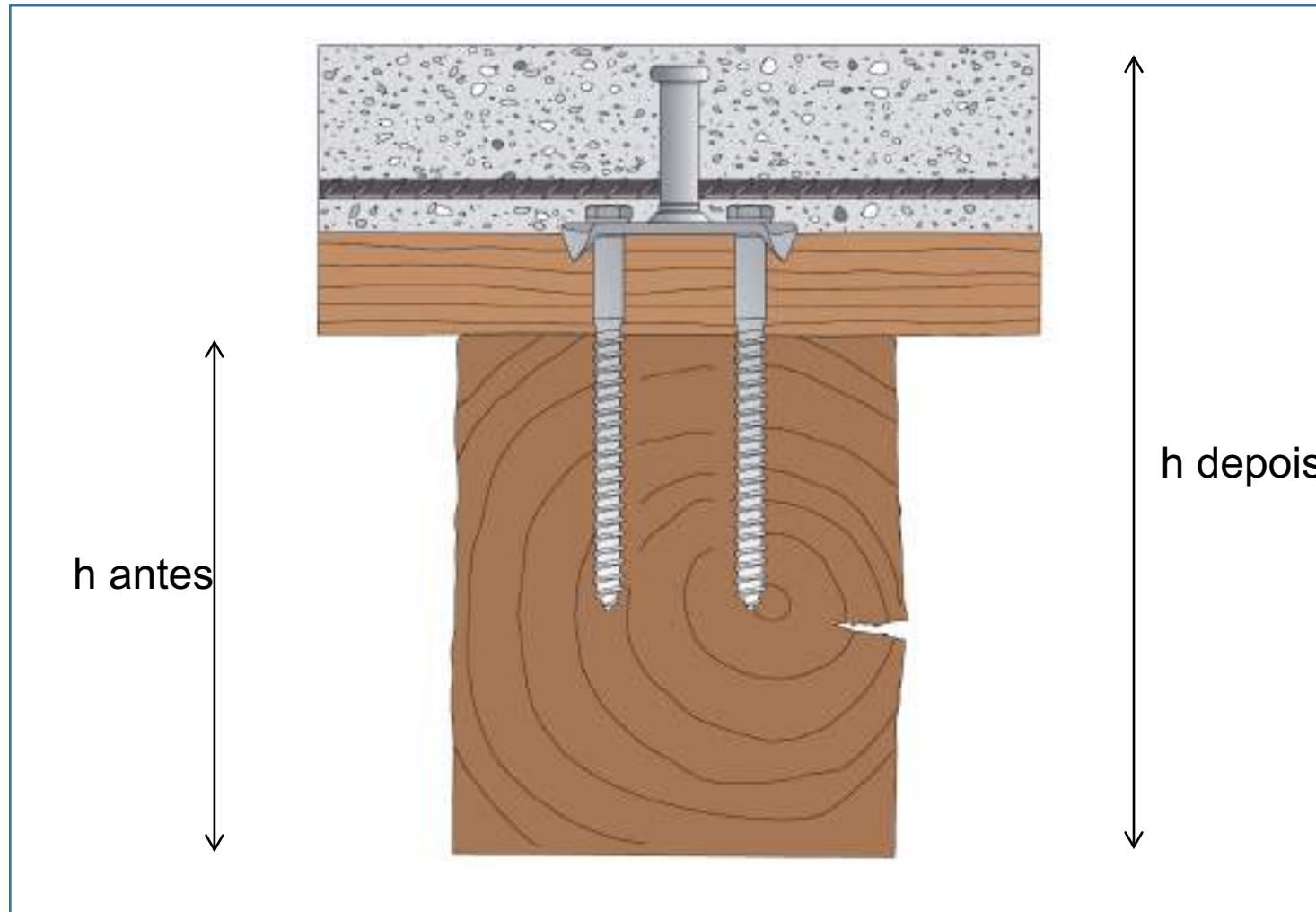
- Maiores cargas possíveis
- Menores deformações obtidas

Caso para novas estruturas:

- Uso de seções menores
- Espessuras de piso mais baixas



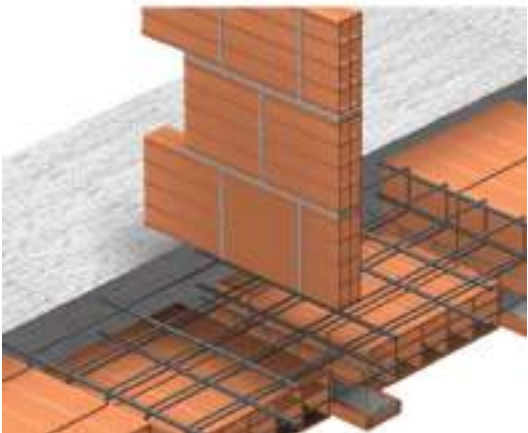
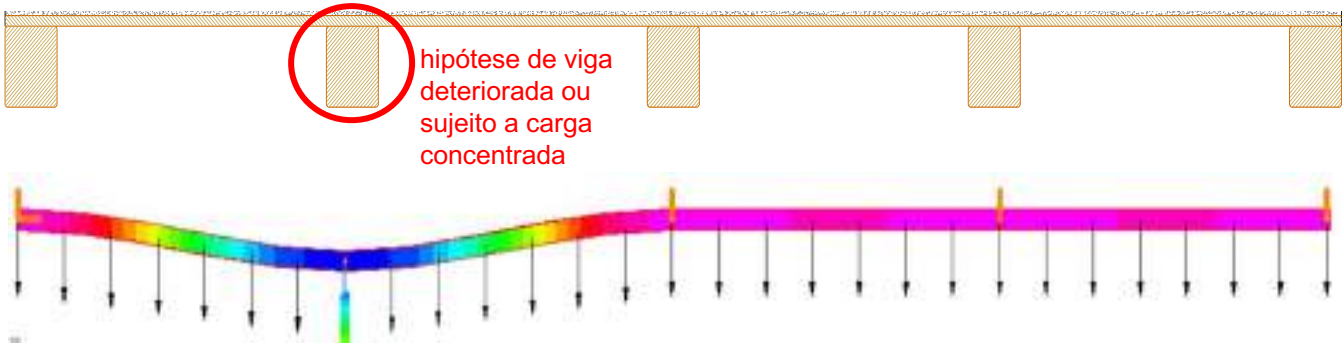
Resistência e Rigidez



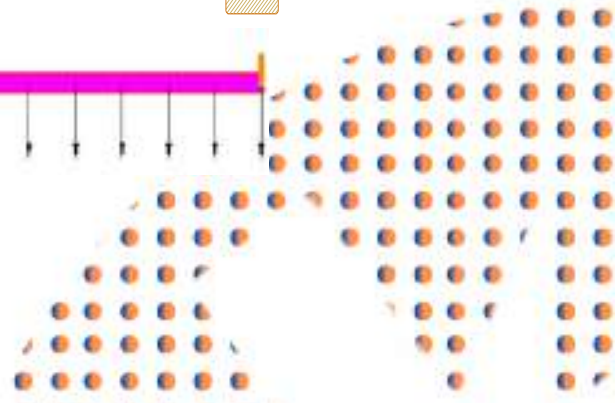
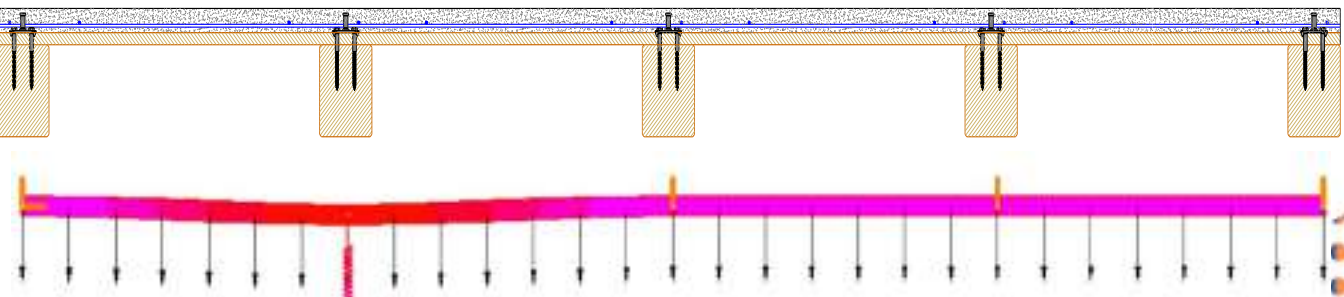
Distribuição de cargas



Soalho de madeira – estrutura deformável



Laje de betão – estrutura rígida



Comportamento antissismico (1/5)

Realização de **plano rígido** + ligação **perimetral**
= comportamento semelhante a uma caixa

TECNARIA®

**IL RINFORZO DI SOLAI CON LA TECNICA
DELLA SOLETTA COLLABORANTE**

**MIGLIORAMENTO DEL COMPORTAMENTO
ANTISISMICO**

Creazione piano rigido + collegamenti
perimetrali => comportamento scatolare

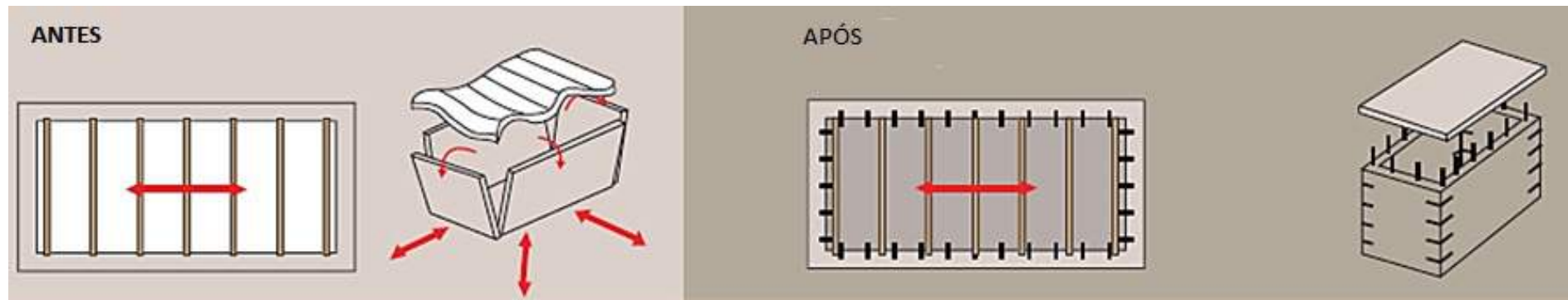


Comportamento antissísmico (2/5)

EN1998-3 C.5.1.3 Fortalecimento e enrijecimento dos diafragmas horizontais

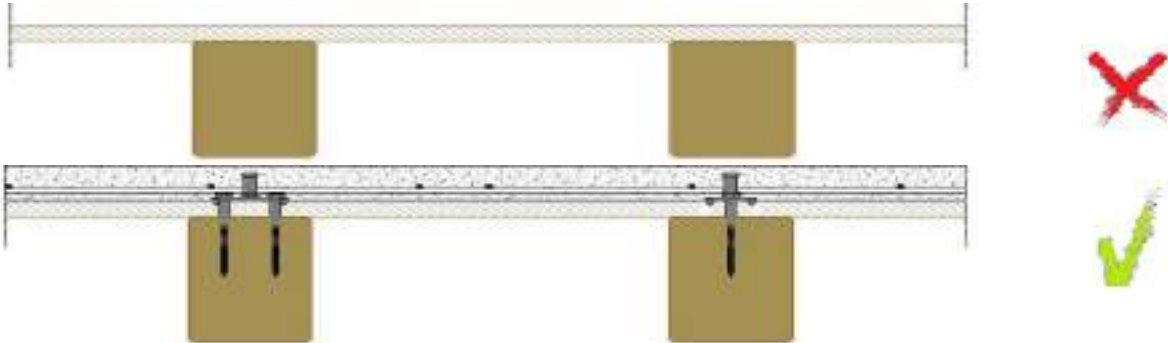
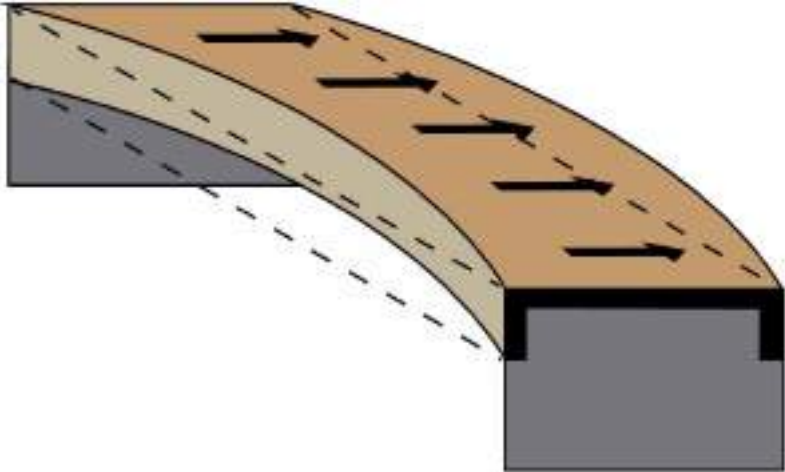
Os pisos de madeira podem ser reforçados e endurecidos contra deformações em seu plano por:

... **fundição de uma sobreposição de betão armado com rede electrosoldada**. A sobreposição de betão deve ter **conexão de corte** com o piso de madeira e deve ser **ancorada às paredes perimetralmente**.



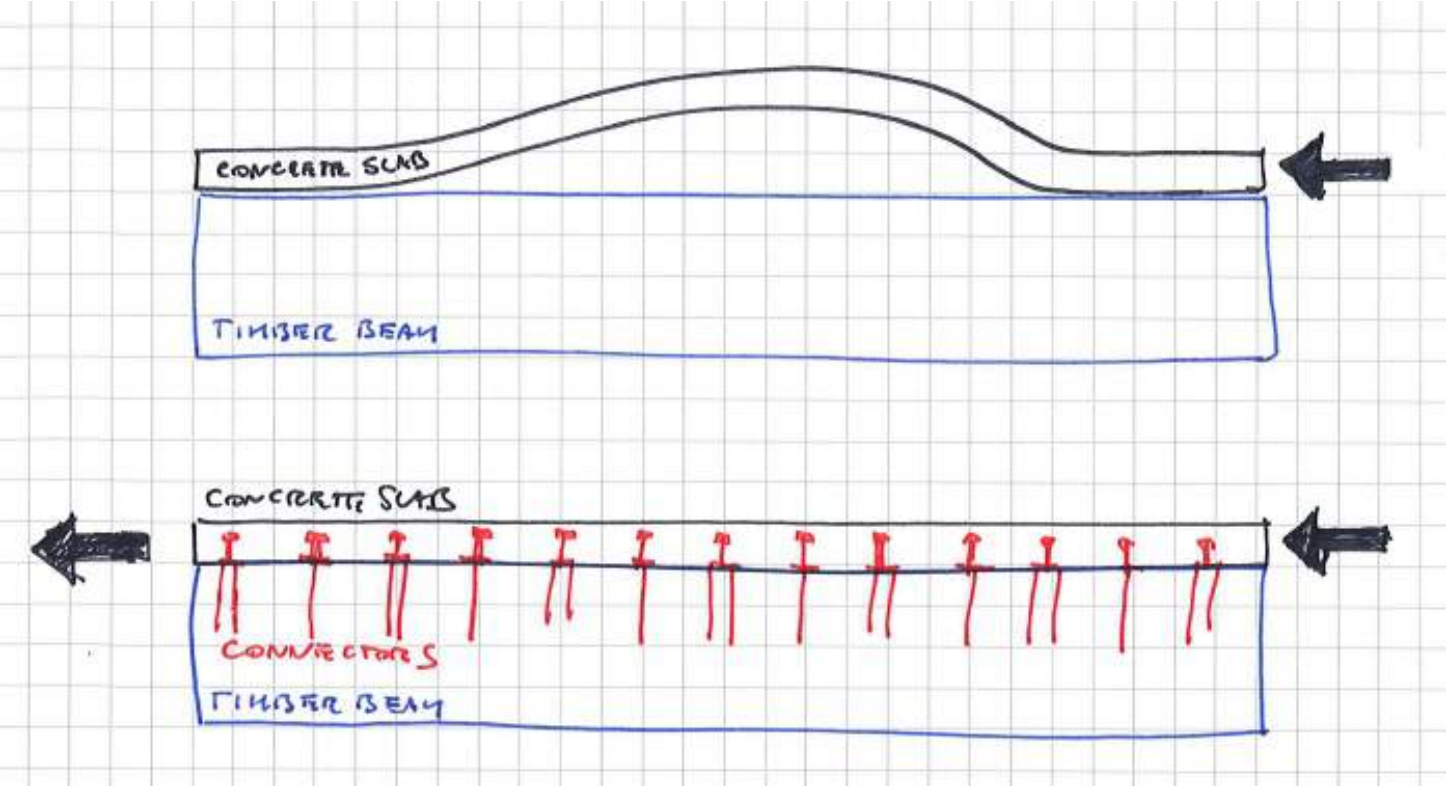
Comportamento antissísmico (3/5)

Rigidez do plano



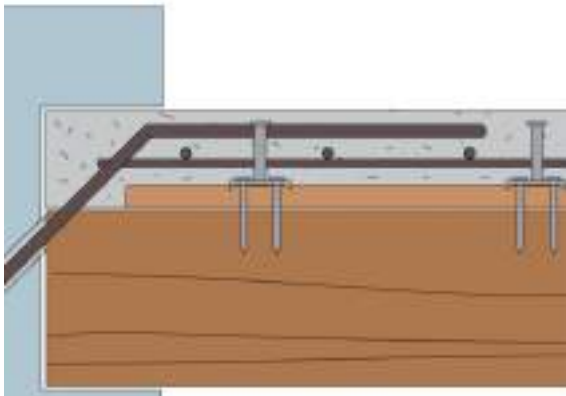
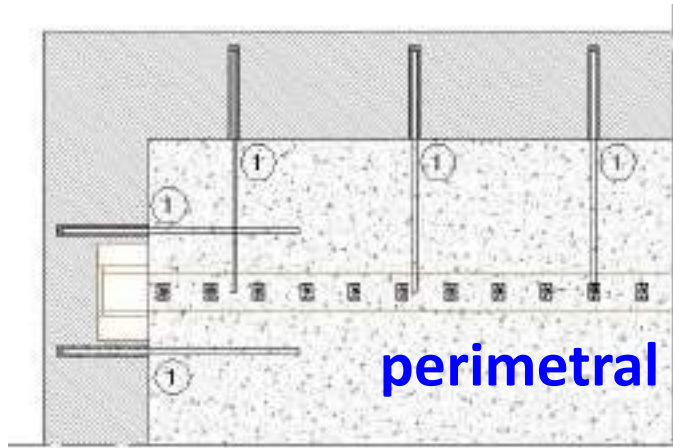
Comportamento antissísmico (4/5)

Rigidez do plano



Comportamento antissísmico (5/5)

Ligação perimetral



Vantagem Custo vs Eficácia

O reforço através de laje colaborante acaba muitas vezes por ser uma solução rentável quando comparada com outras técnicas, como a demolição, com a reconstrução, provocando por vezes enfraquecimento estrutural e necessidade de técnicas de contenção.



Estética e preservação do património histórico

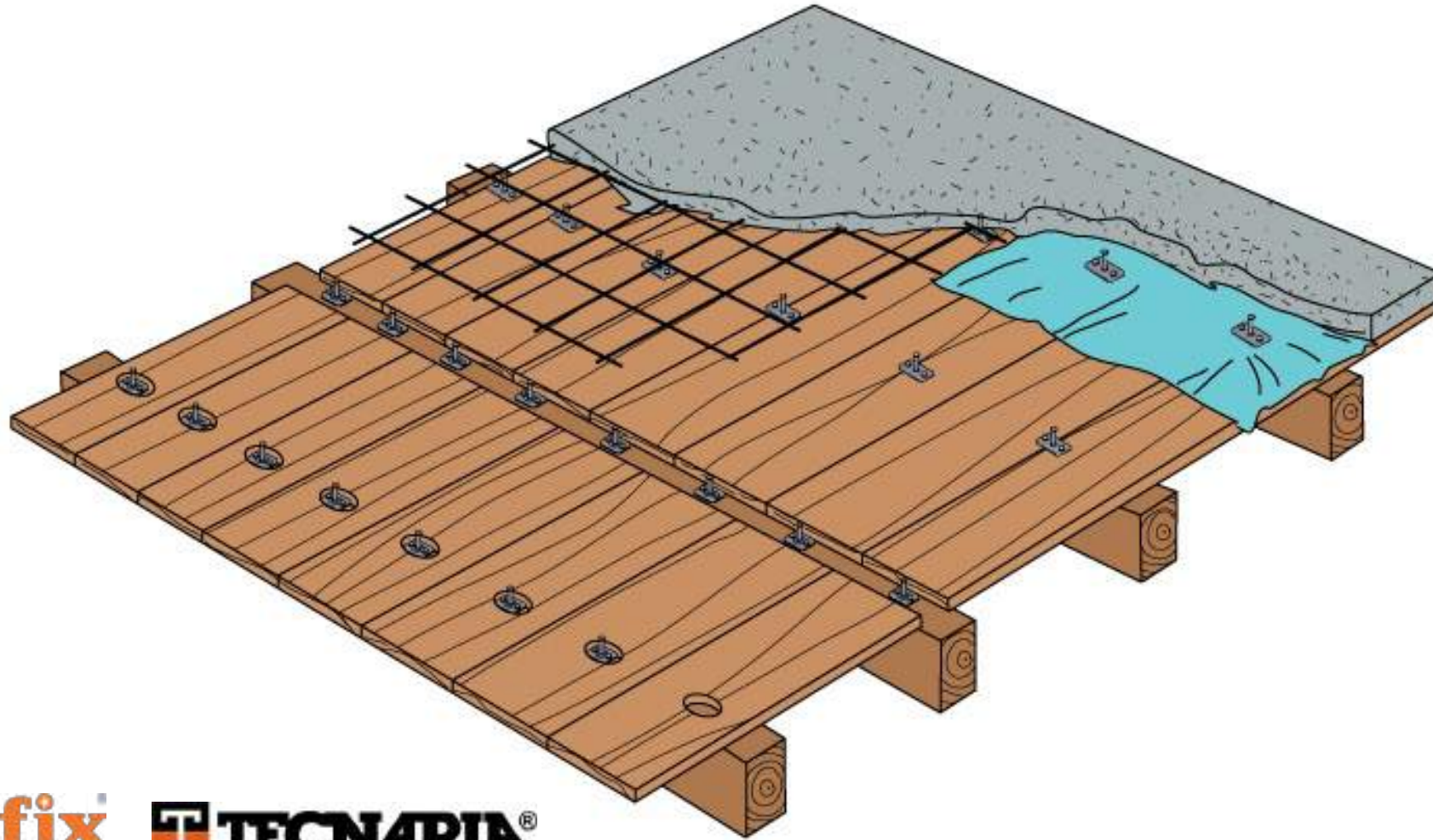


Index

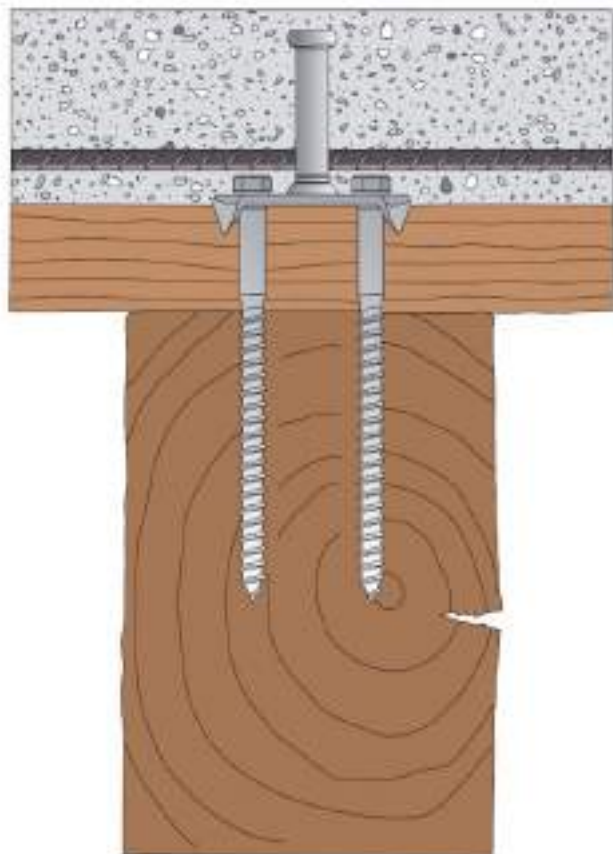
1. *Os problemas dos pisos existentes*
2. *A solução de piso misto:*
 - 2.1 *Princípios de funcionamento*
 - 2.2 *Principais vantagens*
3. ***Lajes mistas madeira betão:***
4. *Lajes mistas aço – betão*
5. *Lajes mistas alvenaria – betão*
6. *Ligação perimetral*



Pisos mistos de madeira e betão



Pisos mistos de madeira e betão: Regulamentação



EN 1994-1-1

EN 1992-1-1



Para a interface connector-betão


EN 1995-1-1



Para a parte de madeira e estrutura mista



Pisos mistos de madeira e betão: Certificações

	ETA-Danmark A/S Gøteborg Plads 1 DK-2150 Nordhavn Tel: +45 72 34 59 00 Fax: +45 72 34 59 04 Internet: www.eta-danmark.dk	Authorised and notified according to Article 29 of the Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011	
European Technical Assessment ETA-18/0649 of 2018/09/18			
General Part			
Technical Assessment Body issuing the ETA and designated according to Article 29 of the Regulation (EU) No 305/2011: ETA-Danmark A/S			
Trade name of the construction product:	Tecnaria CTL BASE, CTL MAXI and CVT 40 OMEGA connectors		
Product family to which the above construction product belongs:	Fasteners for use in wood-concrete slab kits		
Manufacturer:	TECNARIA SpA Viale Pecori Giraldi 55 IT-36061-BASSANO DEL GRAPPA-VI Tel.: +39 0424 502029 Fax: +39 0424 502386 Internet: www.tecnaria.com		
Manufacturing plant:	TECNARIA SpA Manufacturing Plant I		
This European Technical Assessment contains:	10 pages including 3 annexes which form an integral part of the document		
This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, on the basis of:	European Assessment Document (EAD) no EAD 130090-00-0303 "Wood-concrete composite slab with dowel-type fasteners"		
This version replaces:			

Certificação ETA

Garantias:

- A **qualidade** dos produtos
- A validade do **desempenho declarado** (que foi verificado por entidades competentes)



Pisos mistos de madeira e betão: Avaliação (1/2)

Importância da avaliação geométrica
O estado de degradação
Classificação da madeira existente



Pisos mistos de madeira e betão: Avaliação (2/2)

Avaliar possíveis ataques por fungos



Pisos mistos de madeira e betão: Software cálculo (1/3)



Pisos mistos de madeira e betão: Software cálculo (2/3)

Laje de betão

- Espessura: 5.0 cm
- Classe de betão: C25/30
- Classe de armadura: B500B

Viga de madeira

- Comprimento do cálculo: 5000 cm
- Espaçamento entre vigas: 50.0 cm
- Diâmetro: Ø24
- Comprimento: 120 cm
- Altura: 20.0 cm

Soalho

- Espessura: 2.0 cm
- Material: Madeira macia
- Condição do soalho: Contínuo

Configuração do projeto

- Eixamento de vigas:
- Humidade da madeira: ± 20%
- Classe de serviço: Classe 1
- Regulamentos de cálculo: NPT2018

Conectores Tecnar

- Tipo de conector: MAXI
- Cálculo do espaçamento: Manual

Cargas

- Permanente G1: 0.00 kN/m²
- Permanente G2: 2.00 kN/m²
- Categoria variável 1: A: habitacional
- cargas variáveis: 2.00 kN/m²
- Categoria variável 2:

Resultados

Viga mista verificada

Conector a utilizar:
MAXI 040 com 2 parafusos 10x120

21 conectores por feixe
[8.4 conectores por m²]

- Espaçamento de cálculo equivalente: 26.55 cm
- Distância primeiro conector - apoio: 4.5 cm
- Laje armadura longitudinal ref: 0.30 cm²/viga
- Laje armadura transversal: 1.4 cm²/m

Resumo das verificações ELU

- Viga mista - Momento: 68%
- Viga mista - Corte: 28%
- Conector - Corte: 77%

Resumo das verificações do ELS

- Fiexa de cargas variáveis: 21%
- Fiexa ativa: 67%
- Fiexa total: 65%

Resultados da verificação ELU

Resultados - tempo Ø

- Viga mista - Momento (kNm)
- $M_{Ed} / M_{Rk} = 12.14 / 18.41 = 0.66$

→ Laje - Fim superior (MPa):

- $\sigma_{t,s} / f_{t,d} = 9.55 / 14.17 = 0.68$

Pisos mistos de madeira e betão: Software cálculo (3/3)

Configuração do projeto

- Comprimento do cálculo: 500,0 cm
- Espaçamento entre vigas: 50,0 cm
- Classe: C24
- Largura: 12,0 cm
- Altura: 20,0 cm

Conectores Tecnia

- Tipos de conector: MAXI
- Cálculo do espaçamento: Semi-Automatizado

Cargas

- Permanente G1: 0,00 kN/m²
- Permanente G2: 2,00 kN/m²
- Categoria variável 1: A-habitacional
- cargas variáveis: 2,00 kN/m²
- Categoria variável 2:

Resultado

Viga mista **não verificada**
Espaçamento entre conectores = 44,7 cm

Conector a utilizar:
MAXI Ø80 com 2 parafusos 10x120

12 conectores por feixe
[4,8 conectores por m²]

- + Espaçamento de cálculo equivalente: 44,64 cm
- + Distância primeiro conector - apoio: 4,5 cm
- + Laje: armadura longitudinal inf. 0,12 cm²/viga
- + Laje: armadura transversal: 1,4 cm²/m
- + Viga de ligação de betão: armadura longitudinal inf. 0,86 cm²/viga

Resumo das verificações ELU

- + Viga mista - Momento: 59%
- + Viga mista - Corte: 22%
- + Conector - Corte: 100%

Resumo das verificações do ELS

- + Flecha de cargas variáveis: 18%
- + Flecha ativa: 66%
- + Flecha total: 82%

Resultados da verificação ELU

Resultado do tempo 0

Viga mista - Momento (kNm):
+ $M_{Ed} / M_{Rk} = 12,83 / 33,76 = 0,34$

Diagramas de Corte:

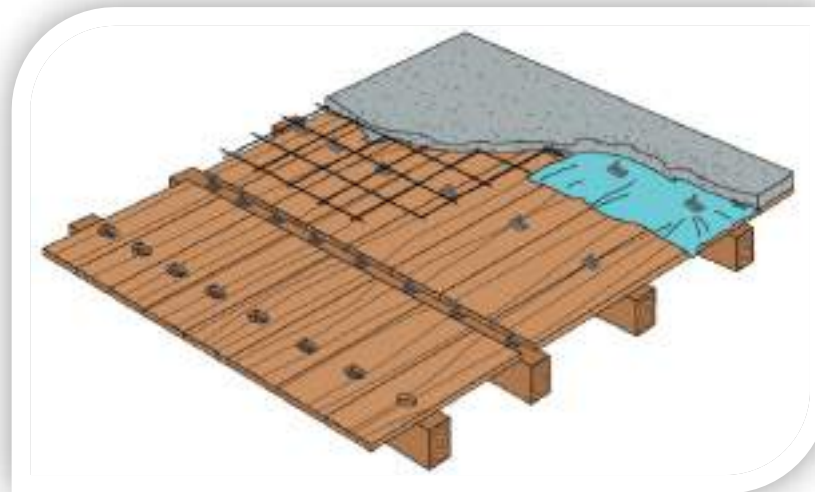
- Diagrama da esquerda: Mostra a seção transversal da viga mista com um conector centralizado. A viga de madeira está no topo, a viga de concreto no fundo, e o conector atravessa ambas. A laje de concreto está no topo da viga de madeira.
- Diagrama da direita: Mostra a seção transversal da viga mista com dois conectores espaçados. A viga de madeira está no topo, a viga de concreto no fundo, e os conectores atravessam ambas. A laje de concreto está no topo da viga de madeira.

Legenda:

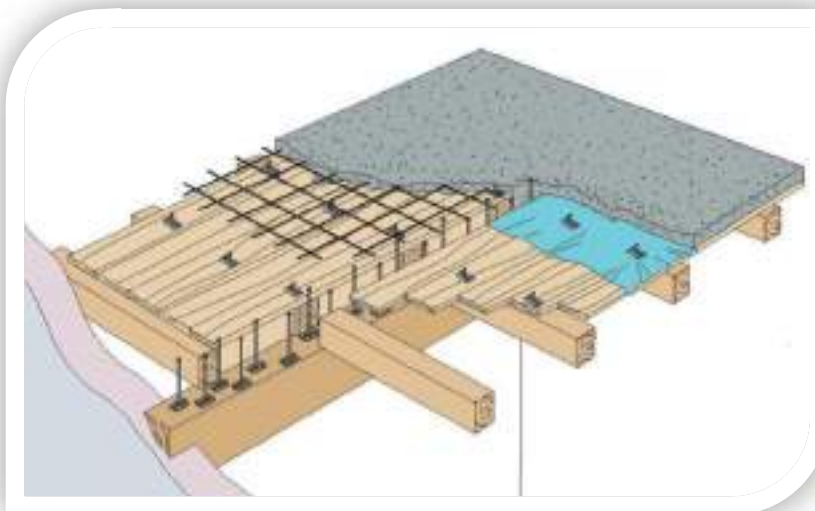
- Laje
- Isolante
- Solho
- Conector
- Viga

Aplicação e processo construtivo

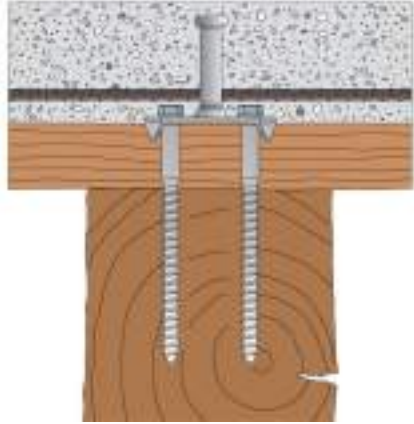
PAVIMENTOS COM VIGAMENTO SIMPLES



PAVIMENTOS COM VIGAMENTO DUPLO

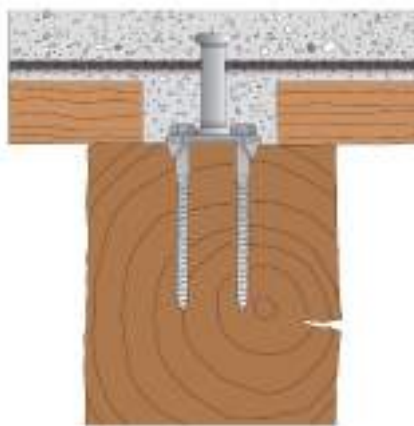


Aplicação e processo construtivo: Os conectores (1/6)

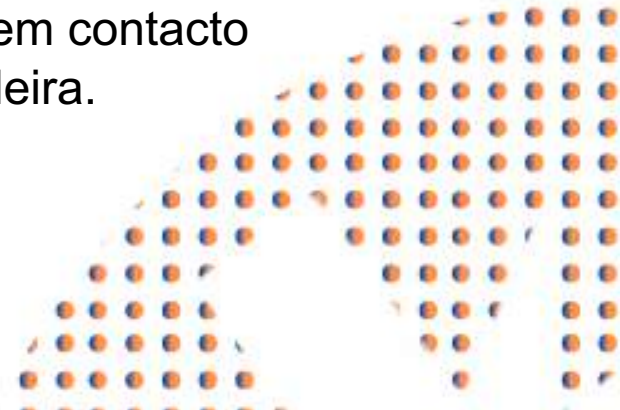


O **CTL** é um conector inserido numa placa de base com cantos dobrados formando 4 grampos.
O conector CTL é fixo com dois parafusos.

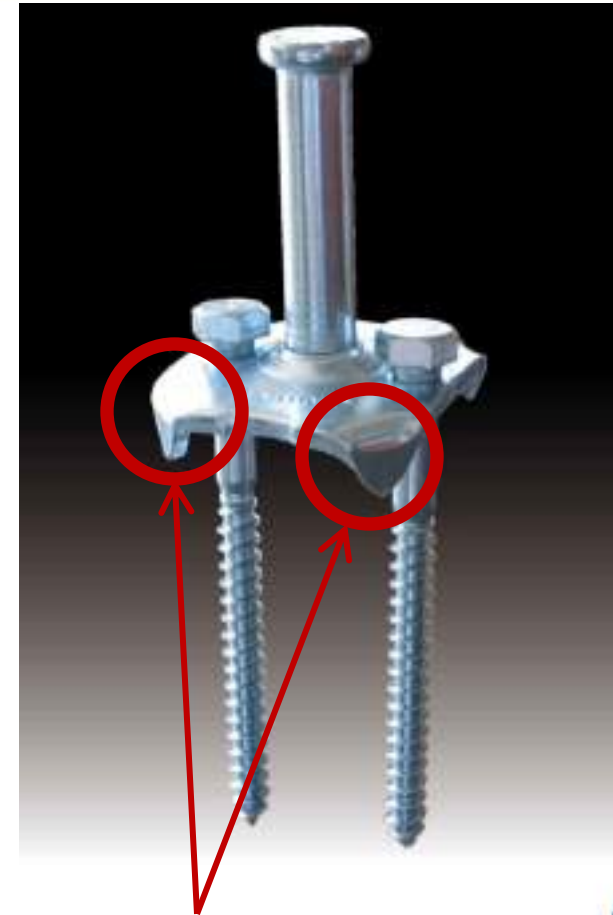
CTL MAXI: parafusos Ø10 mm de diâmetro, geralmente colocados sobre o soalho e fixos à viga de madeira.



CTL BASE: parafusos de Ø8 mm de diâmetro, normalmente colocados em contacto direto com a viga de madeira.



Aplicação e processo construtivo: Os conectores (2/6)



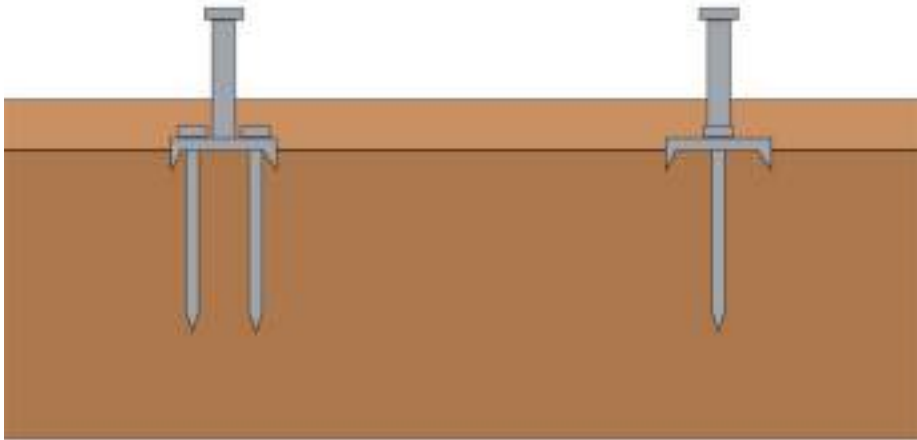
Atrito aumentado pela eficácia dos grampos da placa base



Aplicação e processo construtivo: Os conectores (3/6)

POSIÇÃO DOS CONECTORES

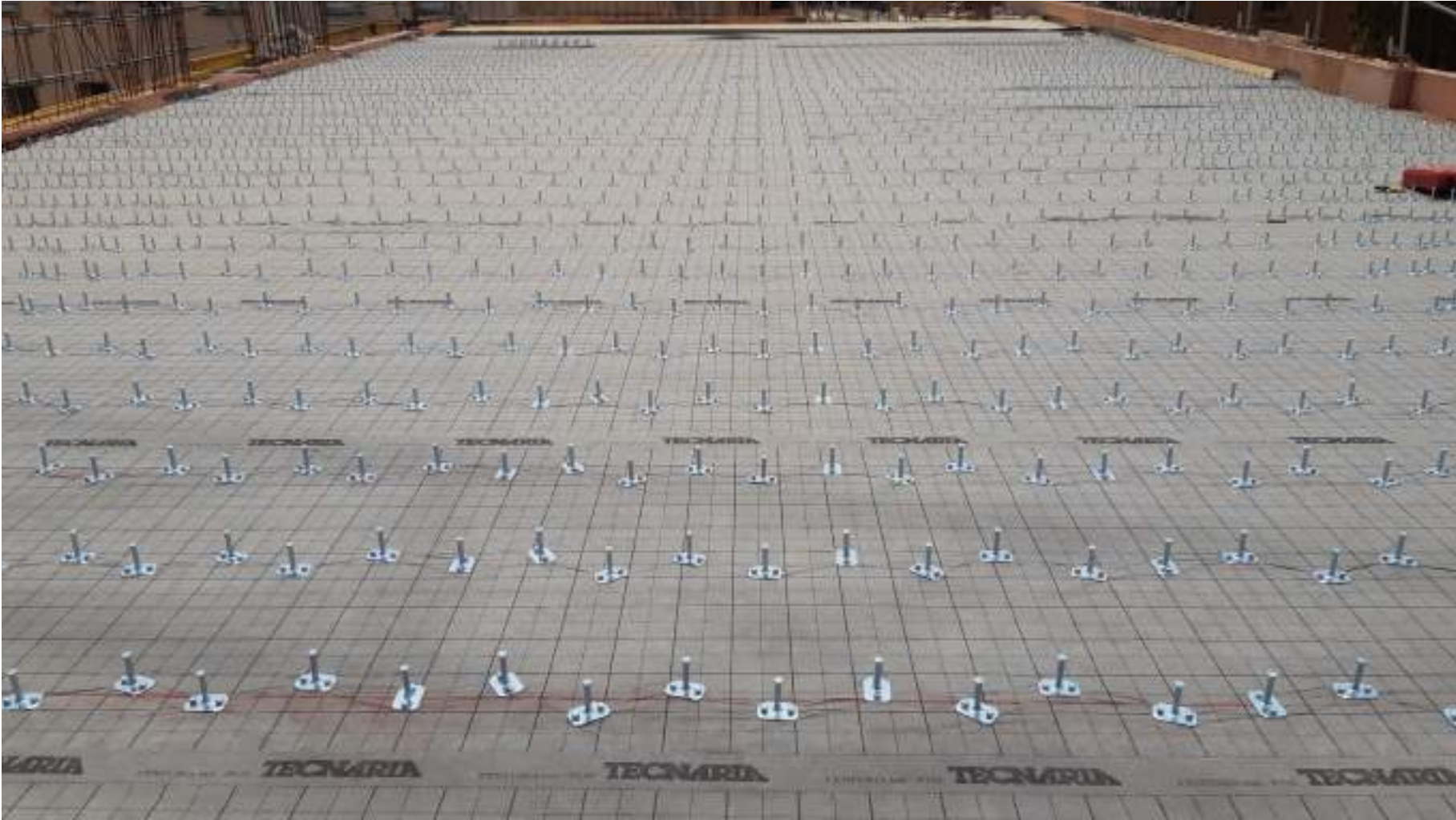
O ligador **CTL BASE** normalmente se fixa em contacto direto com a viga de madeira, e o CTL MAXI normalmente no topo da estrutura.



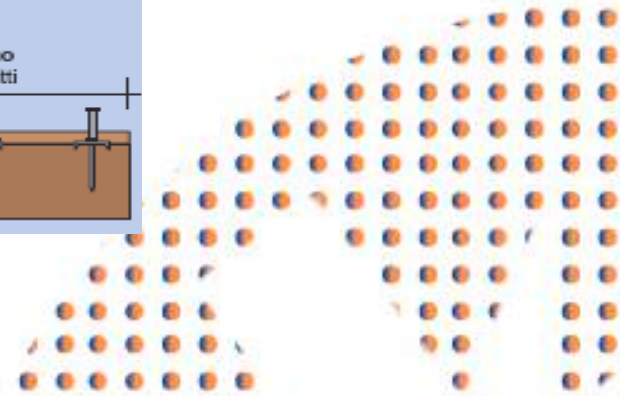
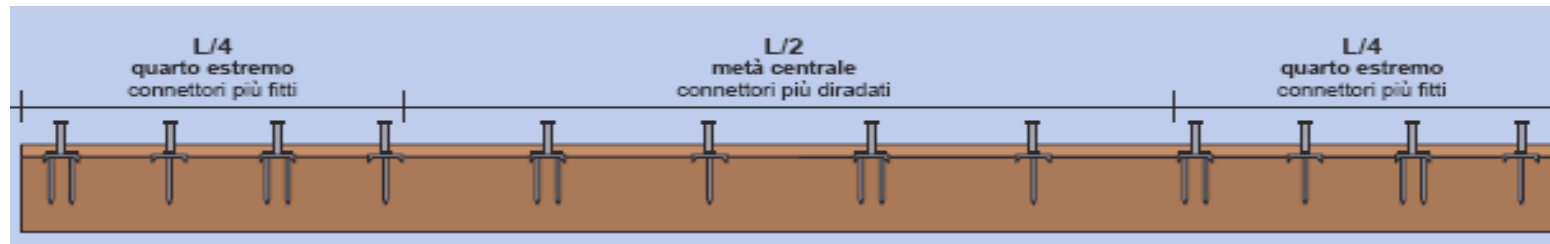
- O número e tipo de ligadores a serem posicionados é determinado por cálculo (em média 6/10 elementos por m²).
- É aconselhável rodar a placa base para que os parafusos não estejam alinhados.



Aplicação e processo construtivo: Os conectores (4/6)



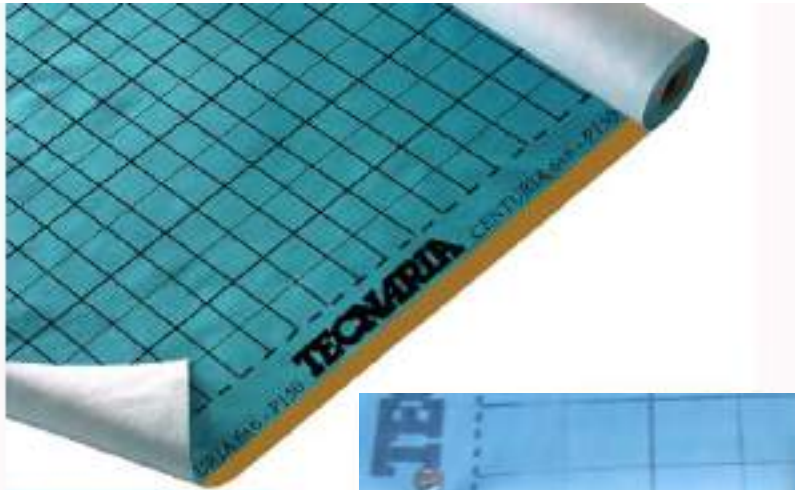
Aplicação e processo construtivo: Os conectores (5/6)



Aplicação e processo construtivo: Os conectores (6/6)



Aplicação e processo construtivo : Tela Centuria



- Preserva a prancha
- Evita que a água da argamassa da laje de betão seja absorvida pela prancha, mantendo intactas as características mecânicas da mesma.
- Permite a respiração das membranas.
- Banda adesiva de duas faces para a colagem imediata das saliências



Aplicação e processo construtivo : Betão



BETÃO

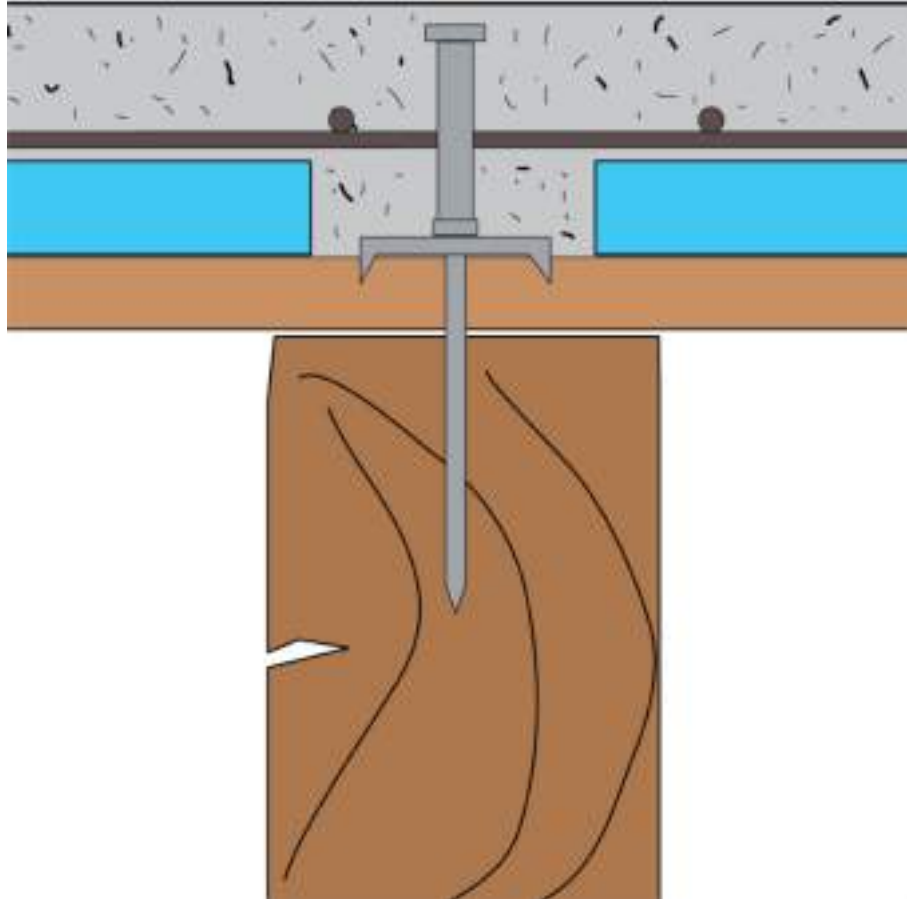
- Betões estruturais de no mínimo classe C25/30, são utilizados normalmente com uma espessura de não menos de 5cm.
- Nenhuma instalação técnica (tubos, cabos ou outros) pode ser inserida na laje de suporte de carga.

BETÕES LEVES ESTRUTURAIS

- A utilização de betão leve é recomendado especialmente em áreas sísmicas por reduzir o peso da laje reforçada mantendo uma alta força mecânica.



Aplicação e processo construtivo : Isolamento (1/2)



A inserção de um painel de **material rígido isolante**, aumenta a secção do pavimento composto por madeira-betão e vigas, **sem aumentar o peso do pavimento**.

Vantagens:

Força, rigidez, menor número de ligadores necessários e otimização dos valores de isolamento térmico e acústico.



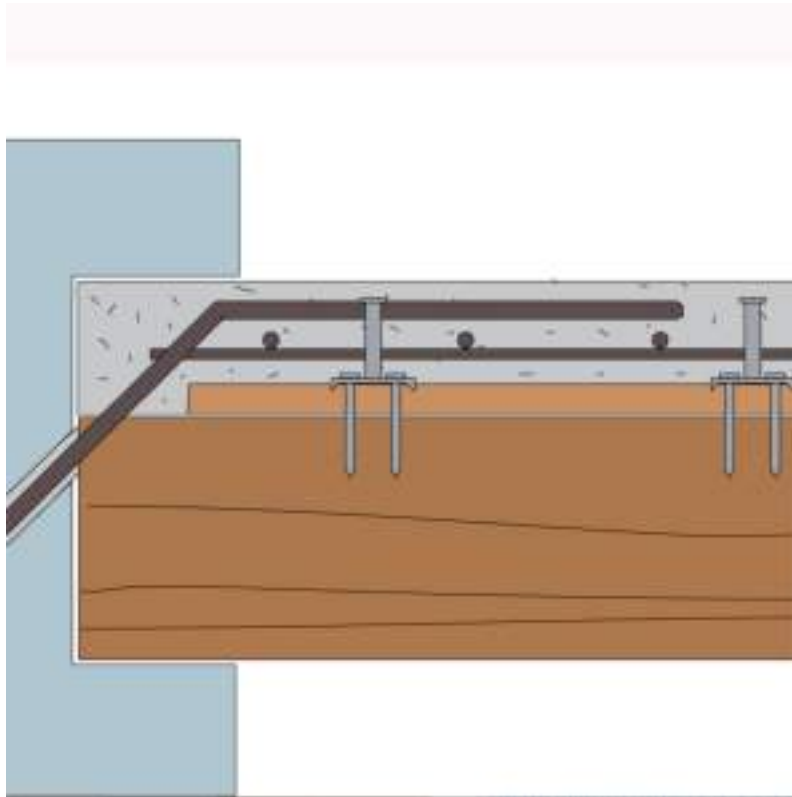
Aplicação e processo construtivo : Isolamento (2/2)



Truque "leve" para um grande benefício em termos de capacidade do piso



Aplicação e processo construtivo : Ligação às paredes



É aconselhável ligar a laje às paredes de alvenaria de suporte de peso em todo perímetro do pavimento. Essa precaução também trará benefícios em termos de rigidez e resistência sísmica do pavimento. Isto pode ser feito de várias técnicas, dependendo do tipo de parede (selagens ou ancoragens).



Aplicação e processo construtivo : Armaduras (1/2)



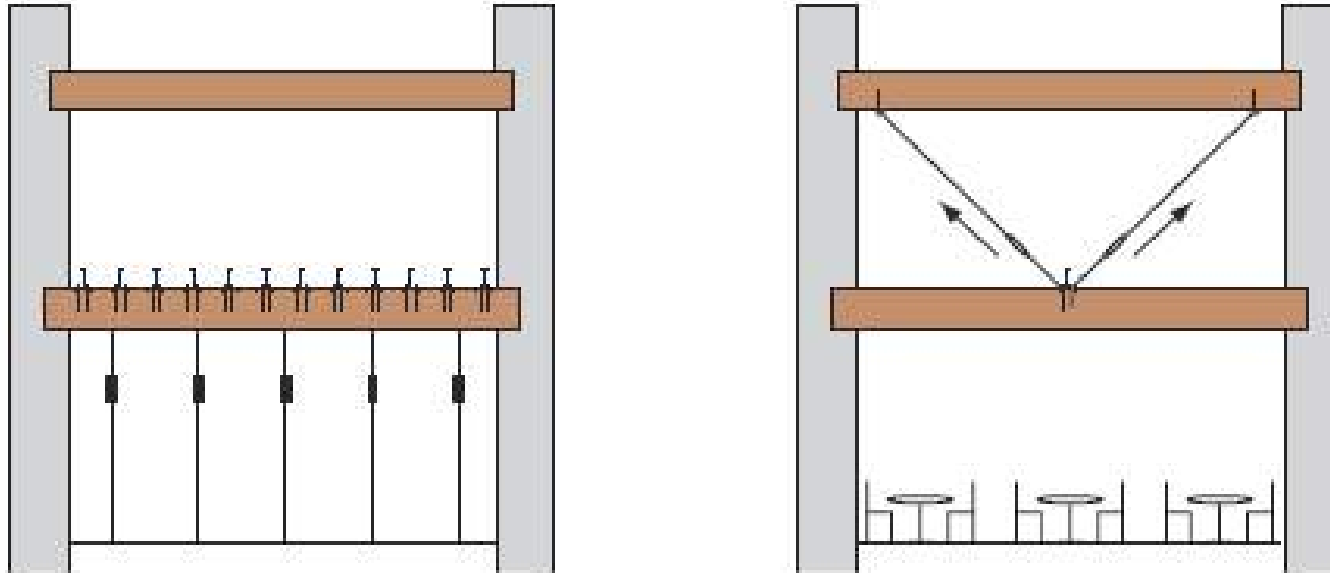
Uma malha devidamente dimensionada soldada eletricamente é sempre colocada no meio da laje (normalmente uma malha $\varnothing 6$ 20x20 cm). Não é necessário amarrar a malha aos ligadores.



Aplicação e processo construtivo : Armaduras (2/2)



Aplicação e processo construtivo : Escoramento (1/2)



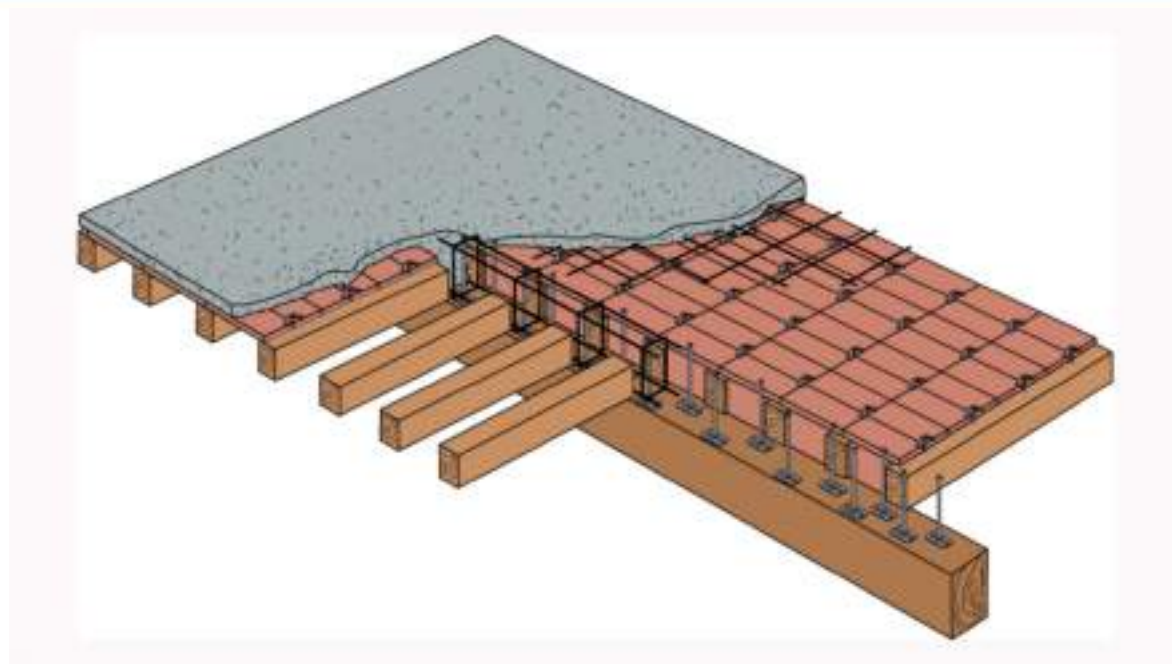
É importante escorar com escoras os pavimentos enquanto se realiza a cura do betão. Onde não for possível ter acesso ao pavimento inferior, será necessário estudar devidamente uma solução de suspensão do pavimento com tirantes.



Aplicação e processo construtivo : Escoramento (2/2)



Aplicação e processo construtivo: Piso vigamento duplo (1/5)



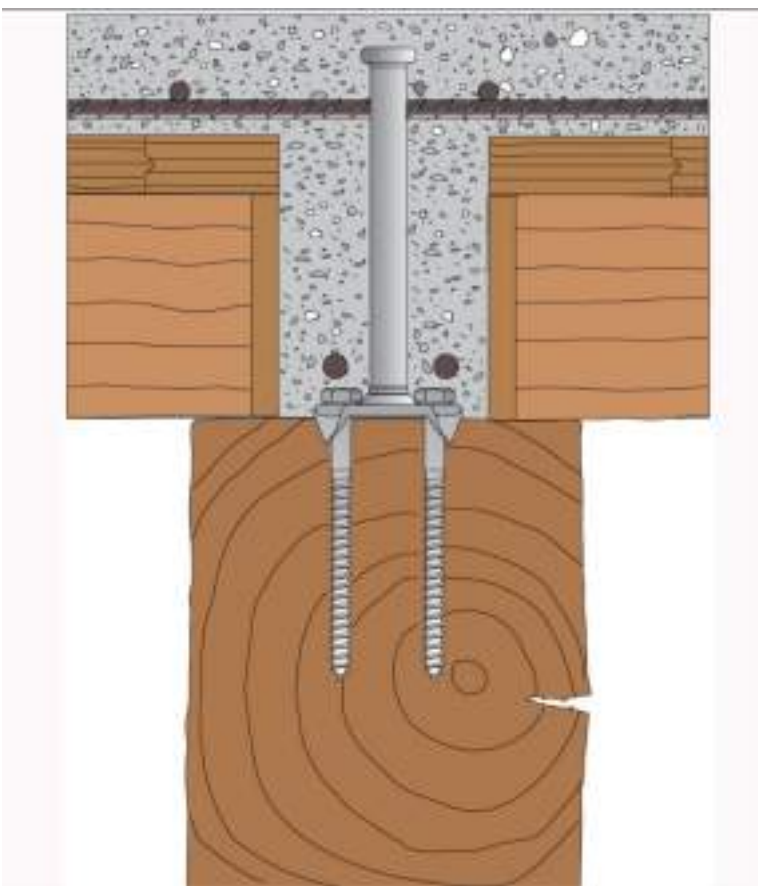
Elas formam os elementos de suporte de todo o pavimento, no qual as vigas secundárias se apoiam, com a função de distribuir as cargas.

Os ligadores devem ser fixos em contato direto com a viga principal.

Uma viga de betão reforçada deve ser criada em cima da viga de madeira. Conectores “BASE” ou “MAXI” podem ser usados, de acordo com diferentes cálculos.



Aplicação e processo construtivo: Piso vigamento duplo (2/5)

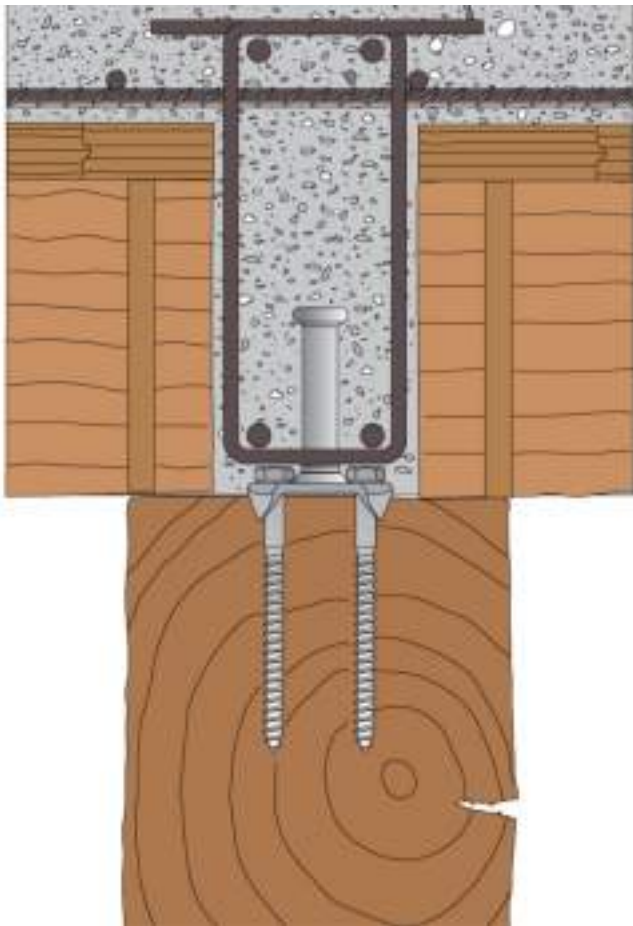


CONECTOR ALTO EM VIGAS PRINCIPAIS

Fixo na viga principal, embutido na laje inteira.
A cabeça do conector deve estar numa cota superior à da malha electrosoldada.



Aplicação e processo construtivo: Piso vigamento duplo (3/5)

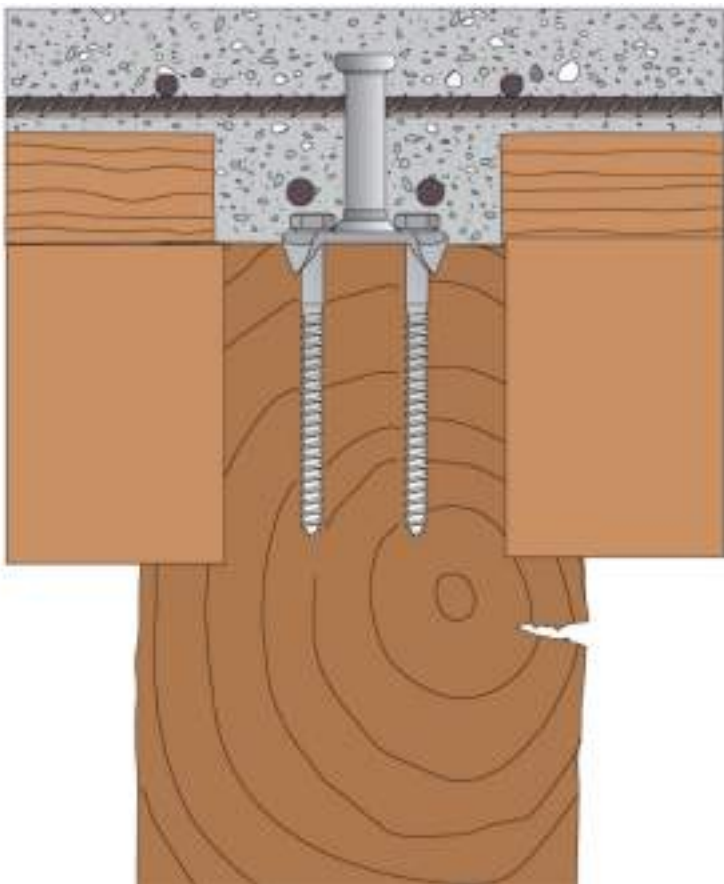


CONECTOR CURTO EM VIGAS PRINCIPAIS

Conector com reforço para conexão à parte superior da laje: uma armadura de reforço é criada para o efeito.



Aplicação e processo construtivo: Piso vigamento duplo (4/5)



VIGAS RASAS

- Conector e vigas secundárias no mesmo nível da viga principal.
- Nestes casos, é sempre preferível colocar o conector em contacto direto com a viga, removendo uma parte do soalho.



Aplicação e processo construtivo: Piso vigamento duplo (5/5)



Index

1. *Os problemas dos pisos existentes*
2. *A solução de piso misto:*
3. *Lajes mistas madeira betão:*
4. **Lajes mistas aço – betão**
5. *Lajes mistas alvenaria – betão*
6. *Ligação perimetral*



Pisos mistos de aço e betão



NOVOS PISOS

Fixação a frio sem soldadura com pregos especiais, mesmo através de chapa trapezoidal. Não há necessidade de interromper a chapa de metal.

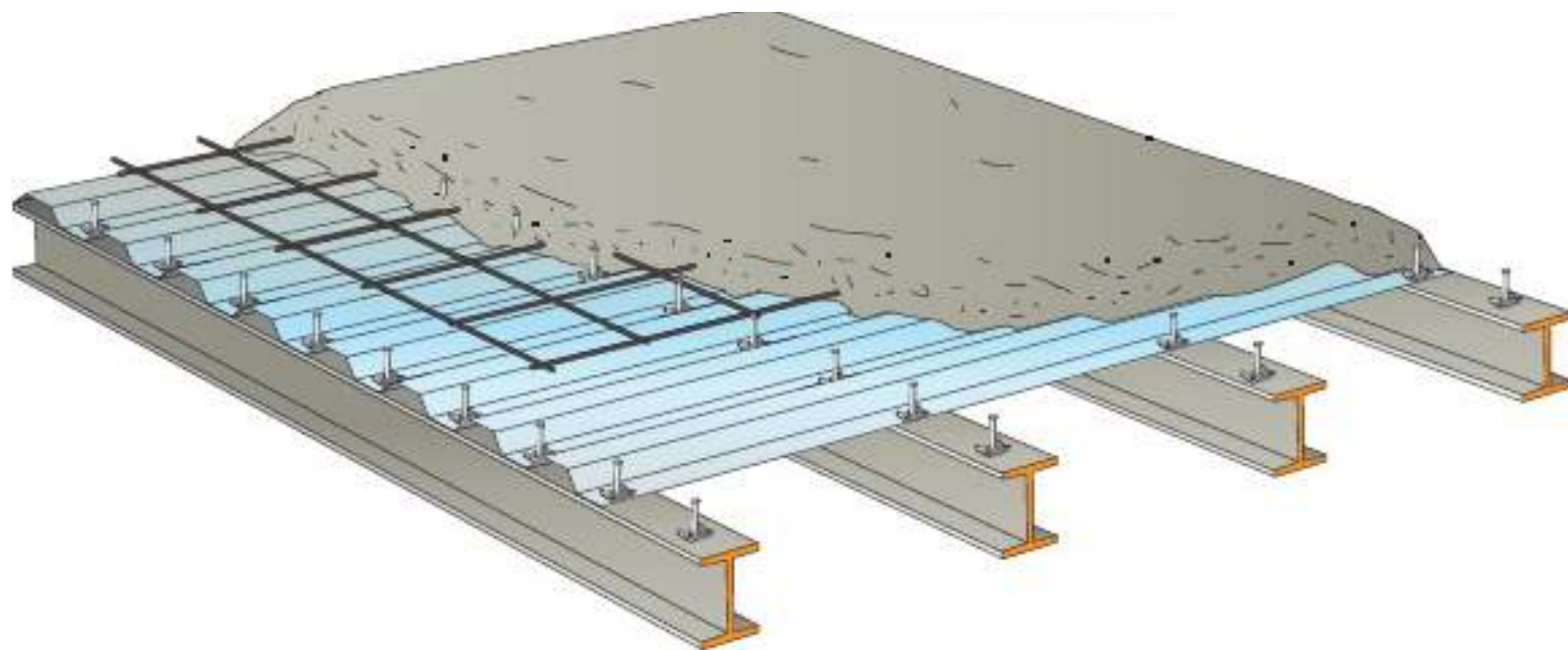


REFORÇO DOS PISOS

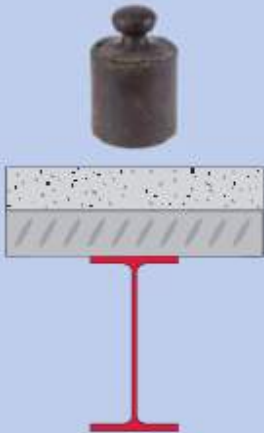
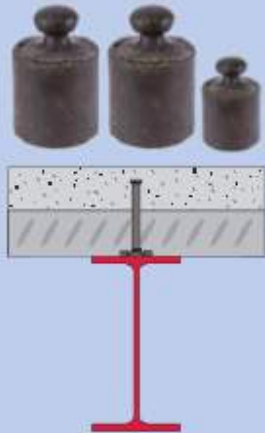
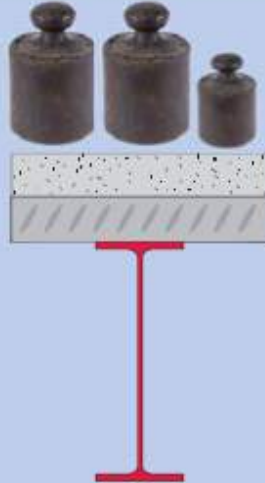
Ferrugem, argamassa, incrustação, estagnação da água e vigas estreitas não são limitações de utilização



Pisos mistos de aço e betão



Pisos mistos de aço e betão

IPE 240 not connected bearing capacity 400 kg/m ²	IPE 240 connected bearing capacity 1050 kg/m ²	IPE 330 not connected bearing capacity 1050 kg/m ²
		
	bearing capacity: 260%	beam height: 137% beam weight: 160%

- As vantagens são evidentes, maior capacidade de suporte de carga, peso reduzido da estrutura de aço, maior rigidez flexível, maior resistência ao fogo.



Pisos mistos de aço e betão : Os conectores



O conector CTF



O conector DIAPASON



Pisos mistos de aço e betão



- Possível executar a aplicação sem depender de energia elétrica.
- Fixação a frio sem soldadura com pregos especiais, mesmo através de chapa trapezoidal. Não há necessidade de interromper a chapa de metal.
- Ferramenta de fixação de fácil manutenção e económica.
- Não emite fumos tóxicos.



Pisos mistos de aço e betão

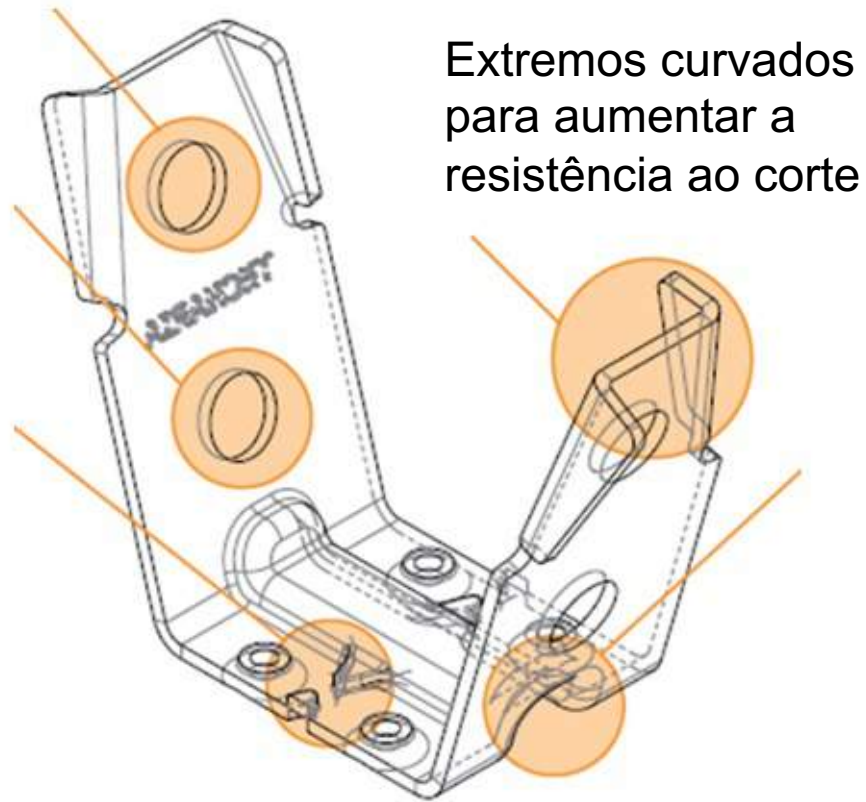
Conector Diapason



Pisos mistos de aço e betão

Orifícios Superiores e inferiores para reforço de armaduras

Fixação rápida com 4 pregos de alta resistência

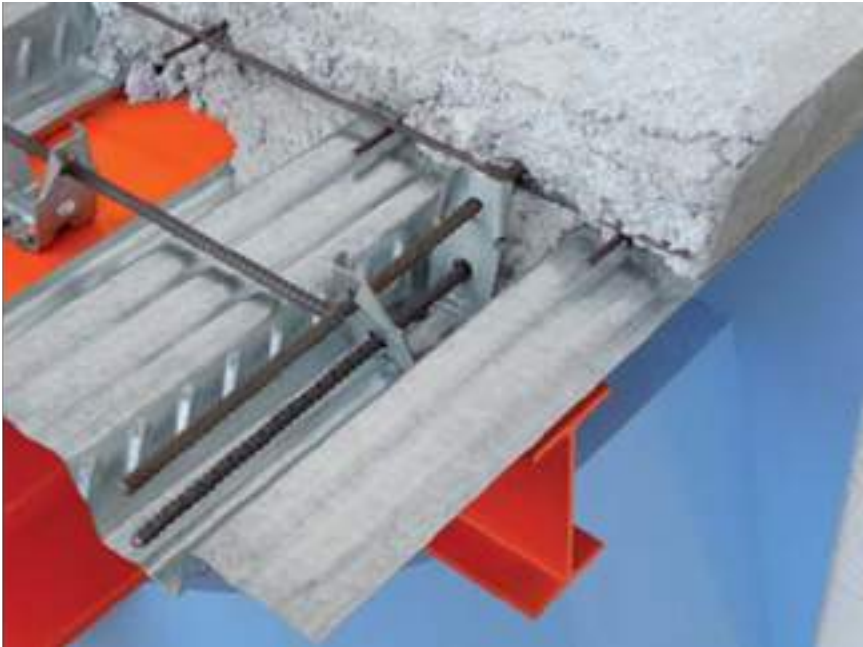


Base do conector com entalhe que permite um contato eficiente com a chapa colaborante



Pisos mistos de aço e betão

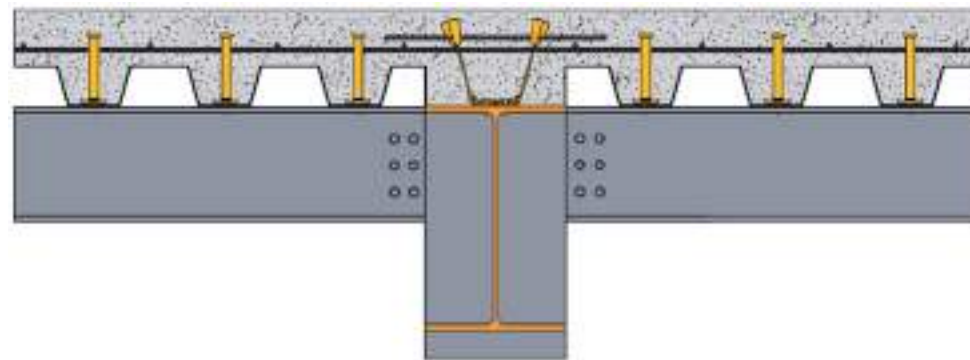
- Até 2 vezes mais resistente que o conector CTF tornando assim uma alternativa viável à maioria dos conectores tradicionais.
- Pode ser utilizado com uma solução mista com os conectores CTF.



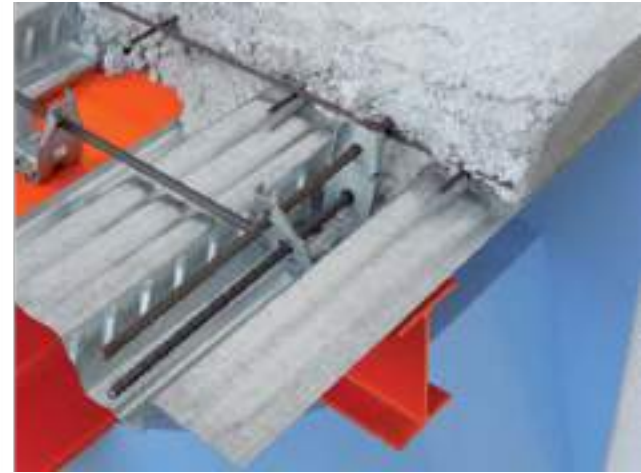
Pisos mistos de aço e betão



Instalação mista
conectores Diapason -
CTF



Pisos mistos de aço e betão



- Conector CTF pode substituir conectores Nelson de 6 até 13 mm de diâmetro, com uma altura máxima de 135 mm
- DIAPASON pode substituir conectores Nelson com 16 mm de diâmetro e, às vezes, o Nelson 19 mm dependendo da altura do conector



Pisos mistos de aço e betão: Software gratuito

Tecnaria Vigas mistas de aço e betão. Versão 5.1.0.1 (Ficheiro: ")

Arquivo Entrada avançada www.tecnaria.com Aprovações técnicas Ajuda

Desenhos | Resultados

Referência do projeto
Nome do Projeto
Elaborado por
Referência da viga

Materiais
Aço S275
Betão C30/37
CONECTOR CTF DIAPASON
Varão 0 1 2

Viga simplesmente apoiada
Comprimento do vão 800 cm
Espaçamento vigas b 180 cm
Espessura da laje hc 8 cm
Tipo de seção IPE 240

Cargas e deflexão
Peso próprio
Outra da 1ª fase 0 kN/m²
Argamassa 0.7 kN/m²
Revestimen' 0.3 kN/m²
Partições 0.7 kN/m²
Outra permanente 1 kN/m²
Variável B Oficinas
3 kN/m²

Laje maciça
 Laje na chapa perfilada
 Chapa perfilada transversal / paralela
 Viga apoiada

H60 O Feliz

Altura chapa perfilada 6 cm
Espaçamento nervuras bd 20.5 cm
Largura média nervura b0 9.3 cm
Largura mín. nervura binf 6 cm
Largura viga de suporte br 15 cm

Límites de deflexão
Suelos con acabados frágeis
Deflexão da 2ª fase = L / 350
Deflexão total = L / 250

Conectores
+ - n

LAJE EM BETÃO SOBRE CHAPA PERFILADA TRANSVERSAL À VIGA

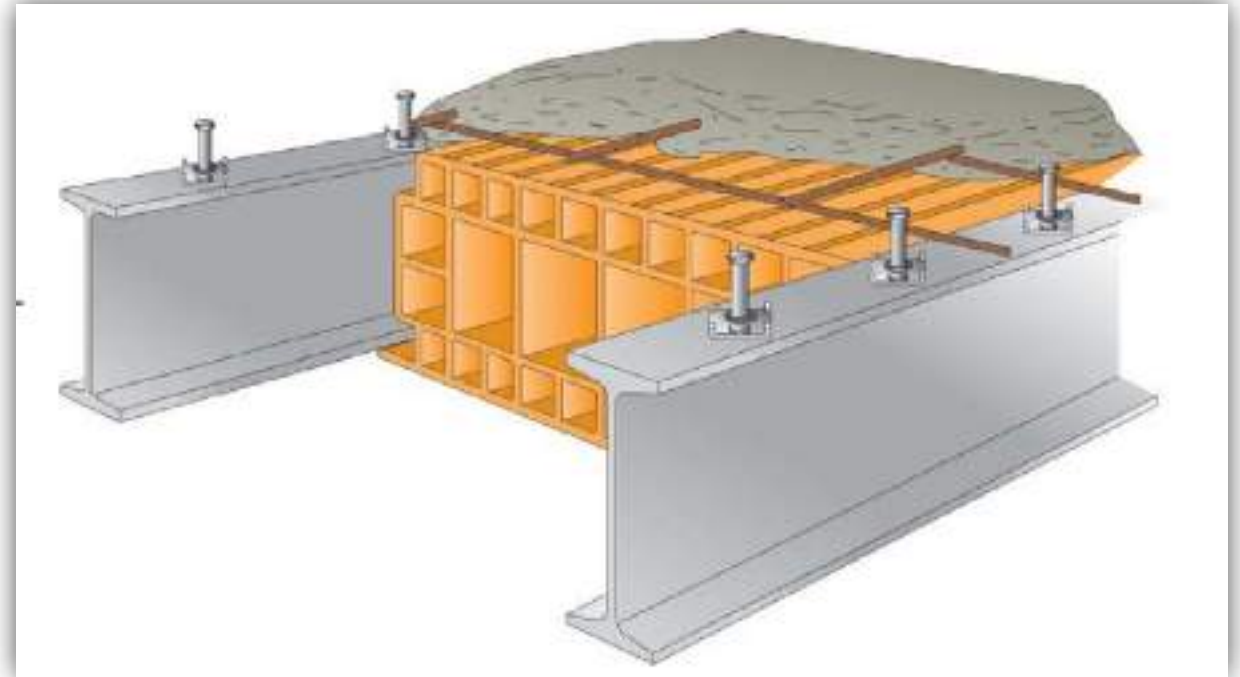
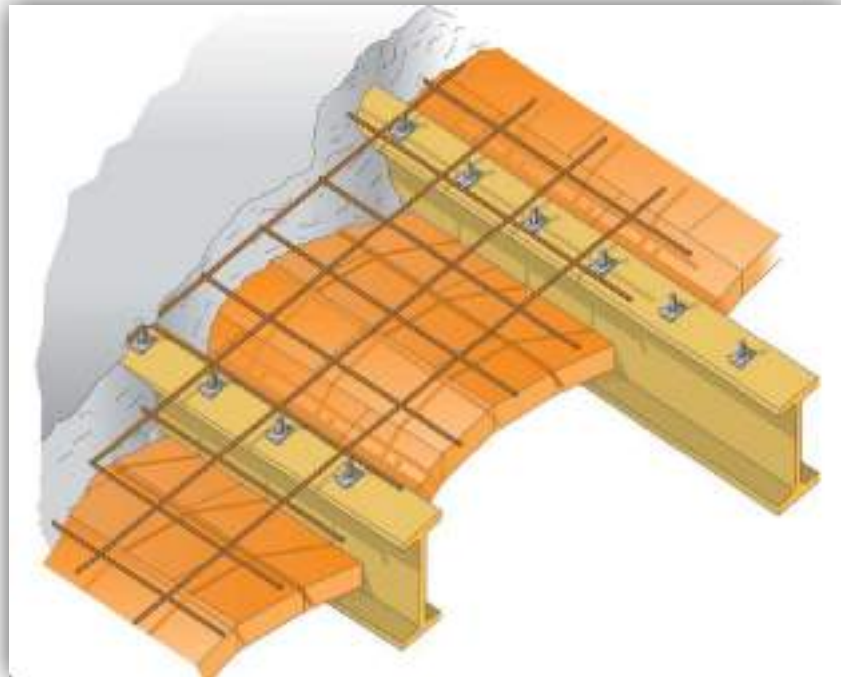
Reforço transversal
Conector DIAPASON
Chapa perfilada transversal à viga

hc = 80
hp = 60
ha = 240

bd = 205
b0 = 93
b inf = 80

Perfil metálico
ha: 240.0
bf sup: 120.0
tf sup: 9.8
bf inf: 120.0
tf inf: 9.8
tw: 6.2
b: 1800
[mm]

Pisos mistos de aço e betão: Pisos existentes (1/3)



Vigas aço, alvenaria e betão, típicas das décadas de 1920 e 1930.



Pisos mistos de aço e betão: Pisos existentes (2/3)



Exemplos de intervenção em espessuras finas e dimensões de piso inalteradas



Pisos mistos de aço e betão: Pisos existentes (3/3)

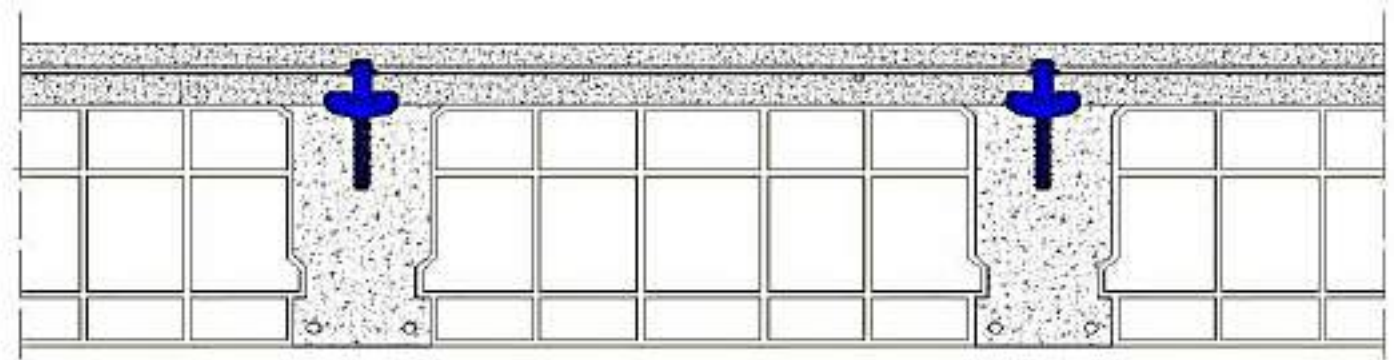
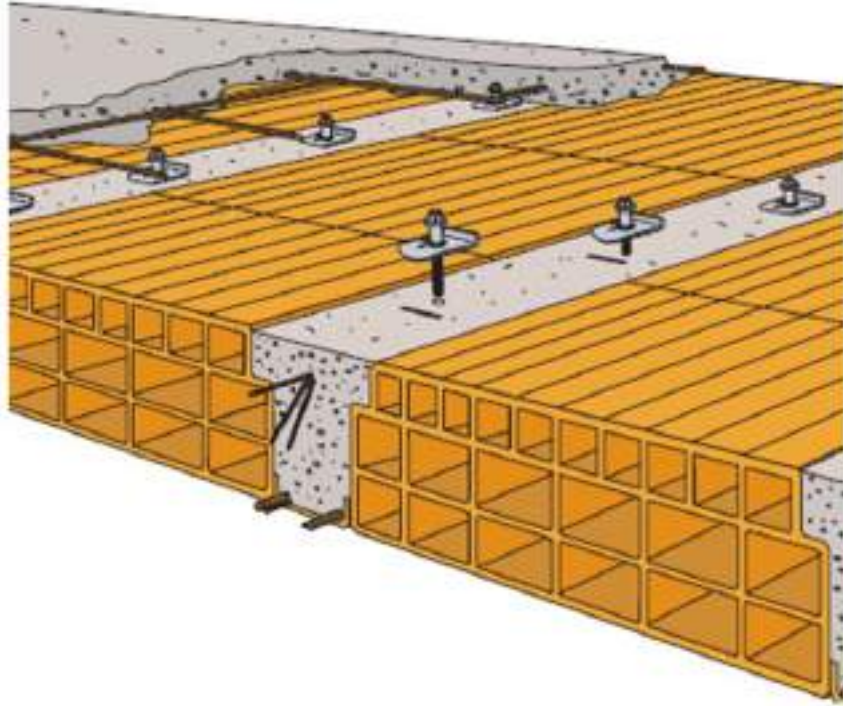


Index

1. *Os problemas dos pisos existentes*
2. *A solução de piso misto:*
3. *Lajes mistas madeira betão:*
4. *Lajes mistas aço – betão*
5. **Lajes mistas alvenaria – betão**
6. *Ligação perimetral*



Lajes mistas alvenaria – betão (1/4)



Aumento da capacidade portante dos pavimentos de alvenaria e melhora consideravelmente o comportamento sísmico do pavimento.



Lajes mistas alvenaria – betão (2/4)

SOLAI IN LATEROCEMENTO



Connettori a vite

- V CEM-E 
- MINI CEM-E 
- NANO CEM-E 
- CT CEM

TECNARIA

RINFORZO DEI SOLAI

CSIC   Member of EOTA
www.eota.eu

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA
C/ Doctor Galdakao s/n - 48940 Leizor (Bizkaia)
 Tel: (34) 91 302 01 40
 www.csic.es

European Technical Assessment **ETA 20/0831**
of 18/12/2020
English translation prepared by K.Tec. Original version in Spanish language

General Part

Technical Assessment Body issuing the ETA designated according to Art. 29 of Regulation (EU) 305/2011	Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (ICTCC)
Trade name of the construction product	CEM-E concrete screw
Product family to which the construction product belongs	Concrete screws of sizes 7.5, 10.5, 12.5 and 16.5 for use in cracked and non-cracked concrete
Manufacturer	TECNARIA S.P.A. <small>Viale Pavesi Garzà 56 38001 Bormio di Grappa (VI) ITALY</small>
Manufacturing plants	TECNARIA S.P.A. <small>Manufacturing Plant J</small>
This European Technical Assessment contains	13 pages including 4 annexes which form an integral part of this assessment.
This European Technical Assessment is issued in accordance with regulation (EU) No 305/2011, on the basis of	European Technical Assessment EAD 330232-00-0601 "Mechanical Fasteners for use in concrete", ed. October 2016
This version replaces	-



Lajes mistas alvenaria – betão (3/4)



Ligador CT CEM



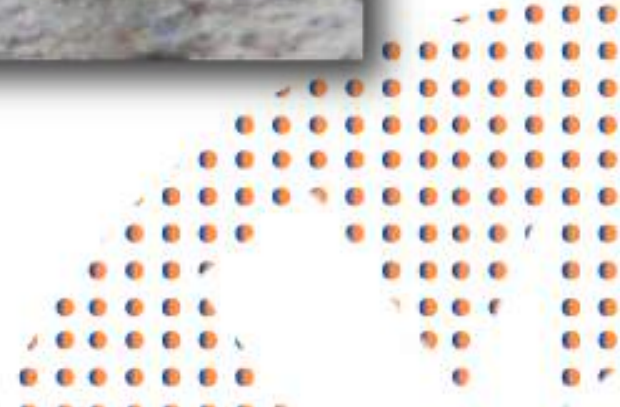
Ligador V CEM E



Ligador MINI CEM E



Lajes mistas alvenaria – betão (4/4)

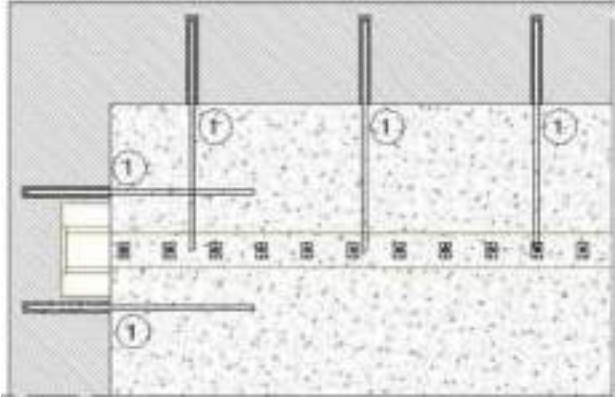
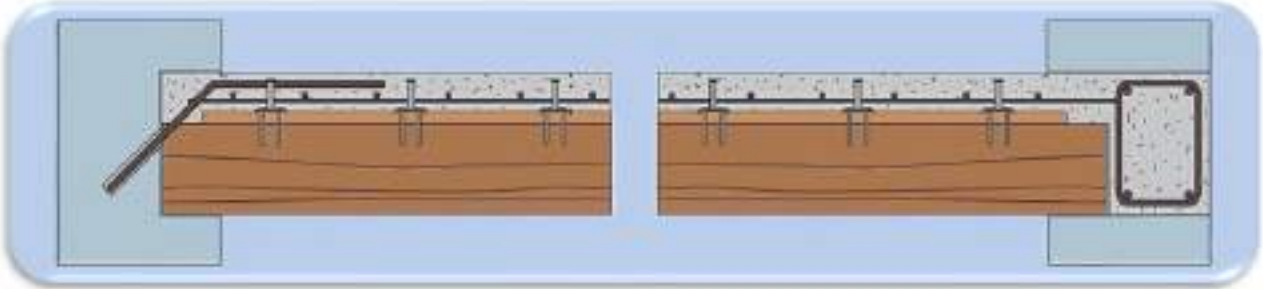


Index

1. *Os problemas dos pisos existentes*
2. *A solução de piso misto:*
3. *Lajes mistas madeira betão:*
4. *Lajes mistas aço – betão*
5. *Lajes mistas alvenaria – betão*
6. **Ligação perimetral**



Ligação perimetral dos Pavimentos (1/5)



Ligação perimetral dos Pavimentos (2/5)

Produtos Testados pelos centros de ensaios Spit e sujeito aos mais altos padrões de certificação existentes.



1. Alto desempenho: Melhor ancoragem com altos valores de resistência e fácil instalação.



2. Certificação ETA para betão fissurado



3. Teste de fogo: Comportamento de fogo testado



4. Certificação Sísmica da ligação



Ligação perimetral dos Pavimentos: As resinas (3/5)

100
YEARS

Certificação 100 anos com resinas químicas Xtrem para varão nervurado.



Epcon C8 Xtrem:
Epóxi 100 %



Viper Xtrem:
Epóxi acrilato



Ligação perimetral dos Pavimentos: As resinas (4/5)

Produtos Testados pelos centros de ensaios Spit e sujeito aos mais altos padrões de certificação existentes.



1. Alto desempenho: Melhor ancoragem com altos valores de resistência e fácil instalação.



2. Certificação ETA para betão fissurado



3. Teste de fogo: Comportamento de fogo testado



4. Certificação Sísmica da ligação



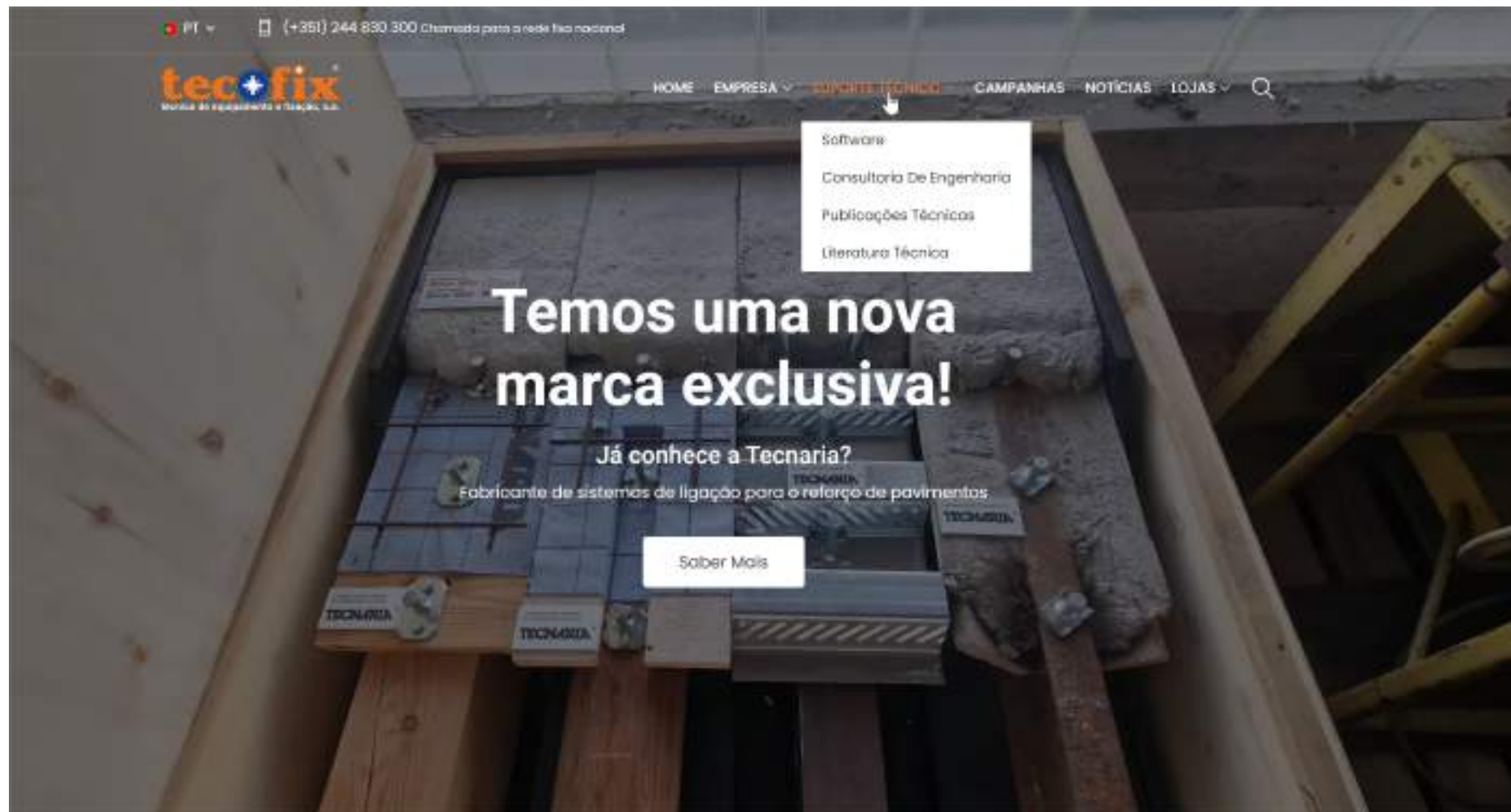
Ligação perimetral dos Pavimentos (5/5)



À distancia de um Click !



Apoio técnico e Literatura técnica (1/4)



PT (+351) 244 830 300 Chamada para a rede fixa nacional

tec+fix
técnica de equipamento e fixação, s.a.

HOME EMPRESA **SUPOORTE TÉCNICO** CAMPANHAS NOTÍCIAS LOJAS

- Software
- Consultoria De Engenharia
- Publicações Técnicas
- Literatura Técnica

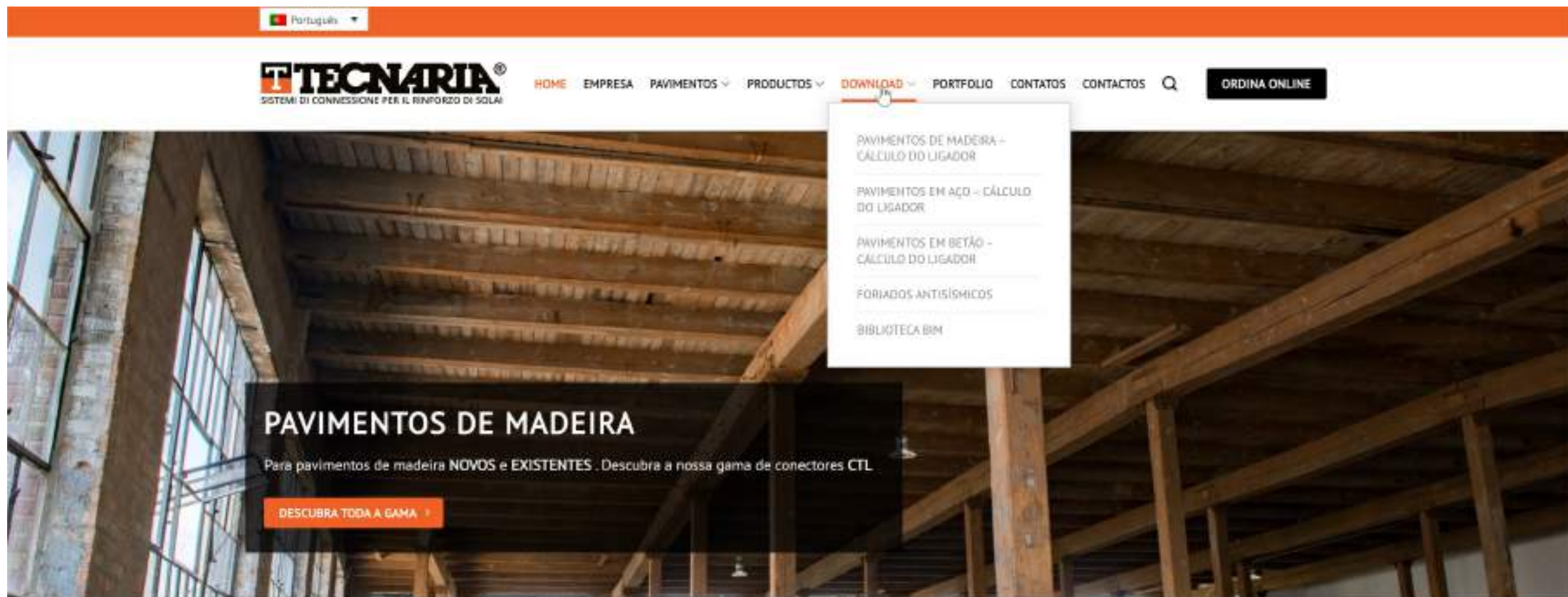
Temos uma nova marca exclusiva!

Já conhece a Tecnaria?
Fabricante de sistemas de ligação para o reforço de pavimentos

Saber Mais




Apoio técnico e Literatura técnica (2/4)



Português

TECNARIA
SISTEMI DI CONNESSIONE PER IL RINFORZO DI SOLAI

HOME EMPRESA PAVIMENTOS PRODUCTOS **DOWNLOAD** PORTFOLIO CONTATOS CONTACTOS  **ORDINA ONLINE**

- PAVIMENTOS DE MADEIRA - CÁLCULO DO LIGADOR
- PAVIMENTOS EM AÇO - CÁLCULO DO LIGADOR
- PAVIMENTOS EM BETÃO - CÁLCULO DO LIGADOR
- FORRADOS ANTISISMICOS
- BIBLIOTECA BIM

PAVIMENTOS DE MADEIRA

Para pavimentos de madeira NOVOS e EXISTENTES . Descubra a nossa gama de conectores CTL

DESCUBRA TODA A GAMA



Apoio técnico e Literatura técnica (3/4)

 Cálculo de pavimentos de madeira e betão

Download

 Formulários para cálculo

Download

 Particularidades na construção de pavimentos de madeira

Download

 Catálogo Tecnaria para pavimentos em madeira

Download

 Documentação de aplicação

Download

 AVIS TECHNIQUE certificado 3.1/17-915_V3 emitido pela CSTB e Certificado ETA-DOP-18/0649

Download



Apoio técnico e Literatura técnica (4/4)

The screenshot displays the website interface for TECNARIA. At the top, there is a language selector for Portuguese and a navigation menu with links for HOME, EMPRESA, MATERIAIS, PRODUCTOS, **TECNARIA**, PORTFOLIO, CONTACTOS, and CONTACTOS. A search icon and a 'ORDENA ONLINE' button are also present. Below the navigation is a black banner with the text 'ARQUIVOS BIM / 3D' and 'Buscar arquivos BIM / 3D'. The main content area features a grid of eight product images, each with a 'DOWNLOAD' button and a CE mark. The products are:

- LIGADOR CTL BASE PARA MADEIRA
- LIGADOR CTL MAXI PARA MADEIRA
- LIGADOR OMEGA PARA MADEIRA
- LIGADOR CTP
- LIGADOR DIMENSION
- LIGADOR CT CEM
- LIGADOR Y CEM E
- LIGADOR MINI CEM E





OBRIGADO PELA VOSSA ATENÇÃO

Eng.º Joselito Pereira

Email joselito.pereira@tecofix.pt

Tlm 962 720 391

tecofix.pt

