



REWOOD

CADERNO DE
DETALHES CONSTRUTIVOS

MADEIRA LAMINADA COLADA (MLC)



Apresentação

Quem trabalha com madeira, se apaixona. Temos imensa satisfação em ver os sonhos dos nossos clientes saírem do papel e serem construídos com este material tão fascinante. A madeira é e sempre será um símbolo da modernidade, e o futuro está no caminho dos materiais renováveis, que não exigem energia artificial para sua produção: o sol faz todo o trabalho.

Desde 2010, a Rewood – junto à engenharia, arquitetura e ao design – faz com que o resultado final da estrutura em madeira seja sempre impecável e indiscutível. Essa corrente é que vai determinar a tecnologia e o uso do produto engenheirado de madeira em todo seu potencial.

Levamos a sério o compromisso de responsabilidade para com as futuras gerações, utilizando assim madeiras provenientes de recursos inteiramente renováveis. Trabalhamos junto a ela com todas as suas imperfeições como um ser humano, um material imperfeito, porém apaixonante e fascinante.

Madeira Laminada Colada

É o resultado de um processo pelo qual as lamelas são coladas e dispostas de maneira que as fibras fiquem paralelas entre si.

Essa composição proporciona a fabricação de peças de grandes dimensões, concedendo maior liberdade de criação para projetos arquitetônicos.

Além de elevada resistência contra envergamentos e torções, superior a de estruturas tradicionais da matéria-prima não engenheirada, a Madeira Lamelada Colada é produzida com lamelas selecionadas e submetidas a um rigoroso processo de fabricação.

Tecnologia inovadora, que promete revolucionar o mercado de arquitetura, a MLC da Rewood é produzida em madeira de reflorestamento. Afinal, sustentabilidade também é sinal de qualidade.

Detalhes Construtivos

A Rewood leva a sério o compromisso de responsabilidade para com seus colaboradores. Com o intuito de auxiliar na elaboração de projetos que empregam o uso correto de estruturas de MLC, disponibilizamos este caderno que apresenta uma série de detalhes construtivos e sua interface com outros elementos de obra.

É possível verificar algumas das soluções já implementadas em nossas obras e acessar os tipos de conexões mais comumente utilizados com este tipo de sistema construtivo.



Índice

A Fixação da Estrutura de Madeira

A.01	Fixação do pilar na fundação	08
A.02	Fixação do pilar na fundação em área interna seca	09
A.03	Fixação do pilar na fundação em área interna molhada	10
A.04	Fixação do pilar na fundação em área interna seca e molhada	11
A.05	Fixação do pilar na fundação no limite da construção (área interna/externa)	12
A.06	Fixação da viga no pilar	14
A.07	Fixação do barrote sobreposto na viga	16
A.08	Fixação do barrote coplanar na viga com entalhe andorinha	17
A.09	Fixação da viga no pilar	18
A.10	Contraventamento	20

B Elementos da Obra

Área seca		
B.01	Encontro da viga com alvenaria, laje e assoalho	24
B.02	Encontro do pilar com fechamento de Painei Wall	26
B.03	Encontro do barrote com laje de Painei Wall e assoalho	26
Área molhada		
B.04	Saída do esgoto do vaso sanitário com barrotes sobrepostos	28
B.05	Saída do esgoto do vaso sanitário com barrotes coplanares	30
B.06	Encontro da viga com a laje do box com revestimento cerâmico	31

C Coberturas

C.01	Cobertura de telha metálica termoacústica trapezoidal	34
C.02	Cobertura de manta TPO	38
C.03	Cobertura de vidro	42

C.04	Cobertura de telha cerâmica	46
C.05	Clarabóia	50
C.06	Peça de sacrifício de cobertura com caída de água pluvial externa à cobertura	52
C.06	Peça de sacrifício de cobertura com caída de água pluvial interna à cobertura	54

D Escadas

D.01	Escada padrão 2 lances	58
D.02	Fixação inferior de escada	61

E Conexões

E.01	Peça Inclínada	64
E.02	Peça Perpendicular	66
E.03	Base de Apoio	68
E.04	Base Metálica Articulável	69
E.05	Treliça	70
E.06	Rufos	71

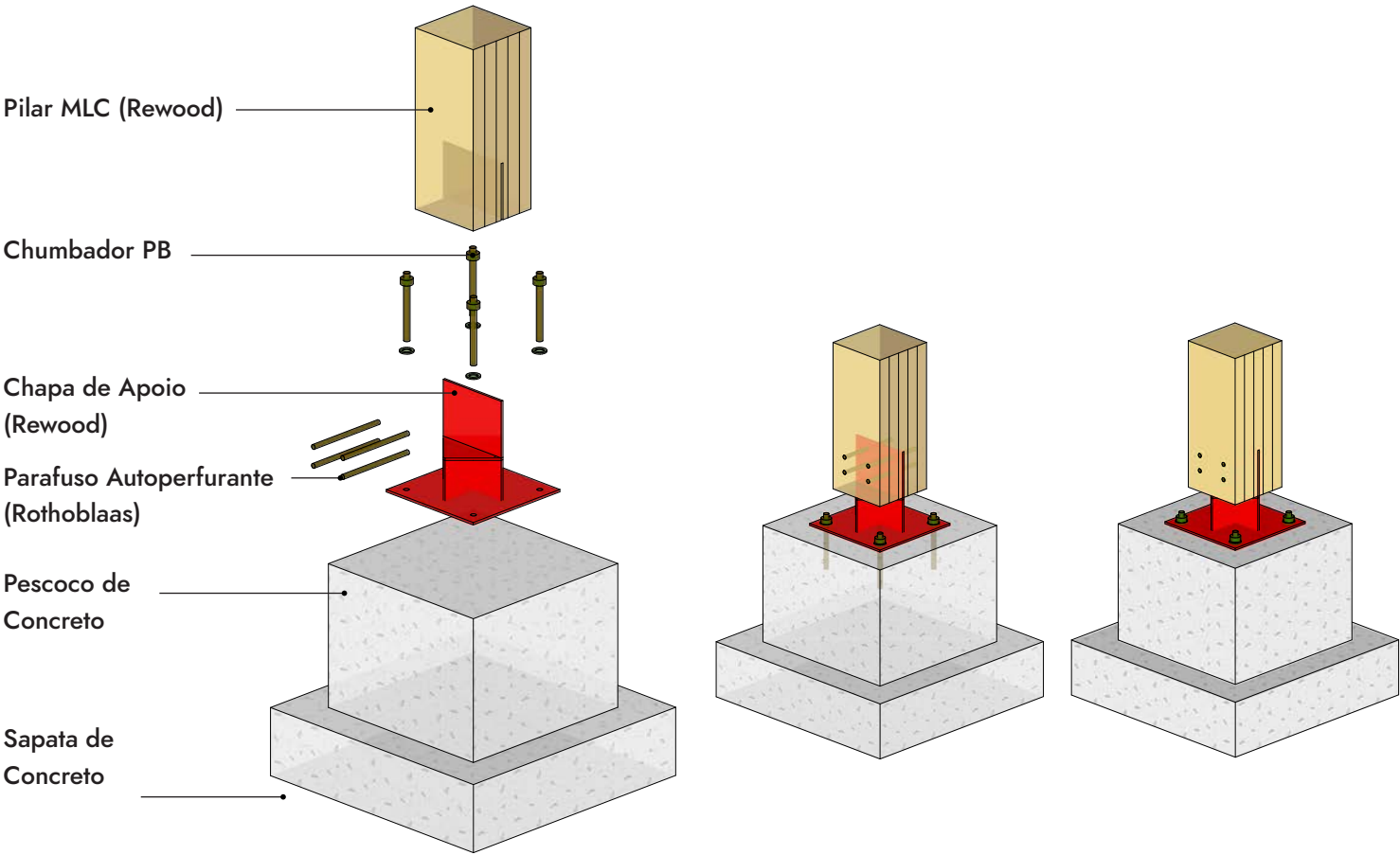
F Anexos

F.01	Tipologias Construtivas	76
F.02	Tabela de Pré-dimensionamento	78
F.03	Coberturas e Projetos (OMINI TRADE)	81
F.04	Lista de parafusos mais utilizados	82
F.05	Lista de Desenvolvedores	83

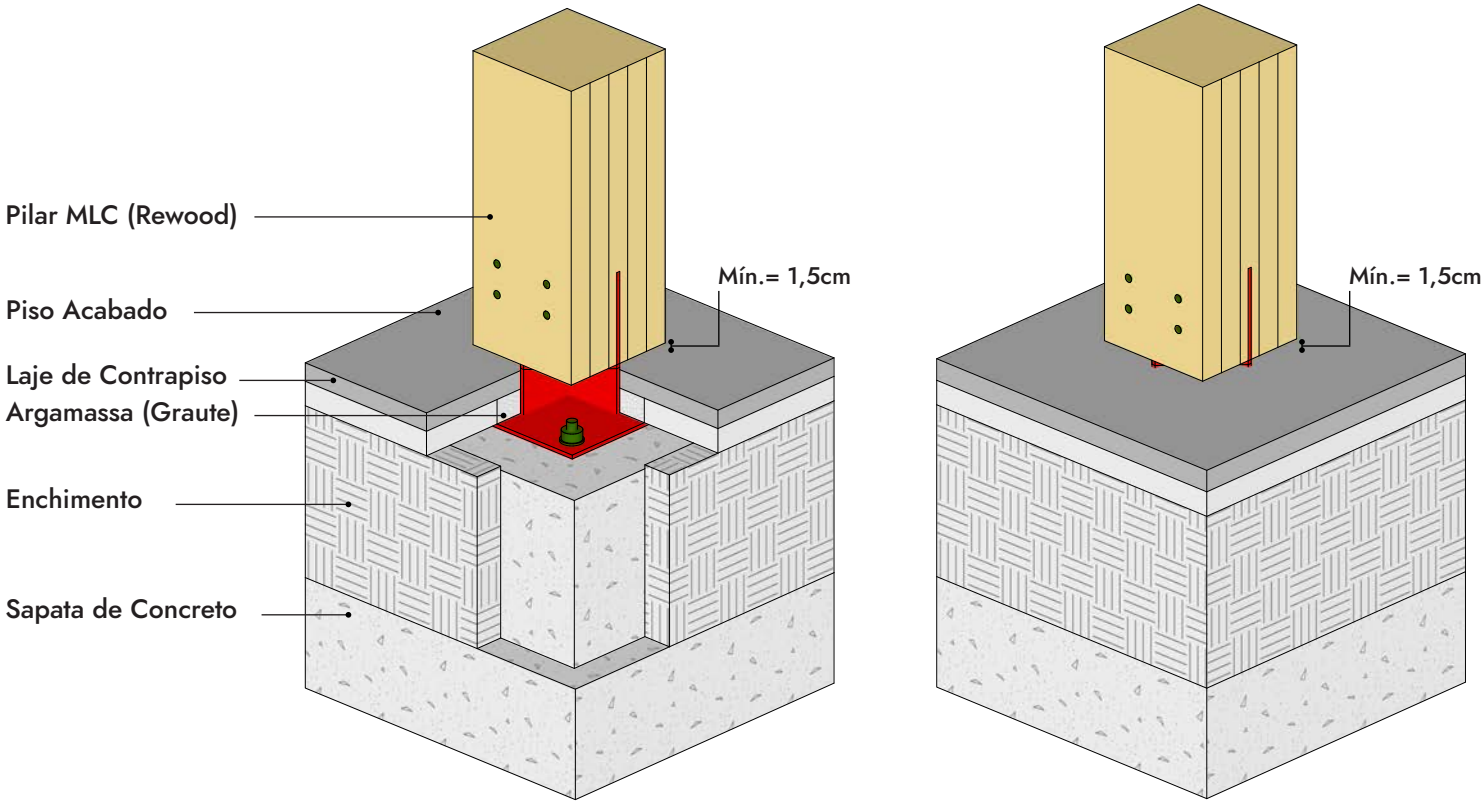


A. Fixação da Estrutura de Madeira

A. FIXAÇÃO DA ESTRUTURA DE MADEIRA

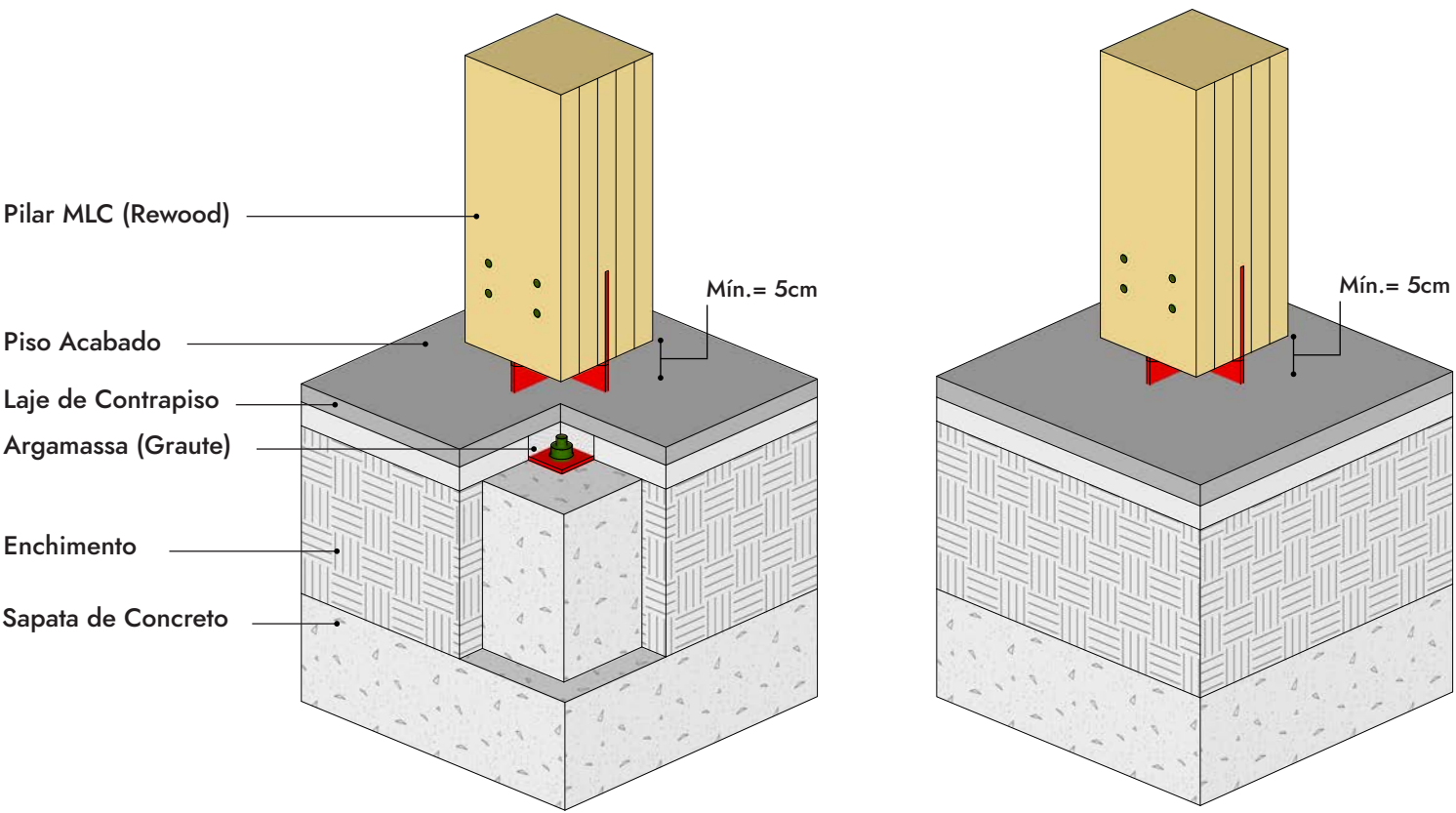


A.01 Fixação do pilar na fundação

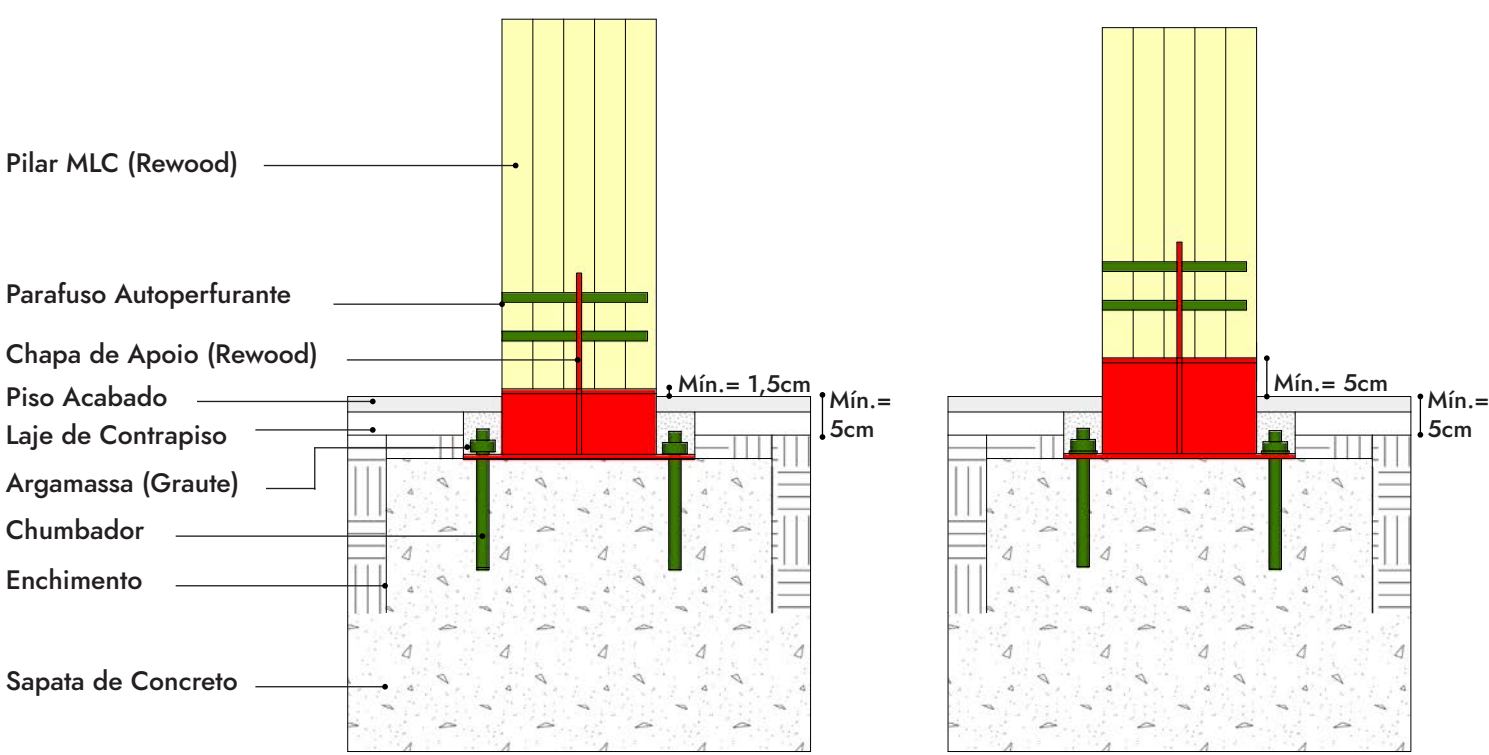


A.02 Fixação do pilar na fundação em área interna seca

A. FIXAÇÃO DA ESTRUTURA DE MADEIRA



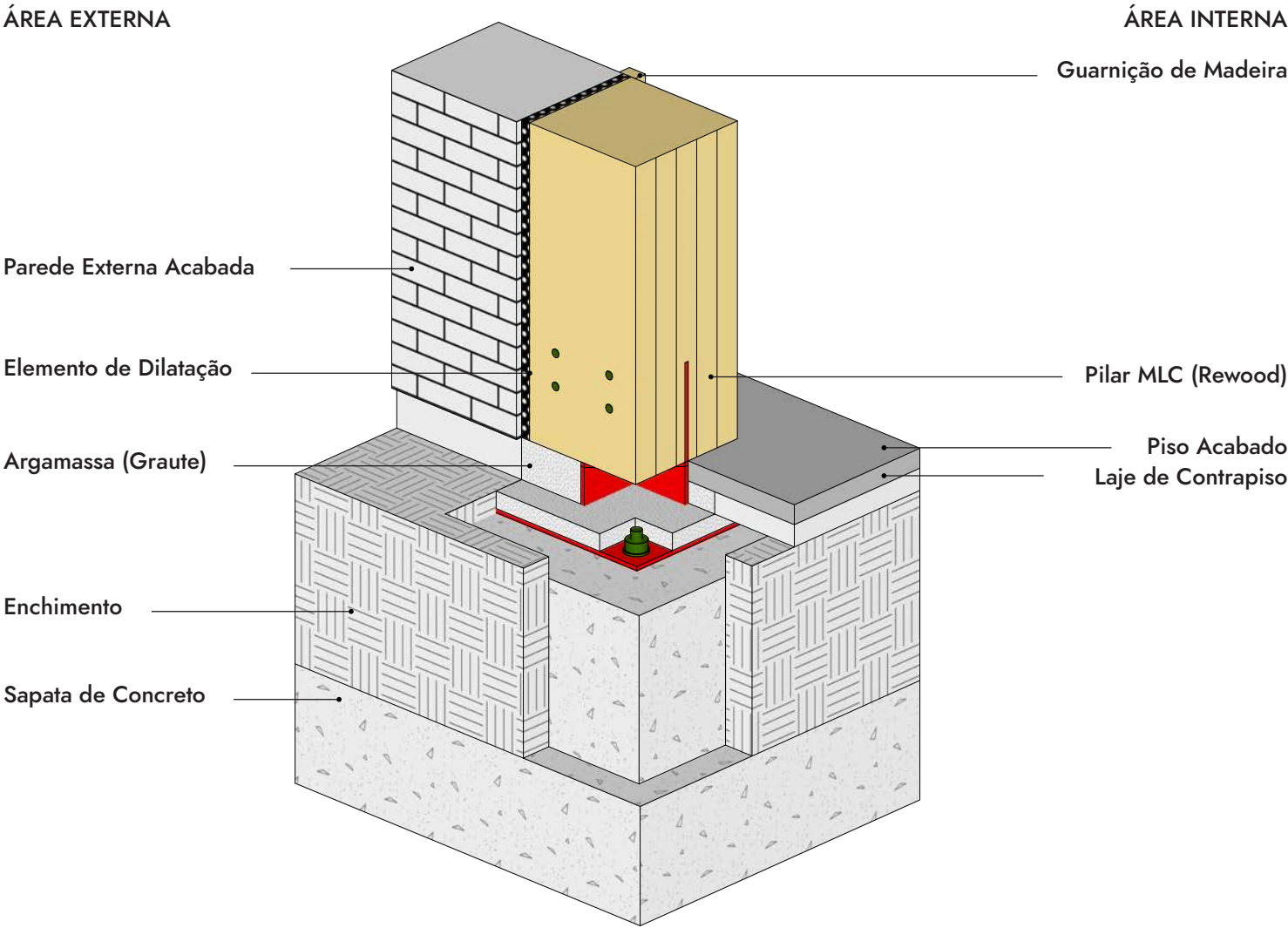
A.03 Fixação do pilar na fundação em área interna molhada



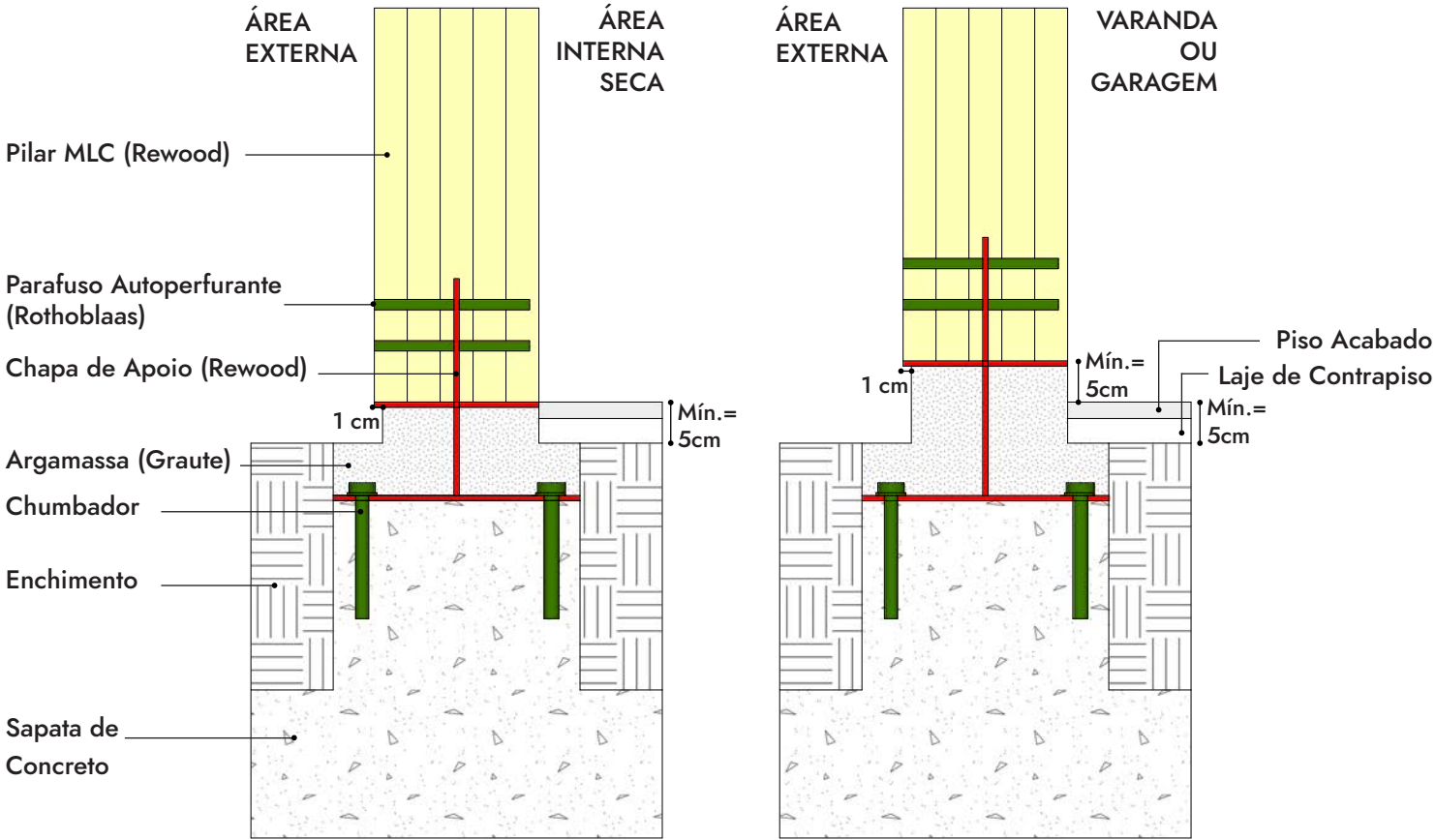
A.04 Fixação do pilar na fundação em área interna seca e molhada

A. FIXAÇÃO DA ESTRUTURA DE MADEIRA

ÁREA EXTERNA

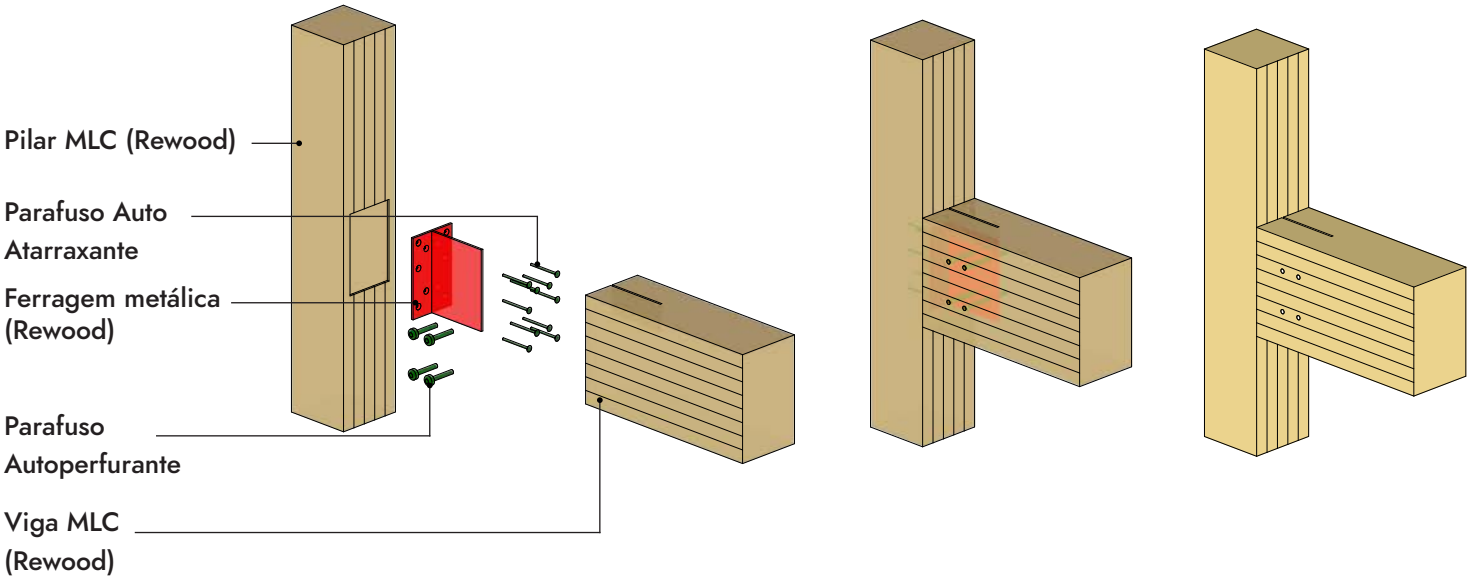


A.05 Fixação do pilar na fundação no limite da construção (área interna/externa)

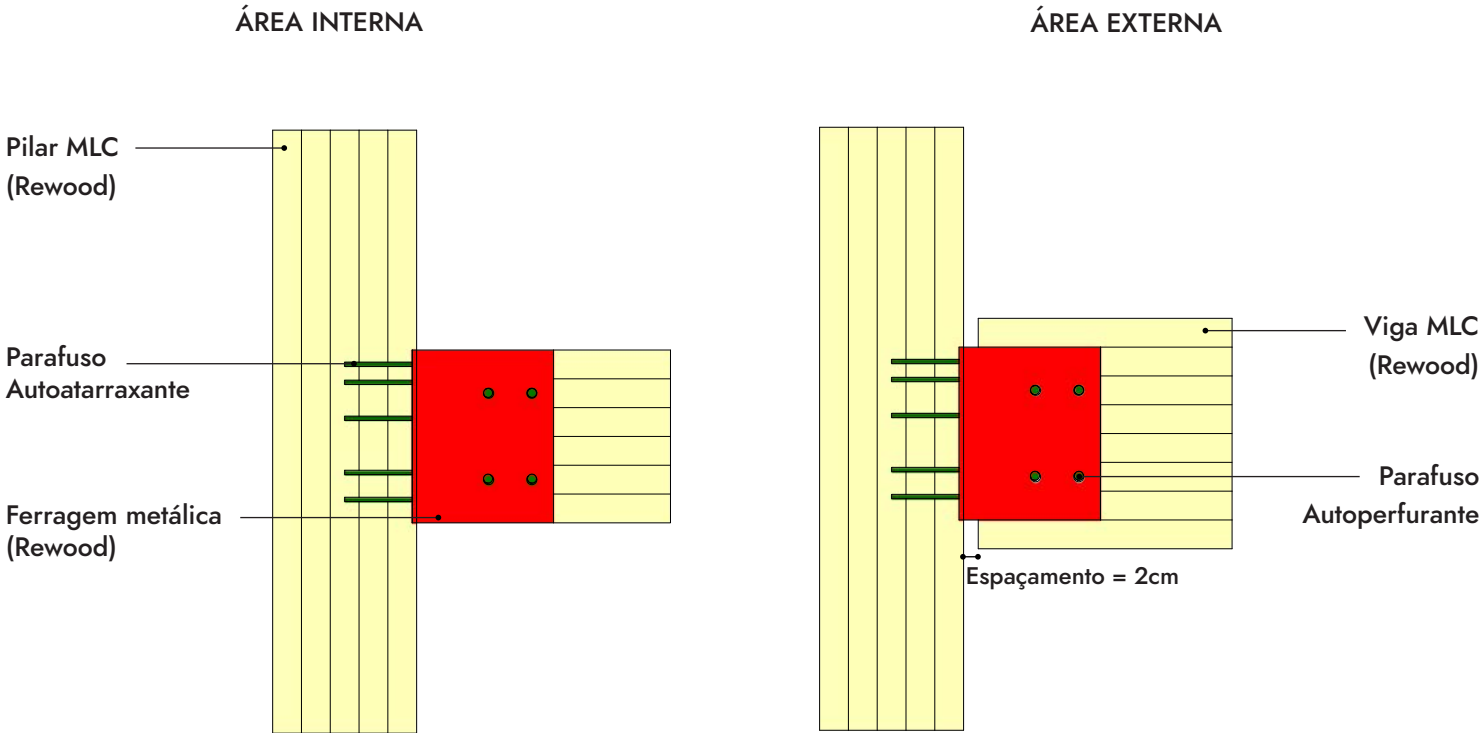


A.05 Fixação do pilar na fundação no limite da construção (área interna/externa)

A. FIXAÇÃO DA ESTRUTURA DE MADEIRA

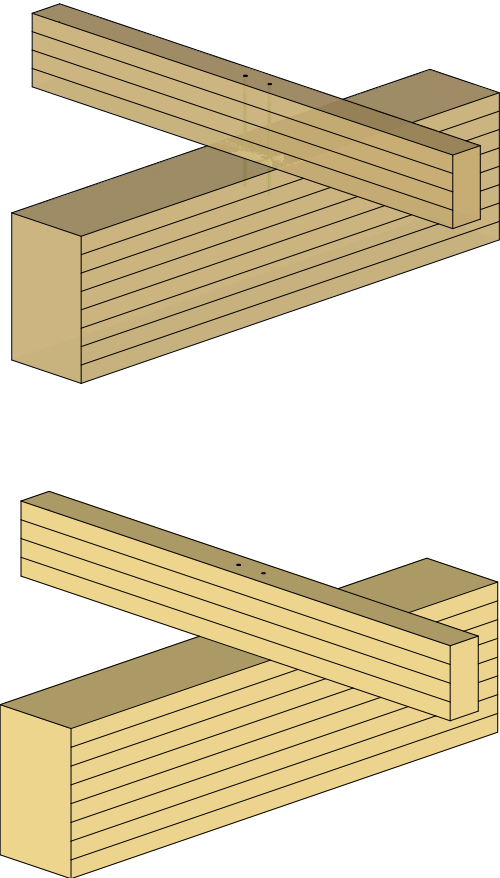
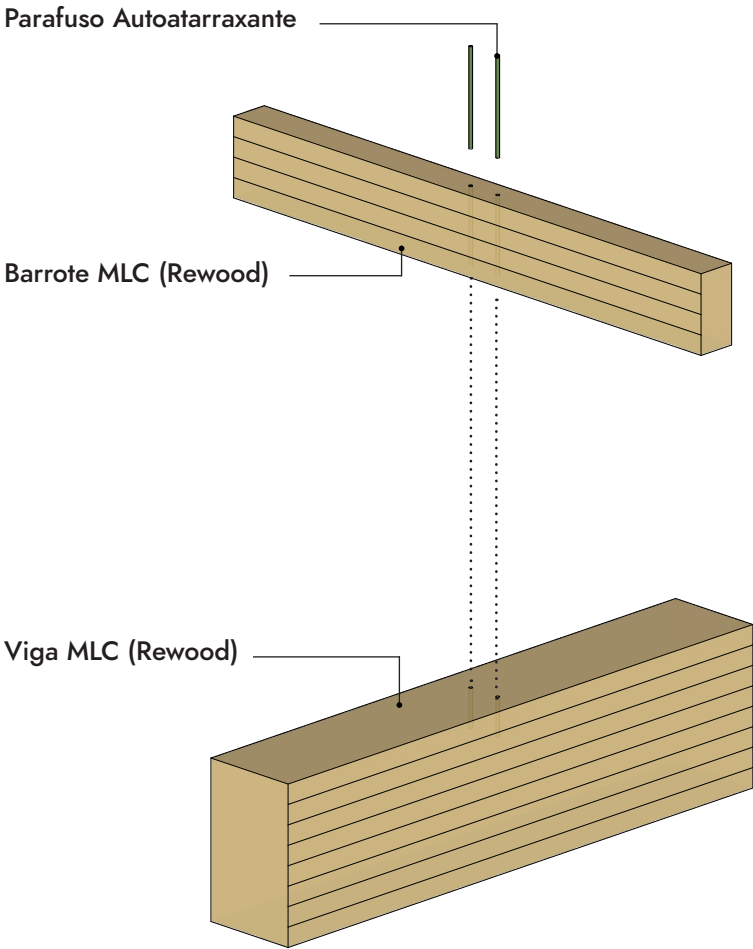


A.06 Fixação da viga no pilar

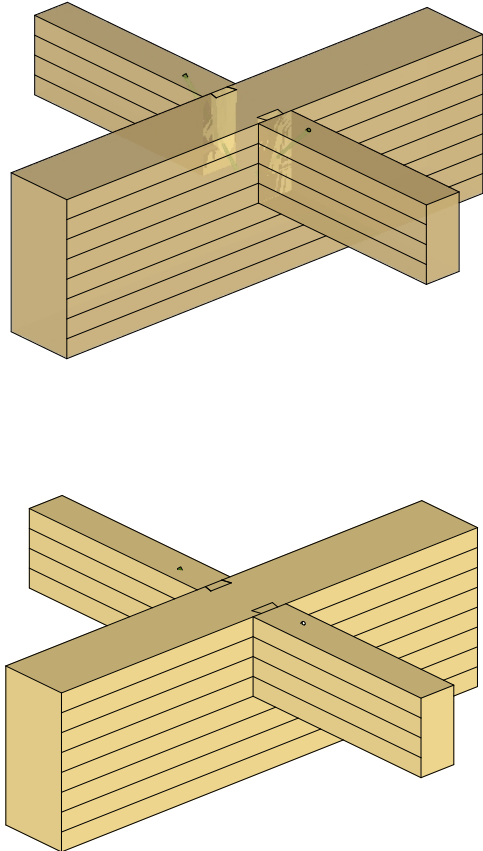
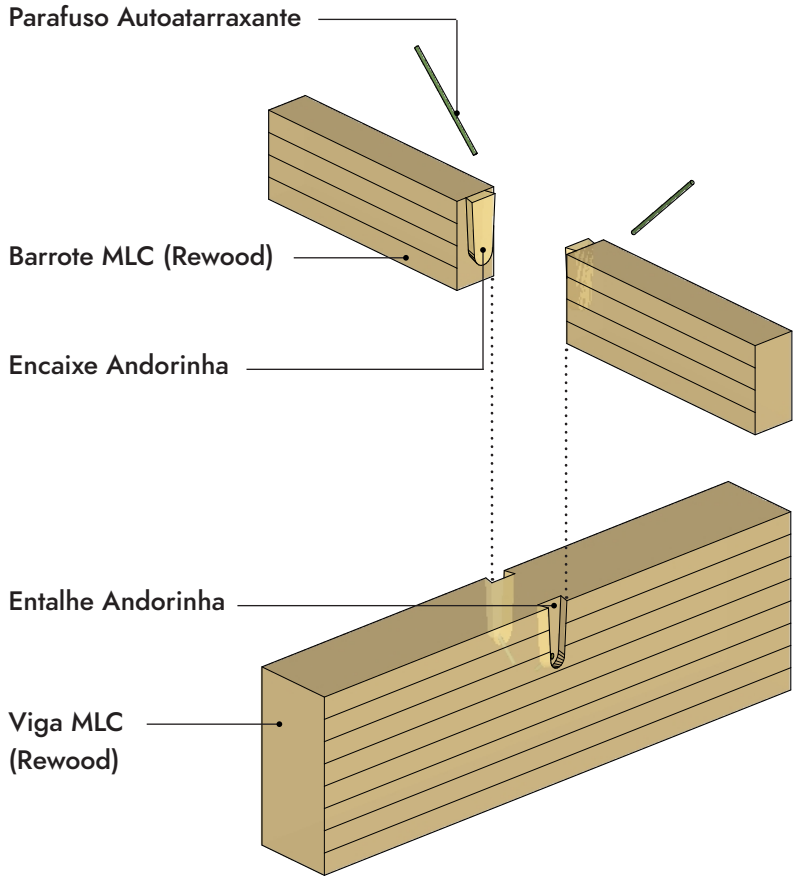


A.06 Fixação da viga no pilar (área interna/externa)

A. FIXAÇÃO DA ESTRUTURA DE MADEIRA

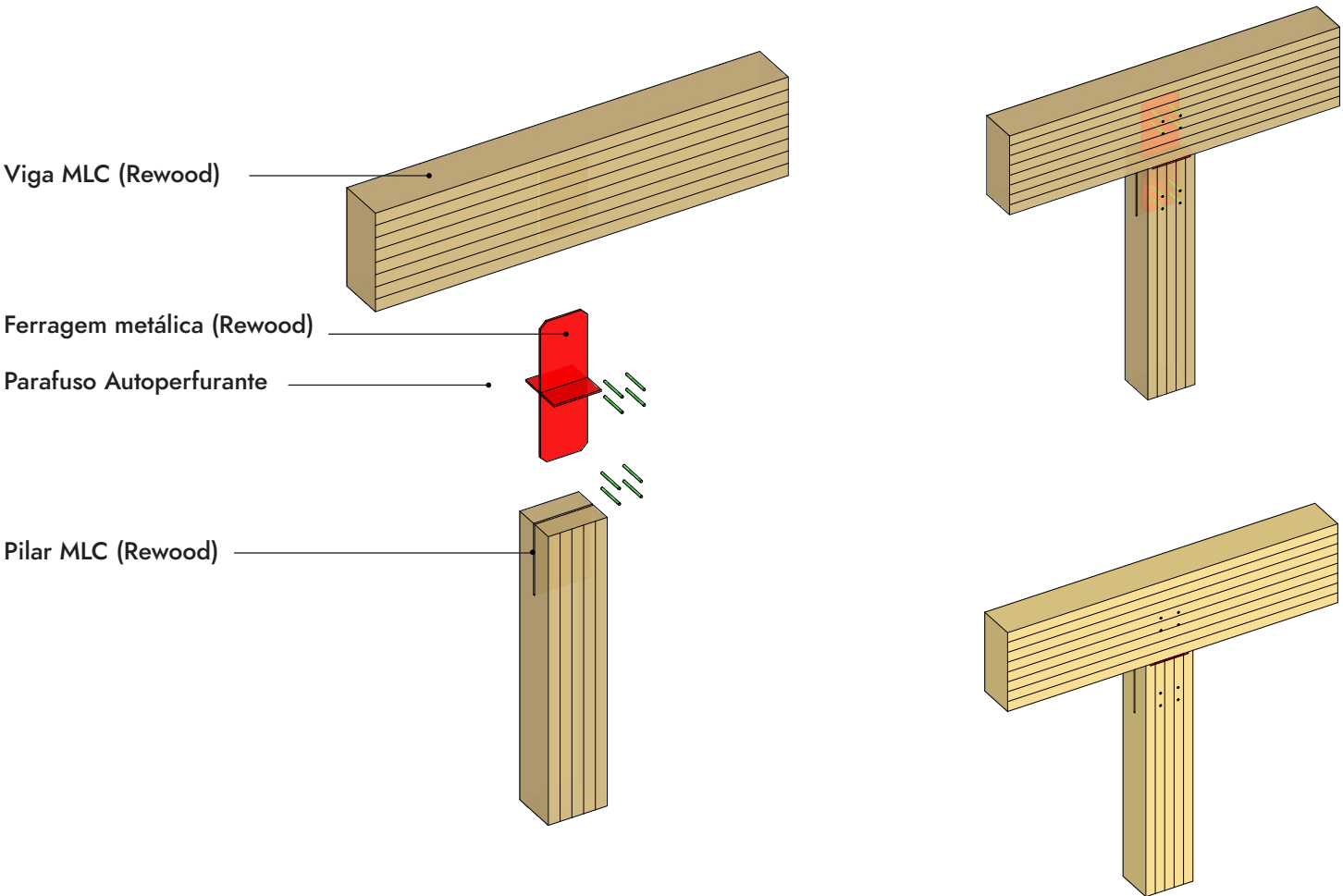


A.07 Fixação do barrote sobreposto na viga

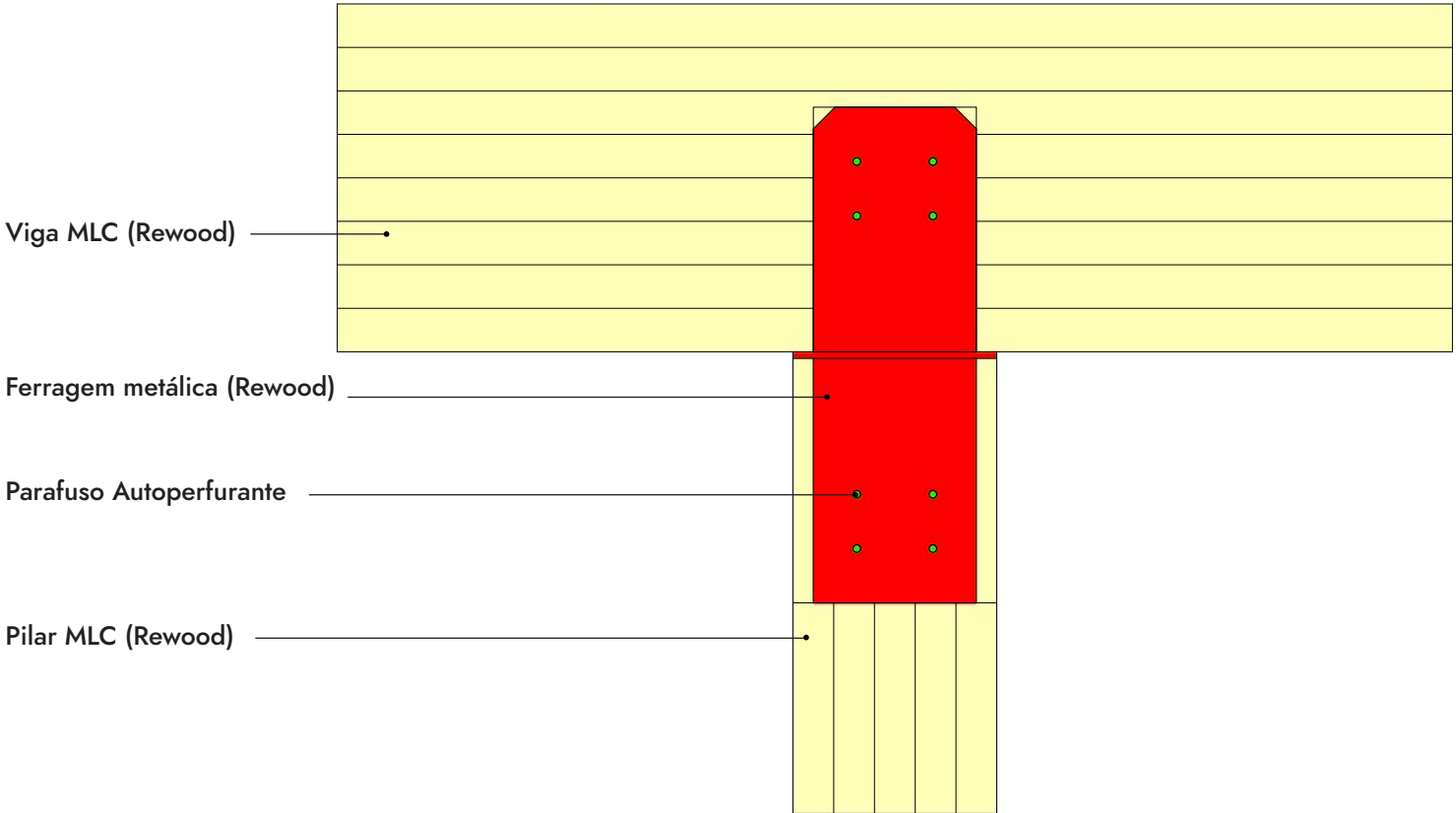


A.08 Fixação do barrote coplanar na viga com entalhe andorinha

A. FIXAÇÃO DA ESTRUTURA DE MADEIRA

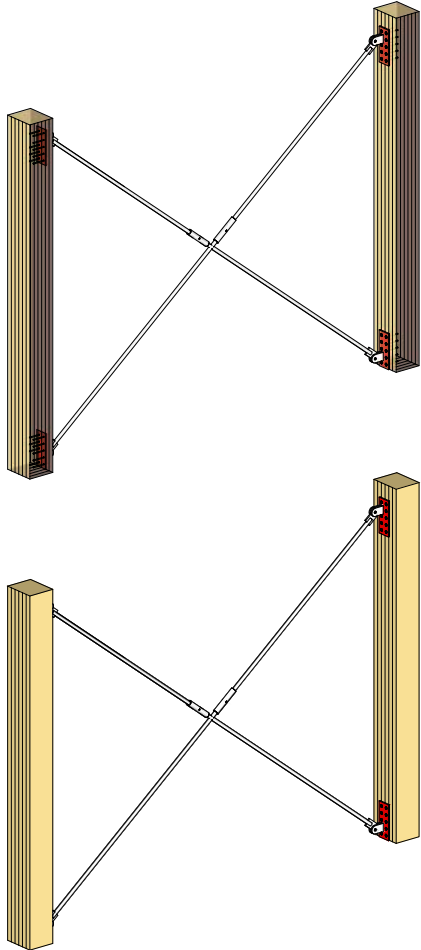
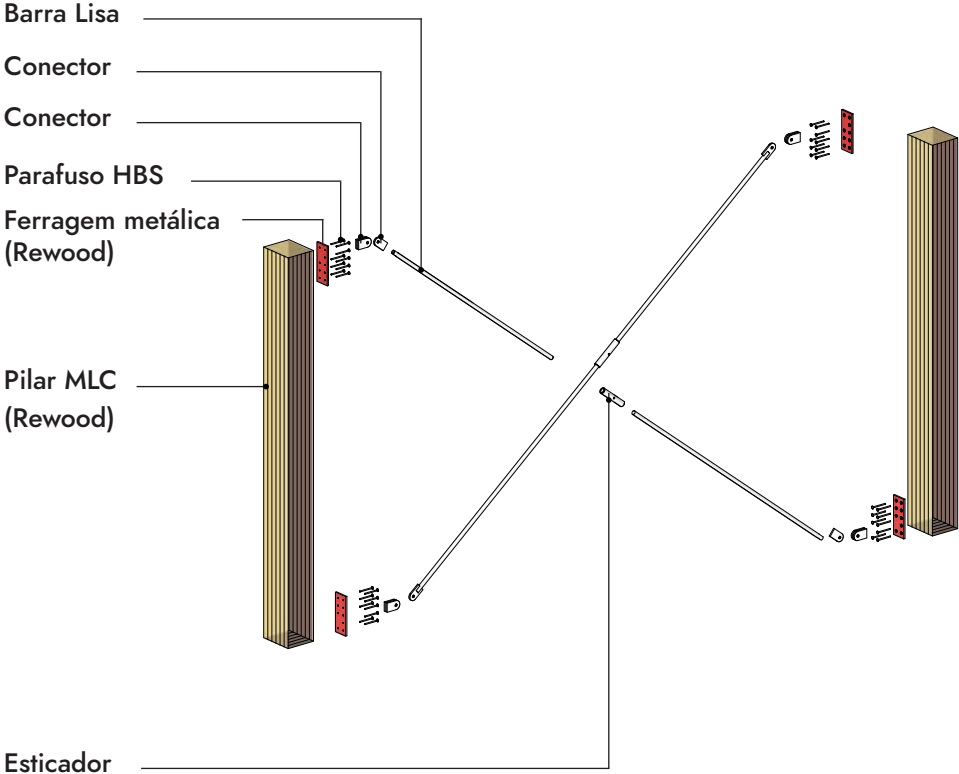


A.09 Fixação da viga no pilar

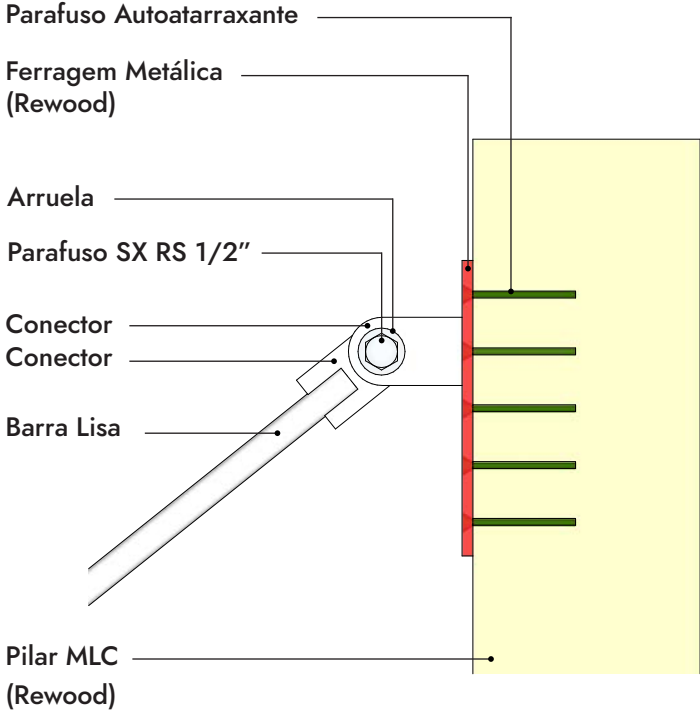


A.09 Fixação da viga no pilar

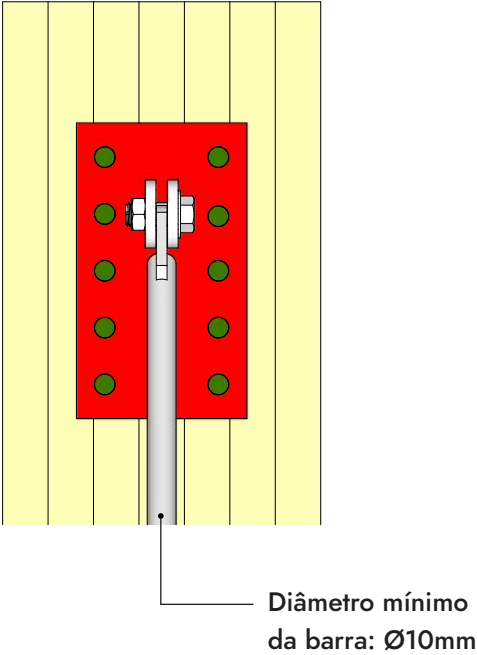
A. FIXAÇÃO DA ESTRUTURA NA MADEIRA



A.10 Contraventamento de Pilares



Obs.: No vão onde serão fixados os contraventamentos, deve-se evitar a instalação de caixilhos.

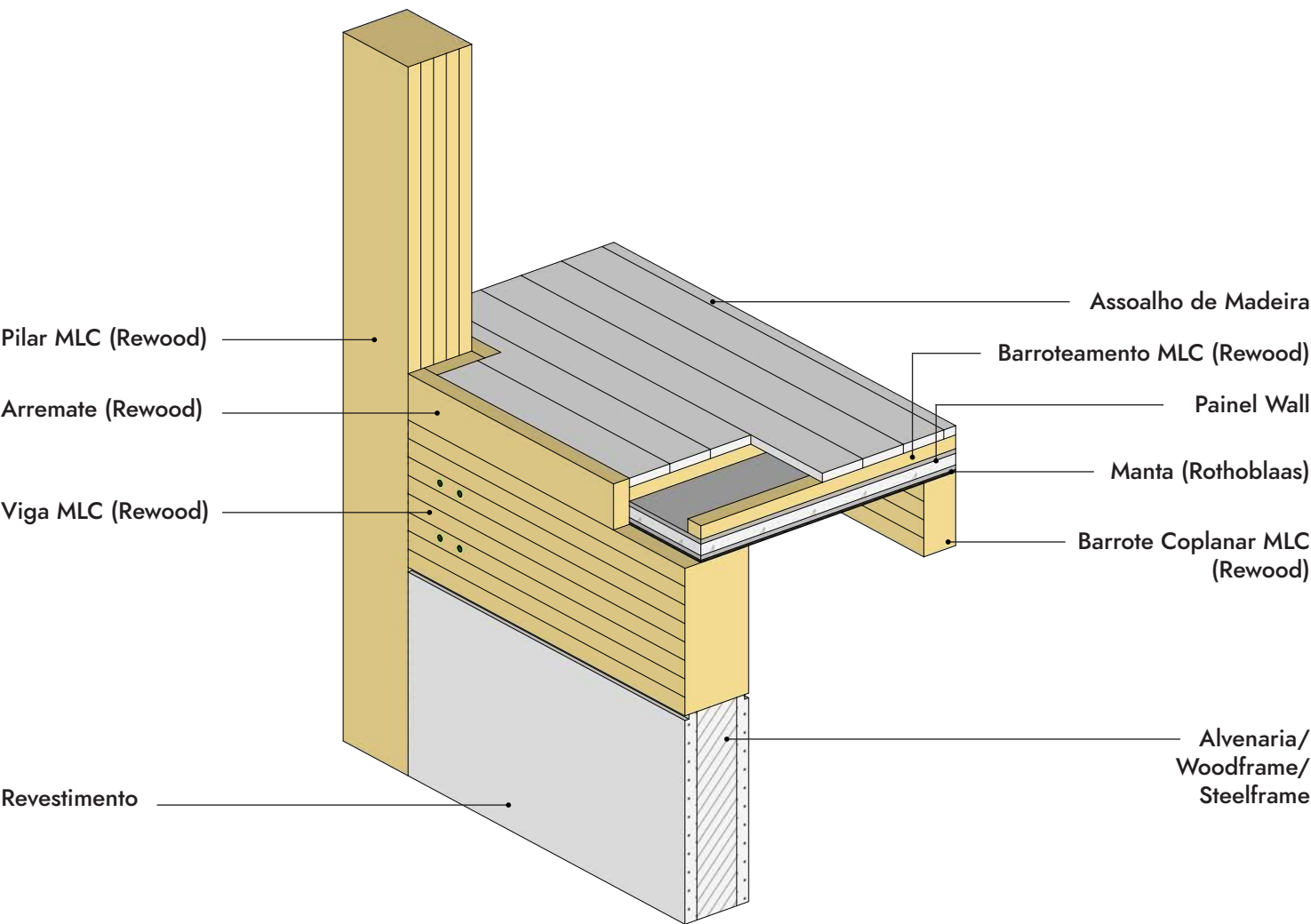


A.10 Contraventamento de Pilares

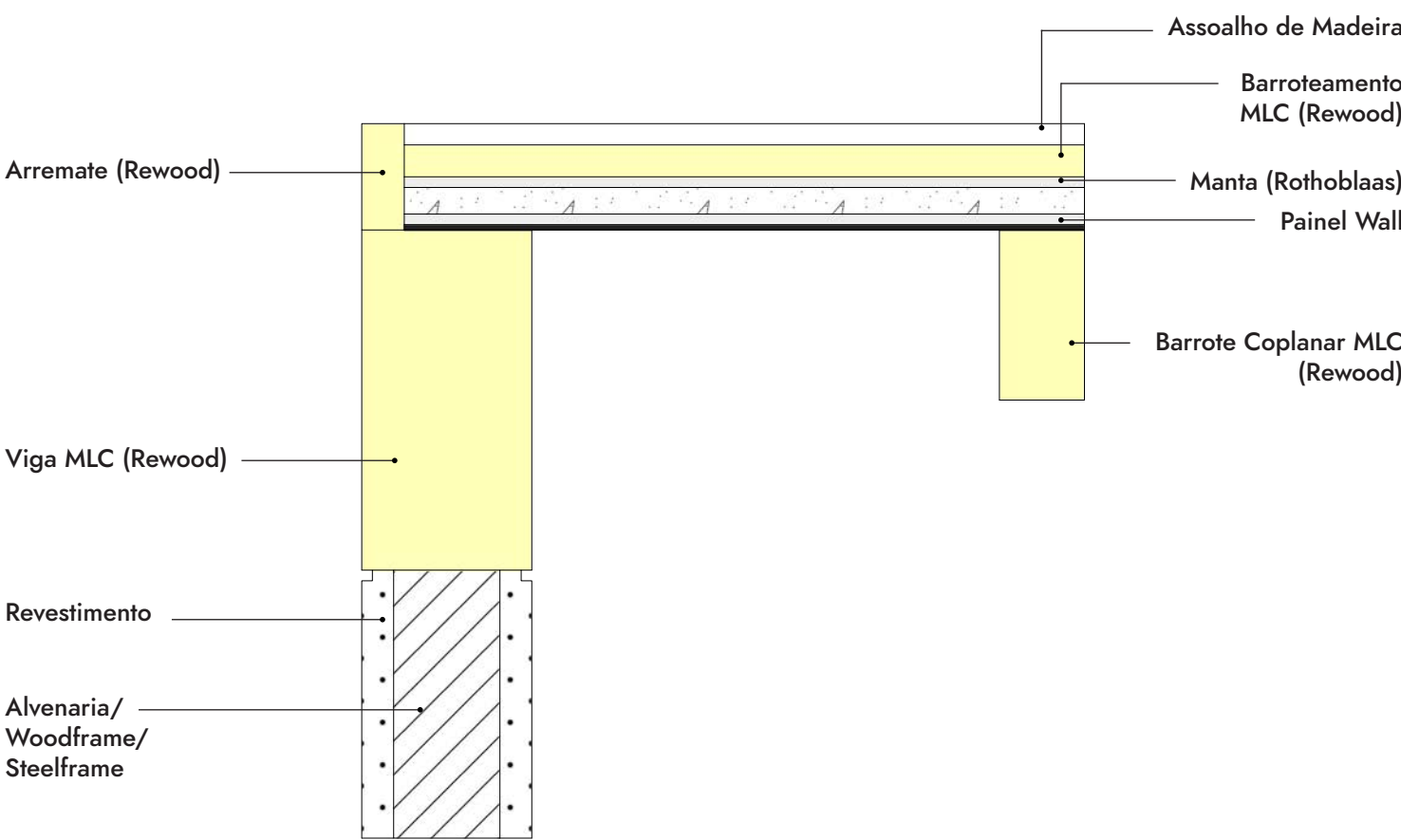


B. Elementos da Obra

B. ELEMENTOS DA OBRA - ÁREA SECA

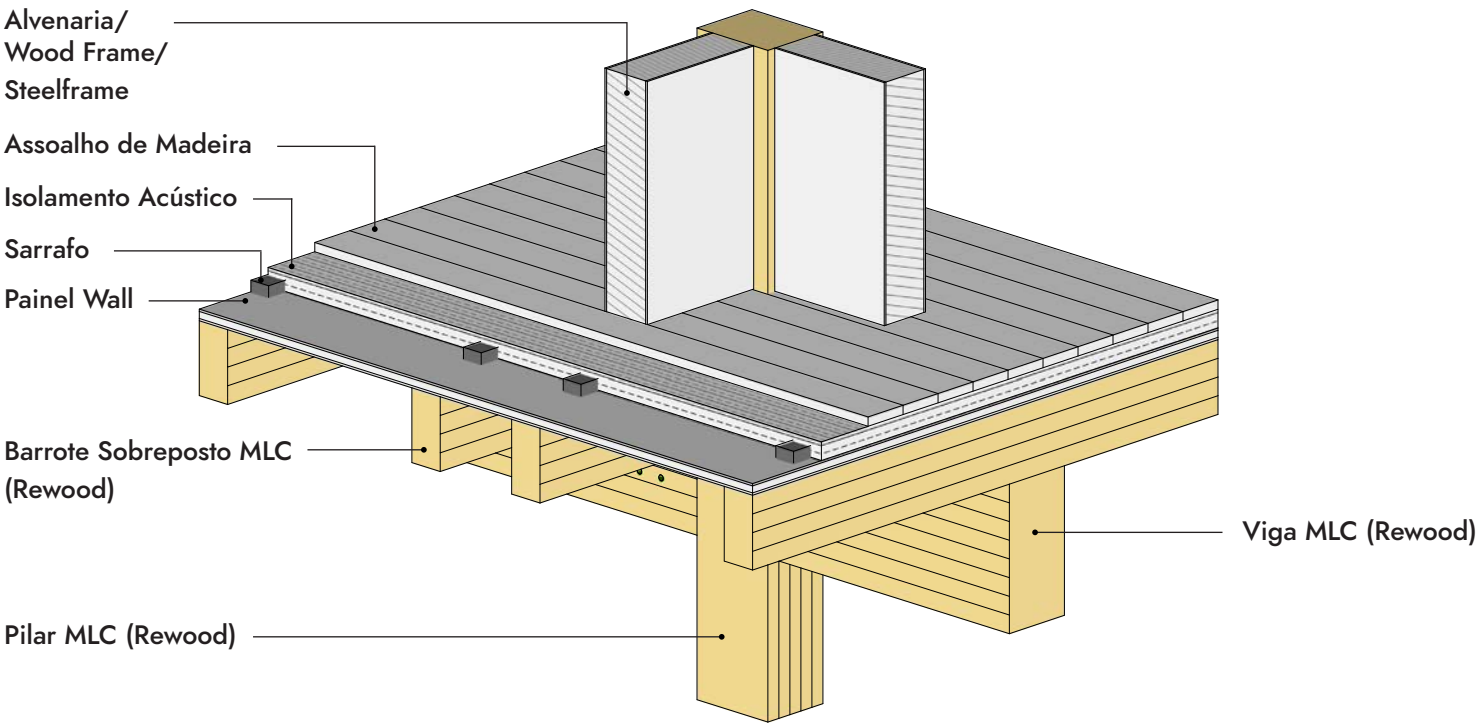


B.01 Encontro da viga com alvenaria, laje e assoalho

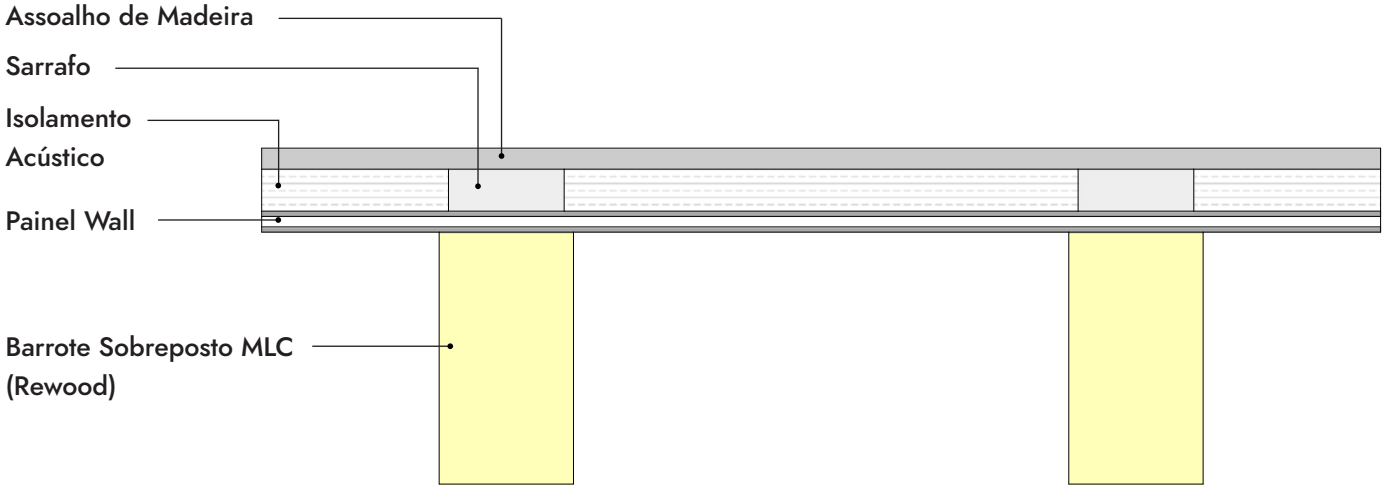


B.01 Encontro da viga com alvenaria, laje e assoalho

B. ELEMENTOS DA OBRA - ÁREA SECA

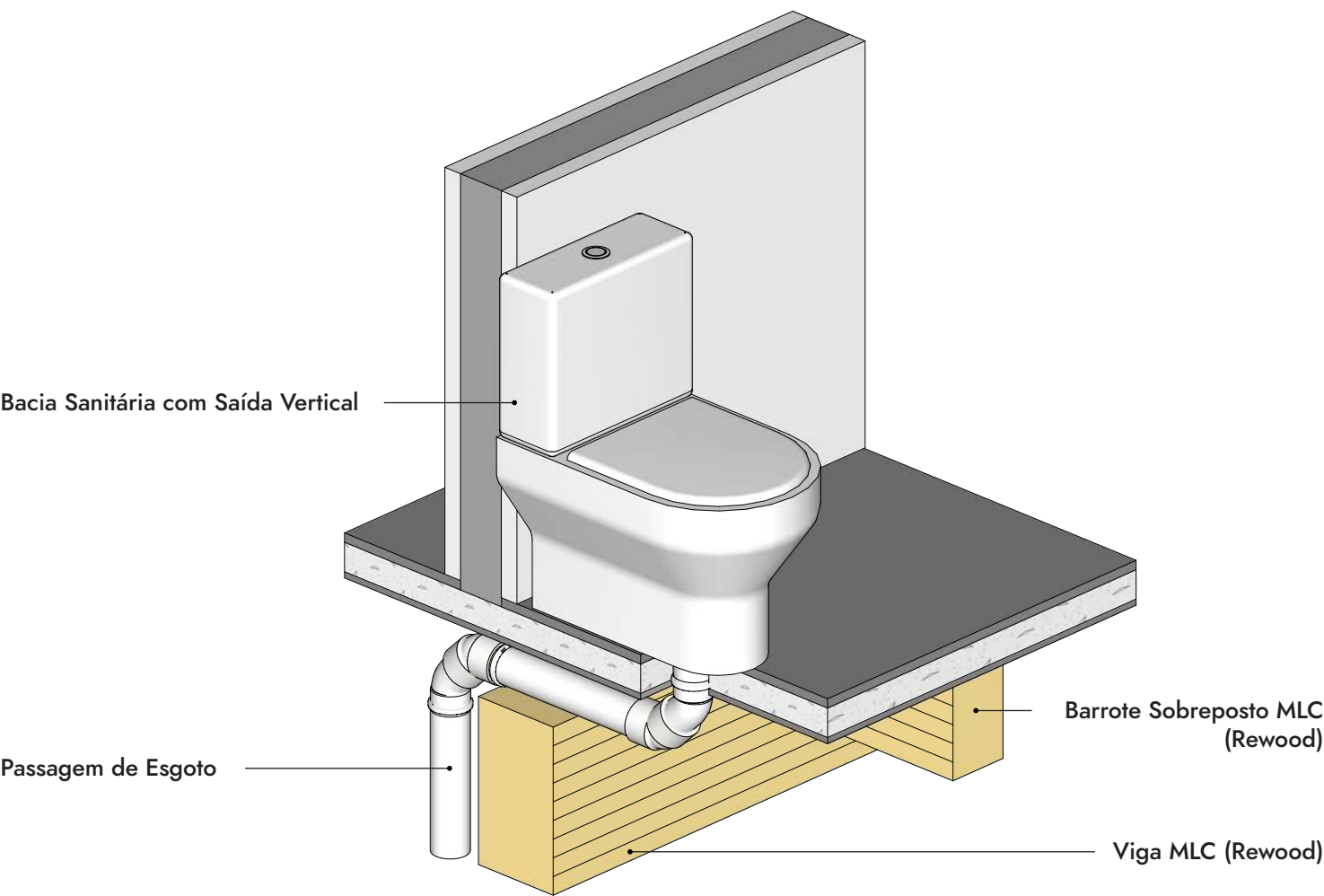


B.02 Encontro do pilar com fechamento / B.03 Encontro do barrote com laje de Painel Wall e assoalho

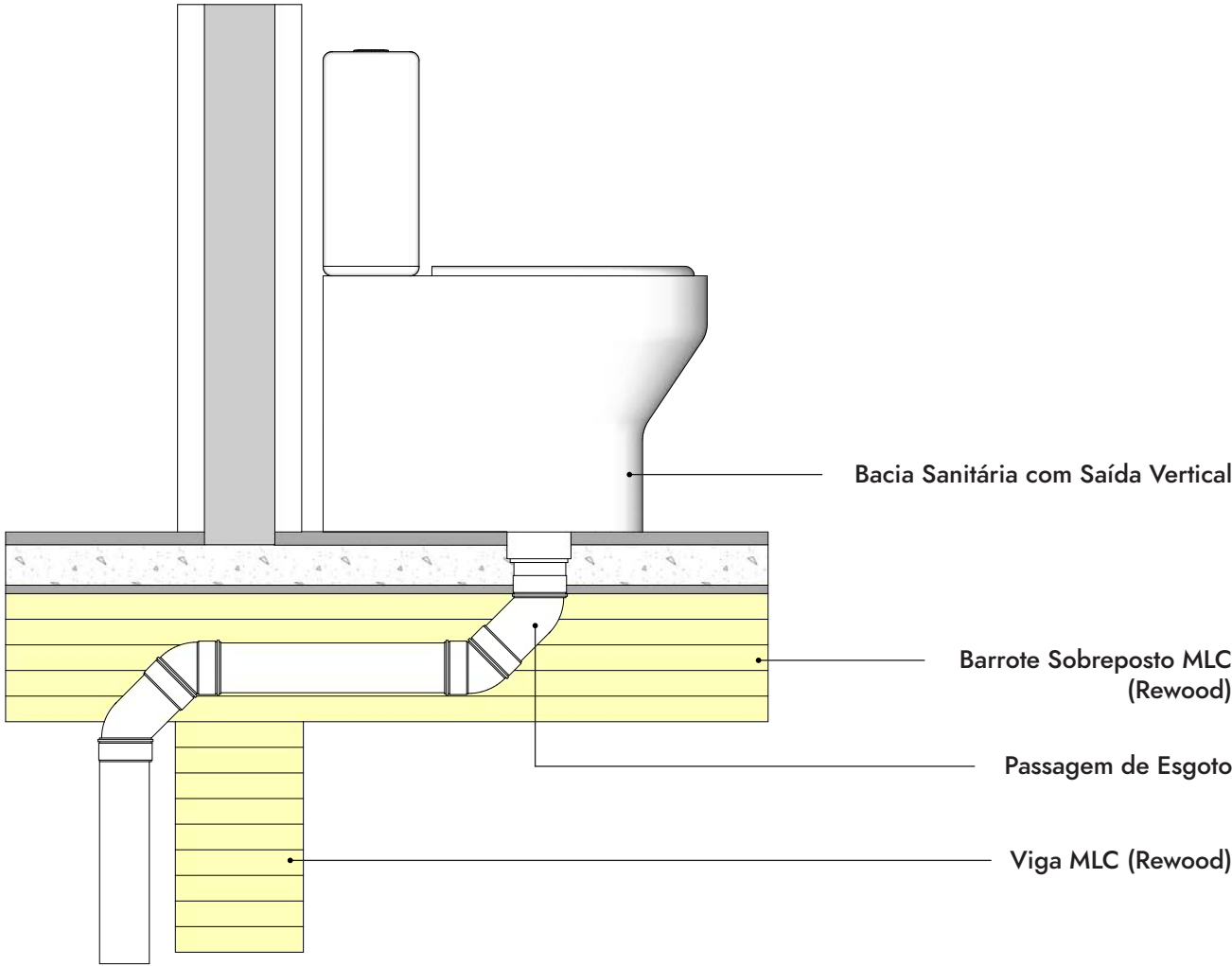


B.02 Encontro do pilar com fechamento / B.03 Encontro do barrote com laje de Painel Wall e assoalho

B. ELEMENTOS DA OBRA - ÁREA MOLHADA

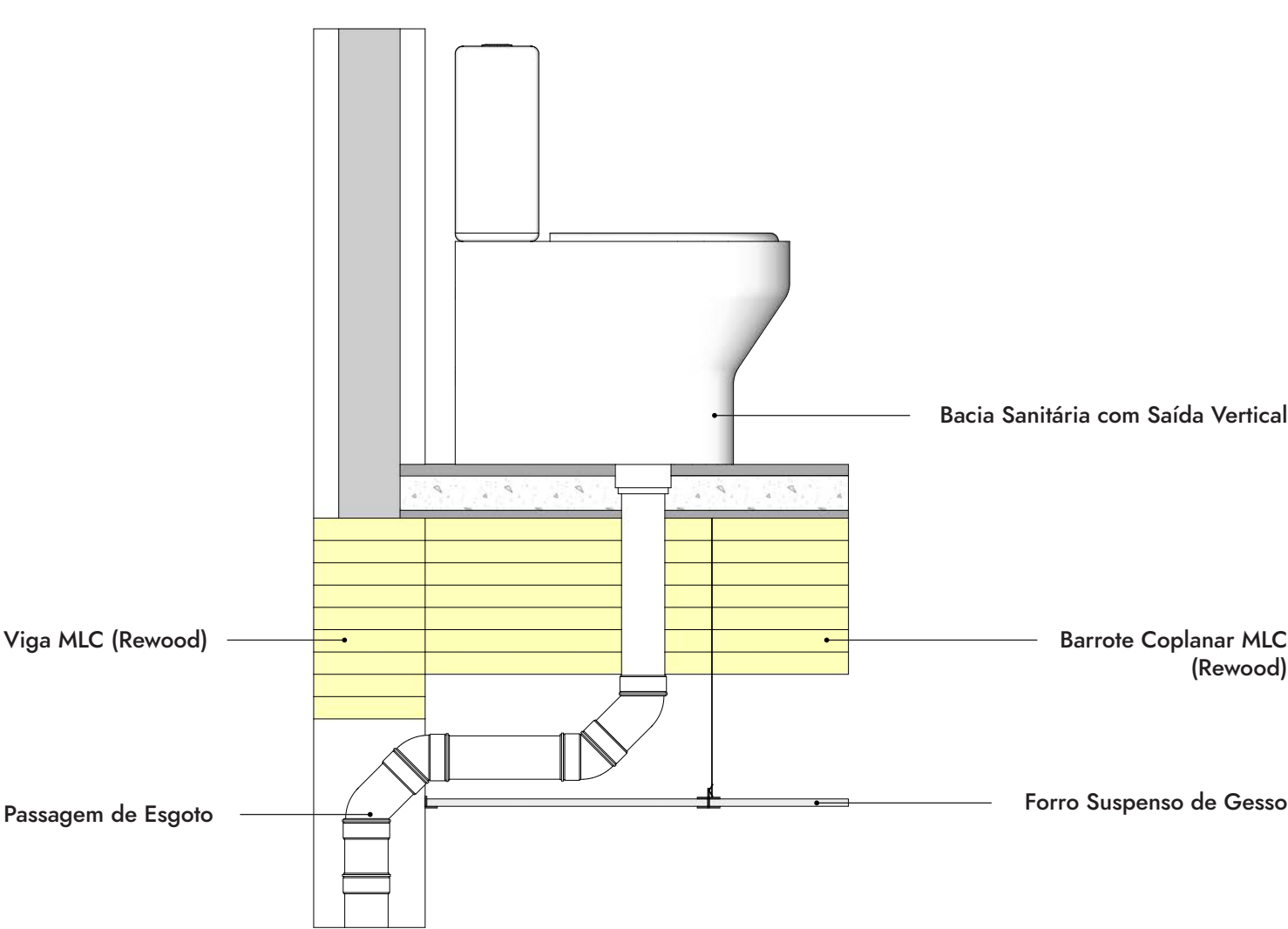


B.04 Saída de esgoto do vaso sanitário com barrotes sobrepostos

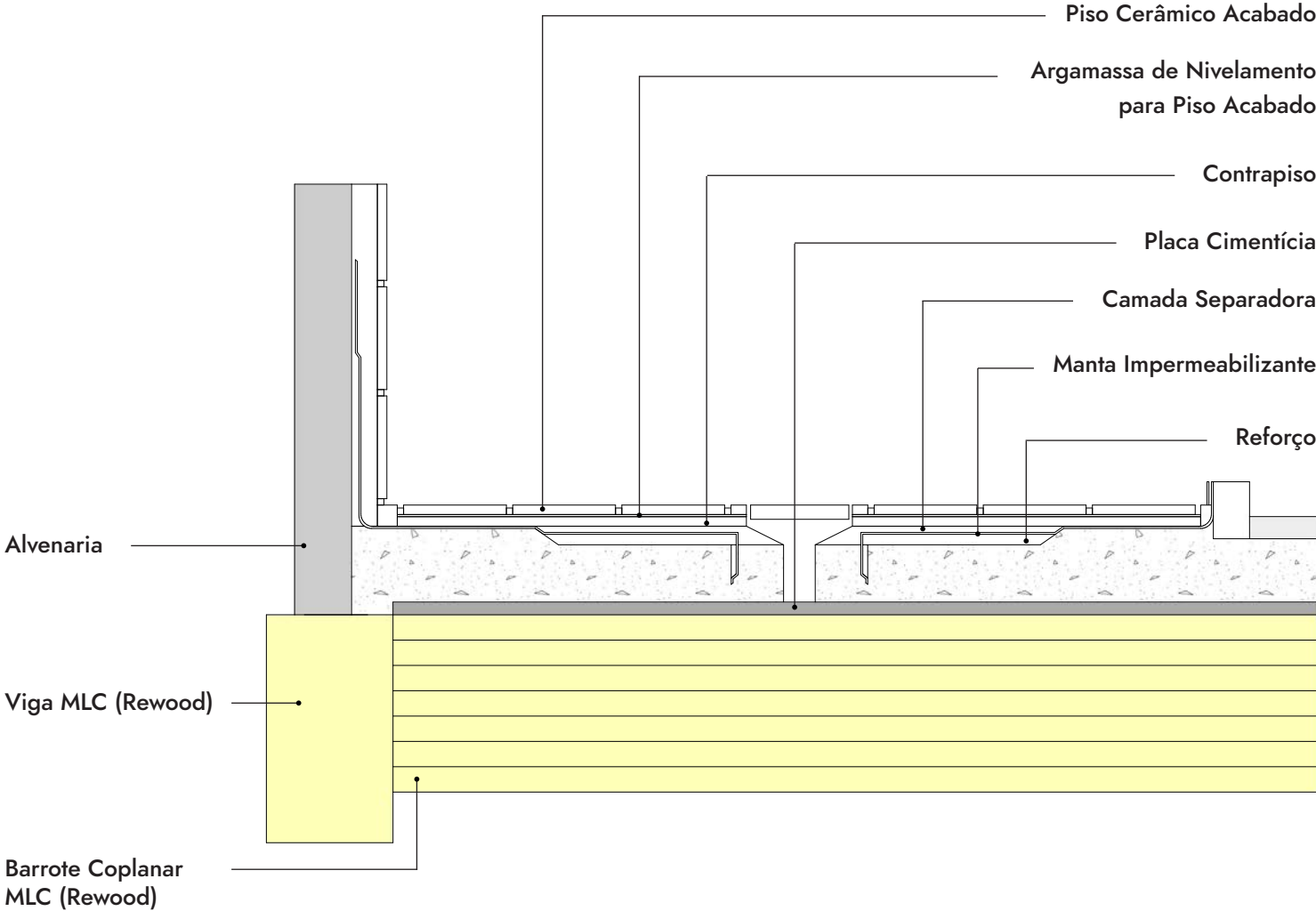


B.04 Saída de esgoto do vaso sanitário com barrotes sobrepostos

B. ELEMENTOS DA OBRA - ÁREA MOLHADA



B.05 Saída do esgoto do vaso sanitário com barrotos coplanares

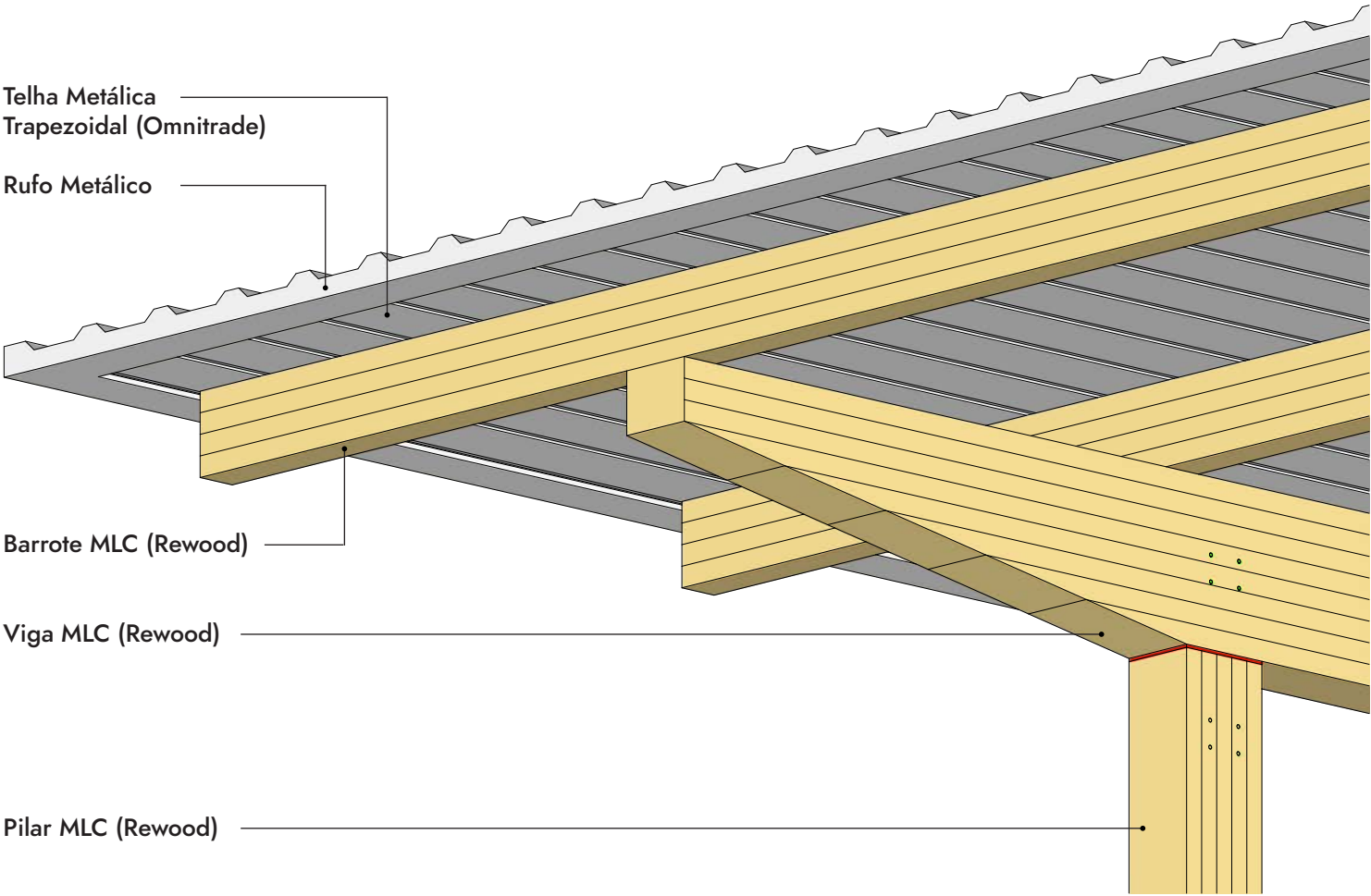


B.06 Saída do esgoto do vaso sanitário com barrotos coplanares

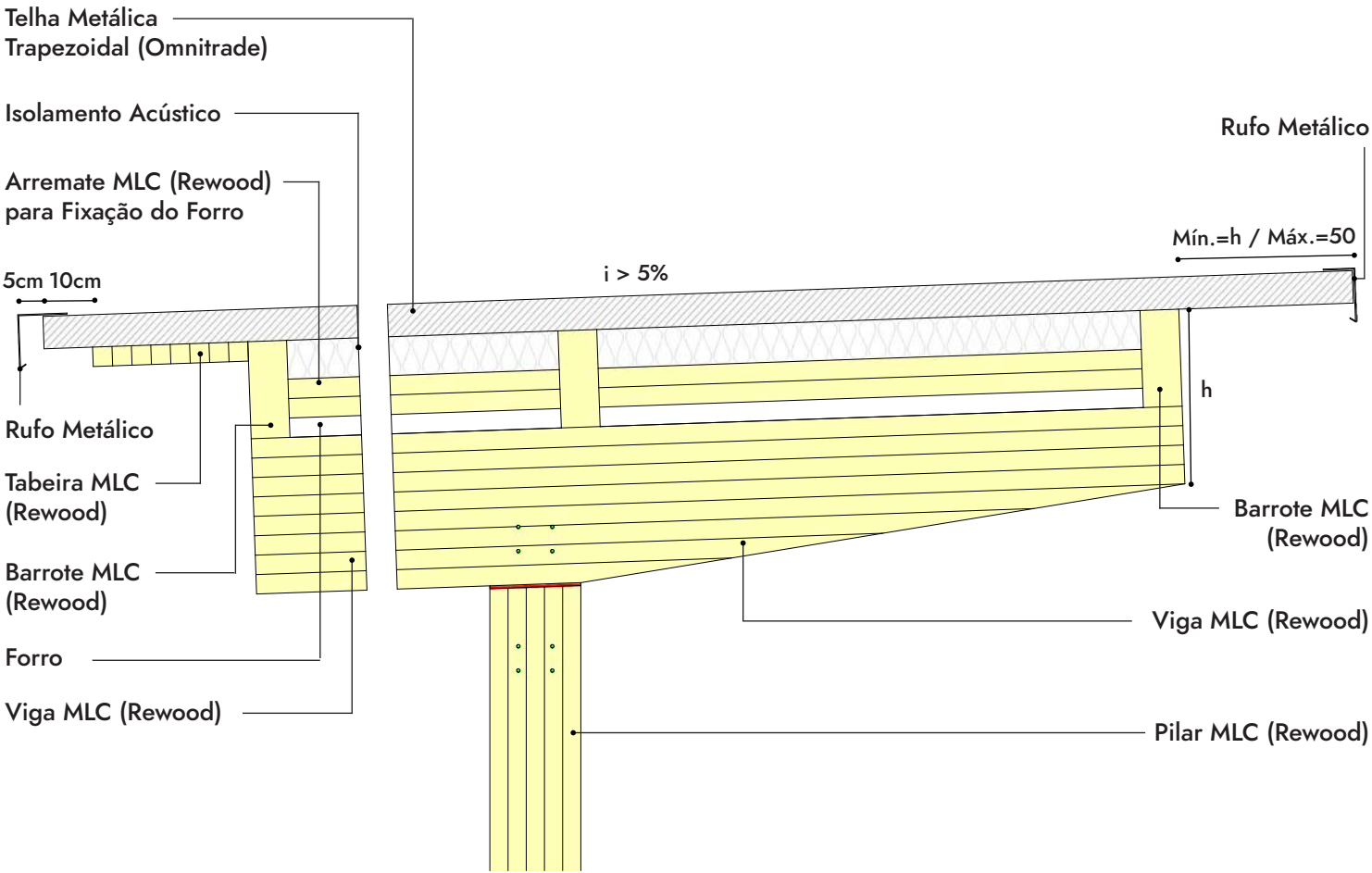


C. Coberturas

C. COBERTURAS

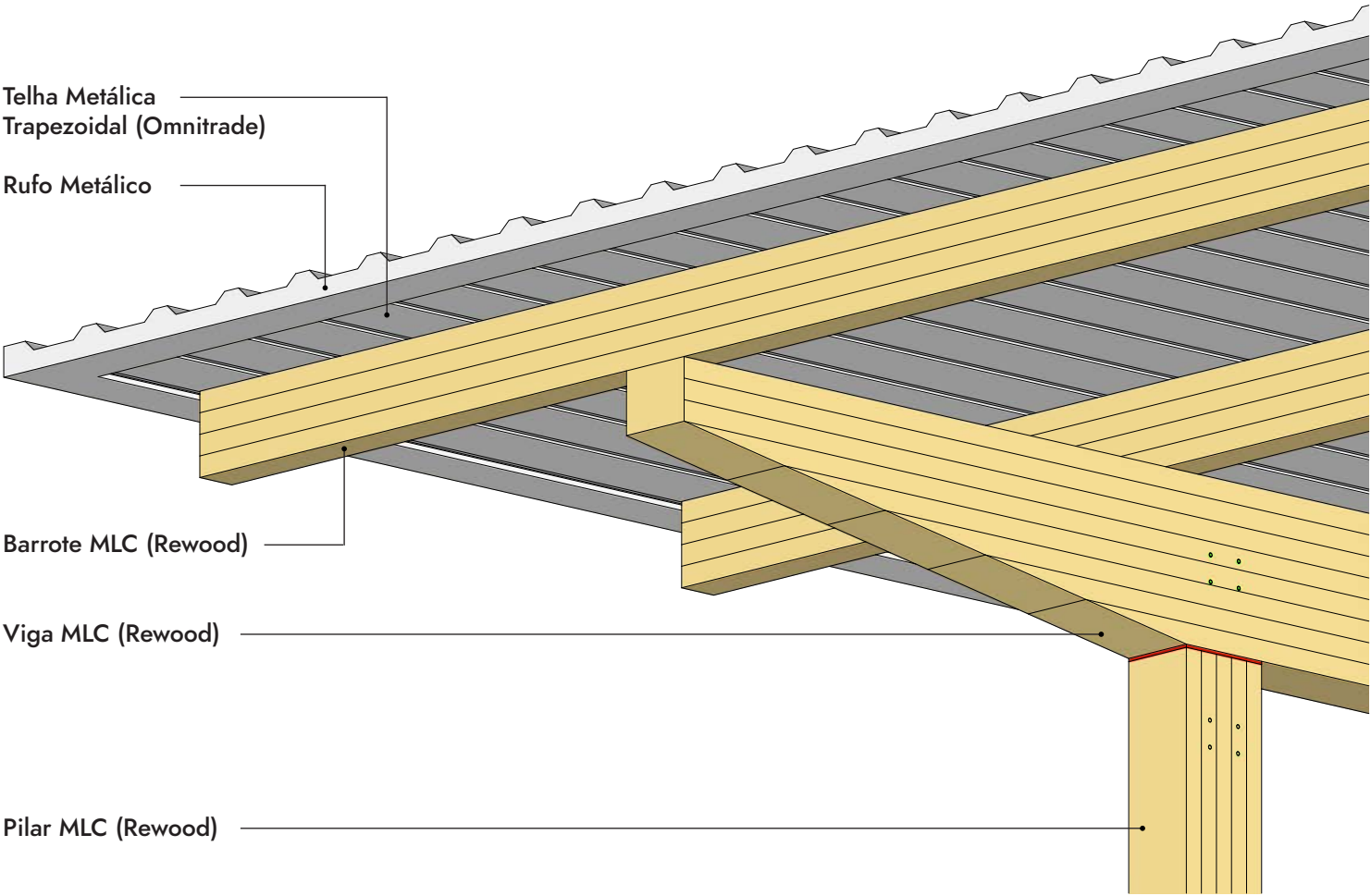


C.01 Cobertura de telha metálica termoacústica

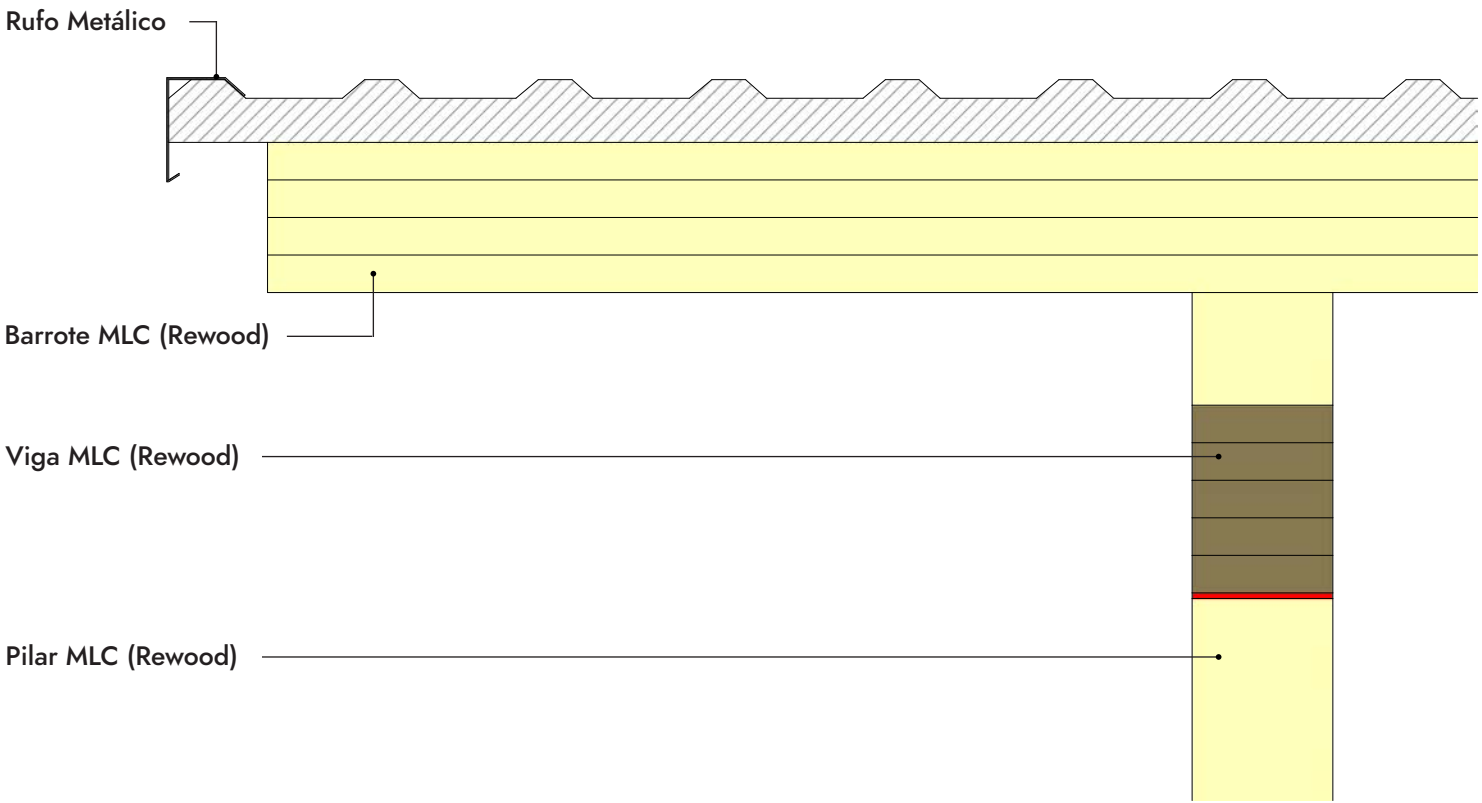


C.01 Cobertura de telha metálica termoacústica - Corte Longitudinal

C. COBERTURAS

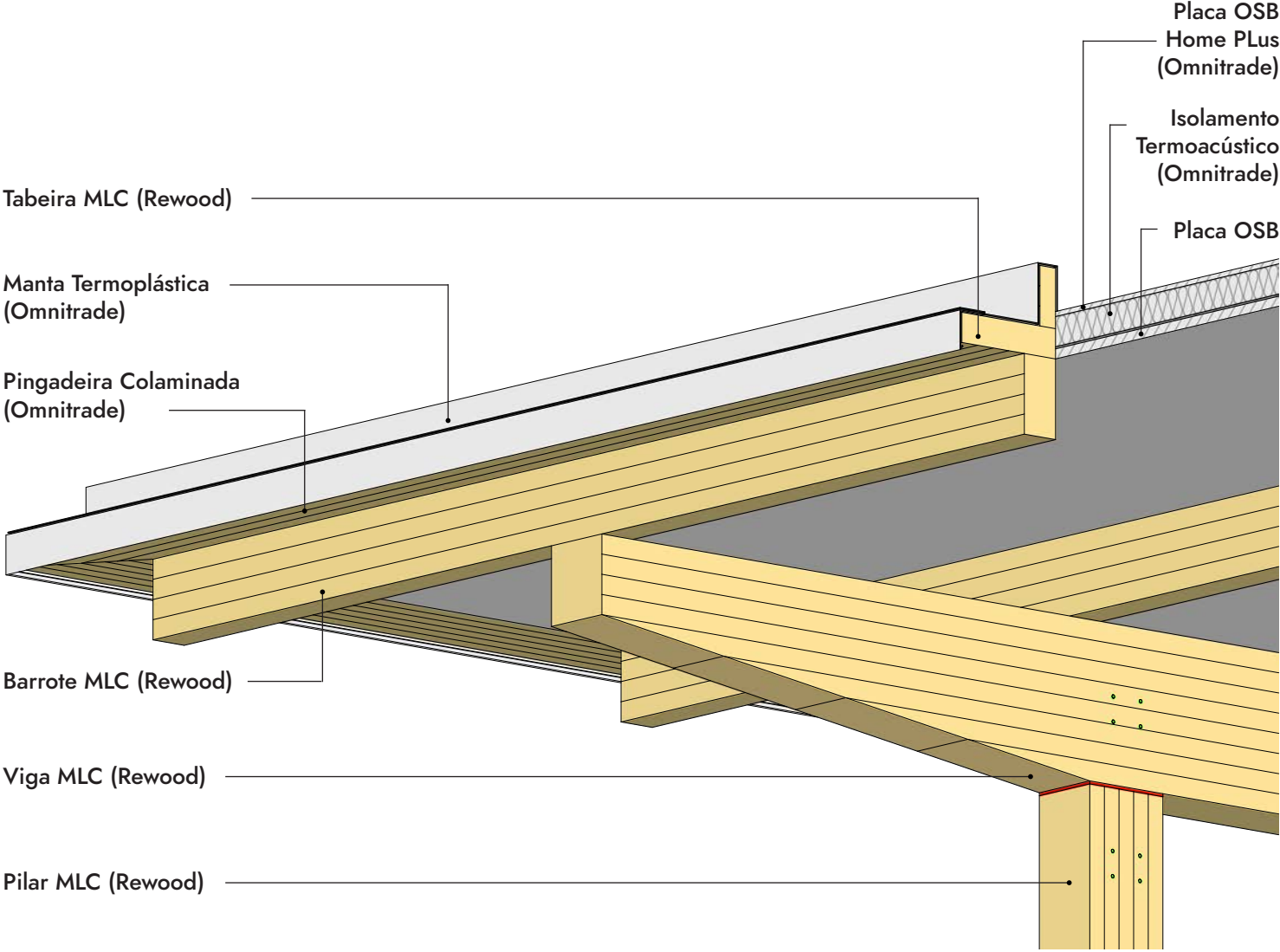


C.01 Cobertura de telha metálica termoacústica

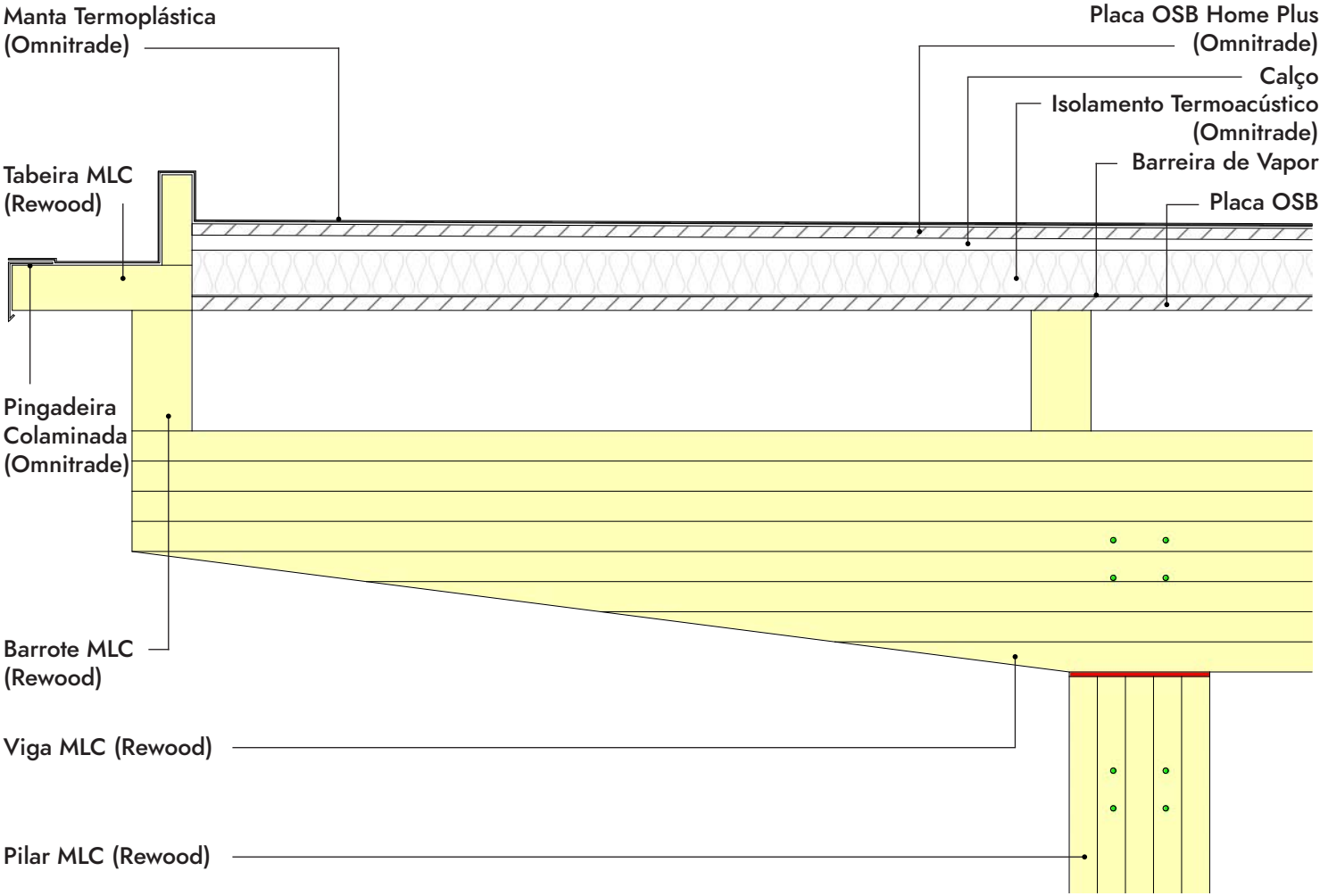


C.01 Cobertura de telha metálica termoacústica - Corte Transversal

C. COBERTURAS

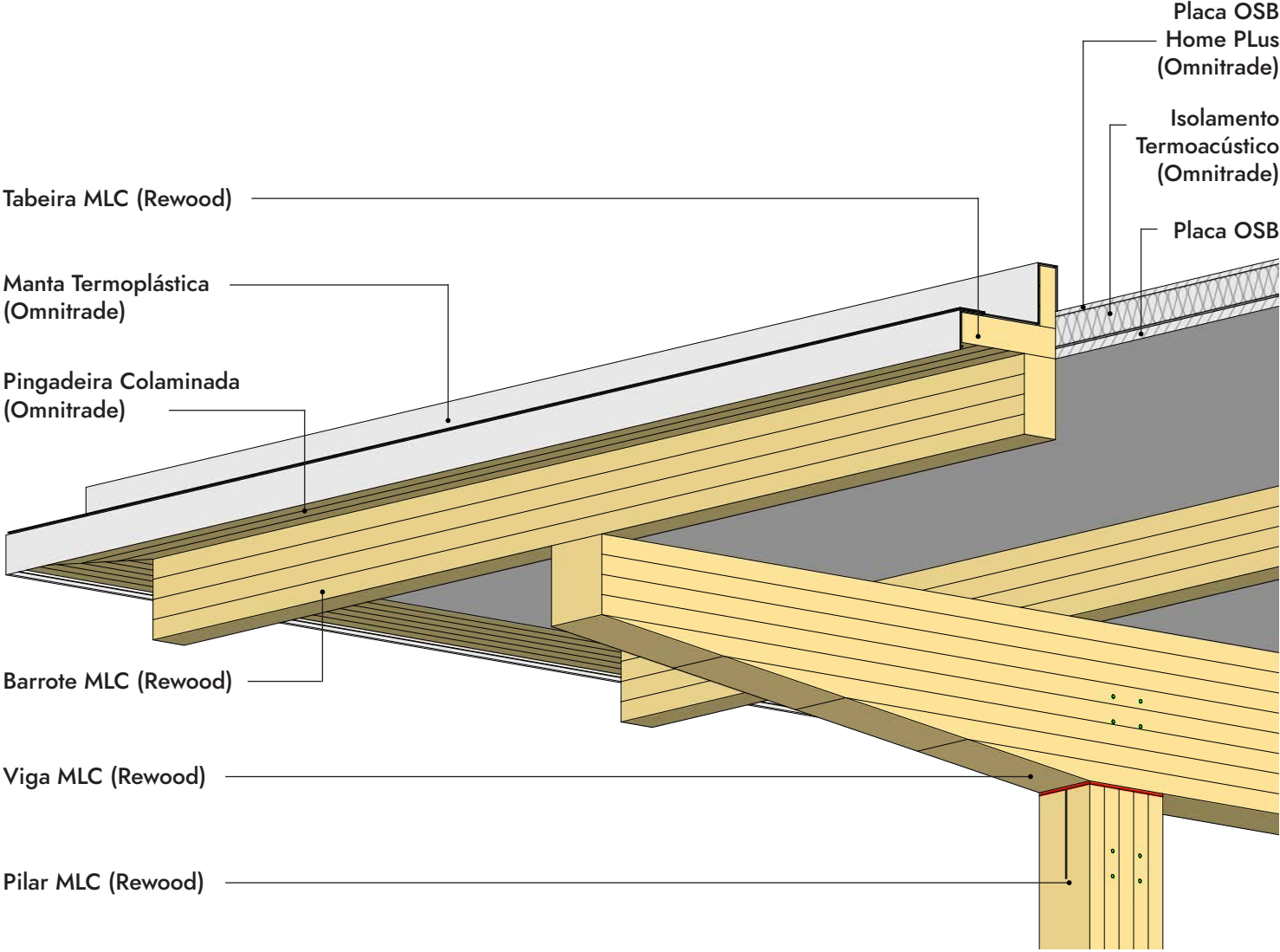


C.02 Cobertura de manta TPO

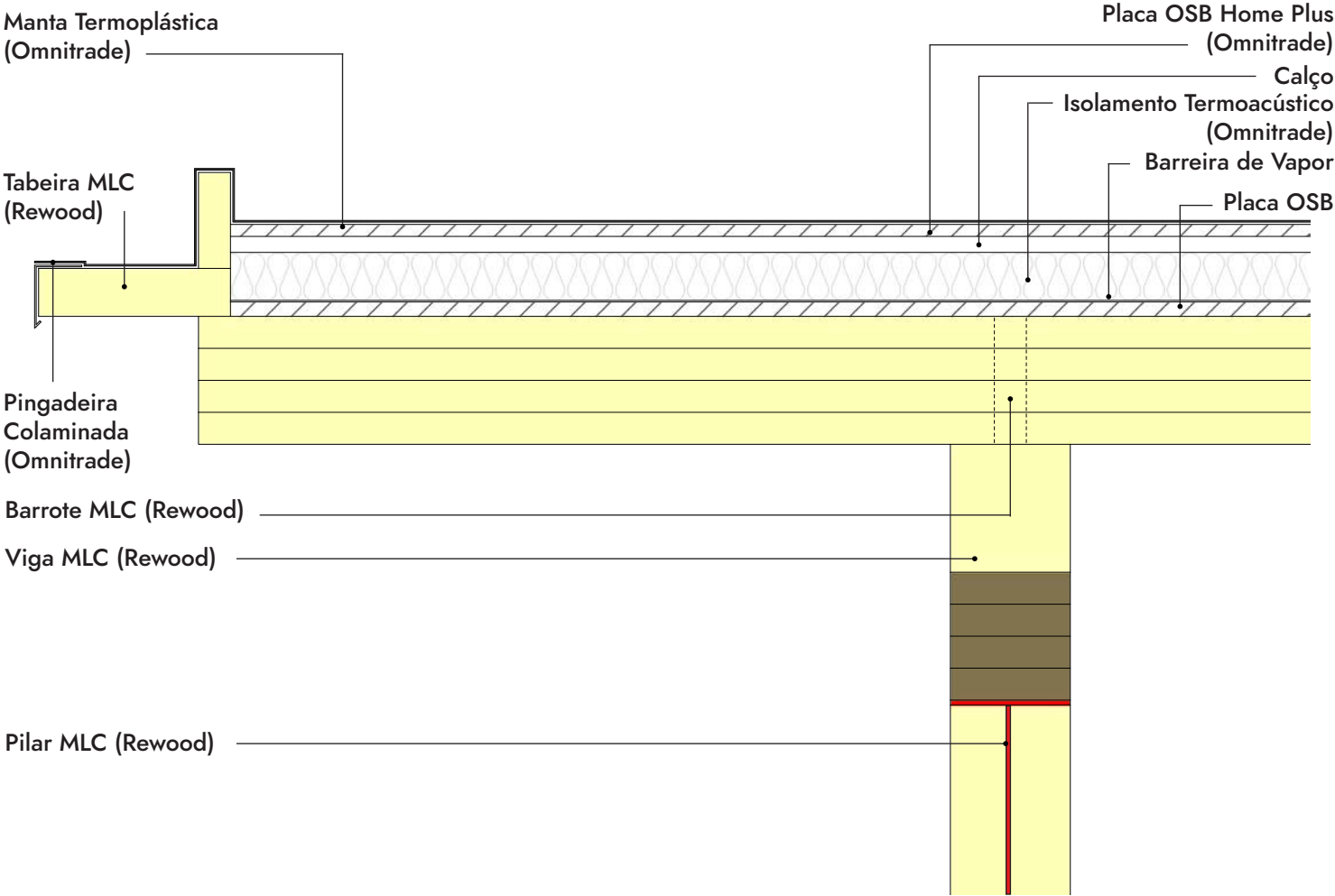


C.02 Cobertura de manta TPO - Corte Transversal

C. COBERTURAS

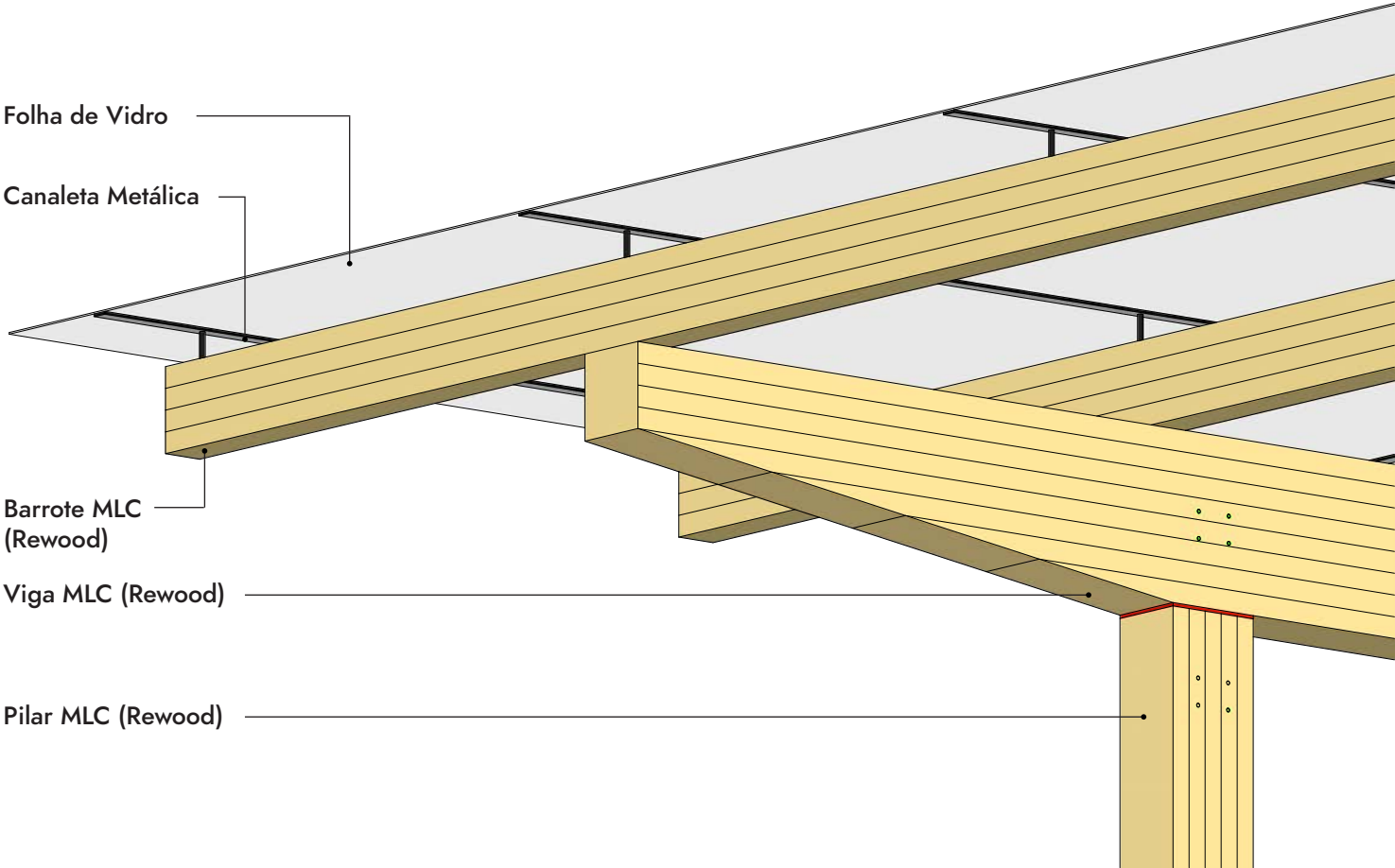


C.02 Cobertura de manta TPO

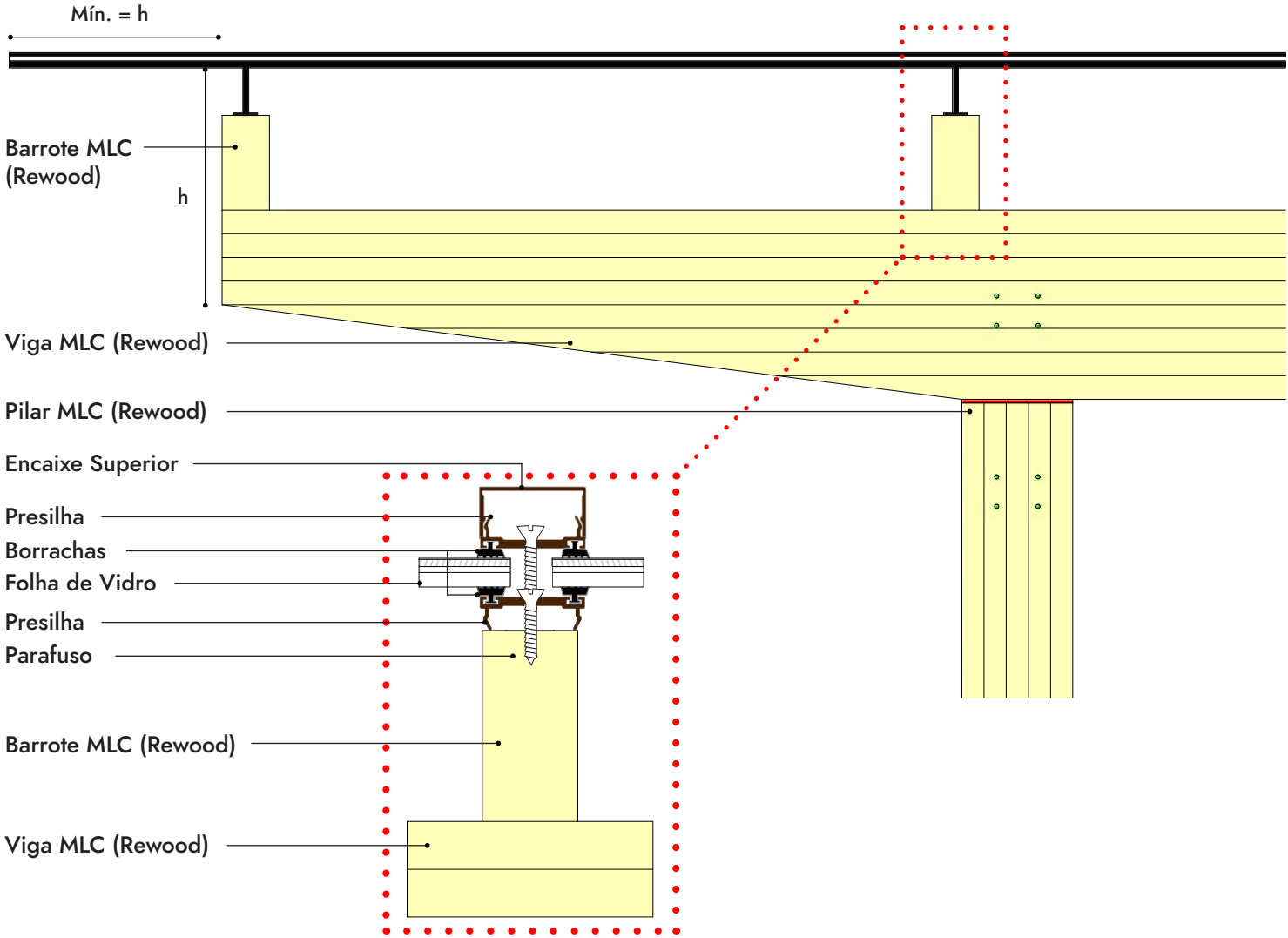


C.02 Cobertura de manta TPO - Corte Transversal

C. COBERTURAS

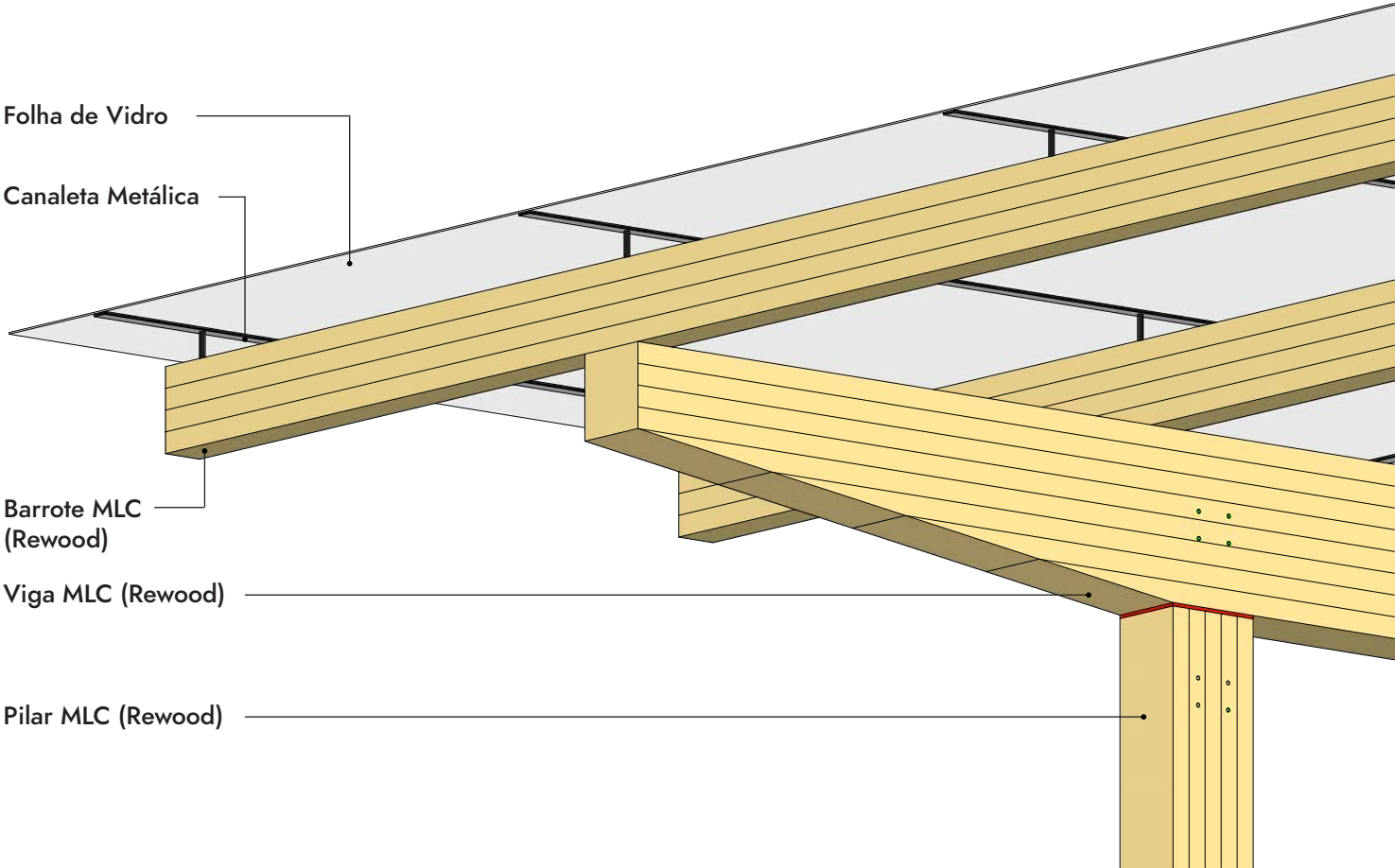


C.03 Cobertura de vidro

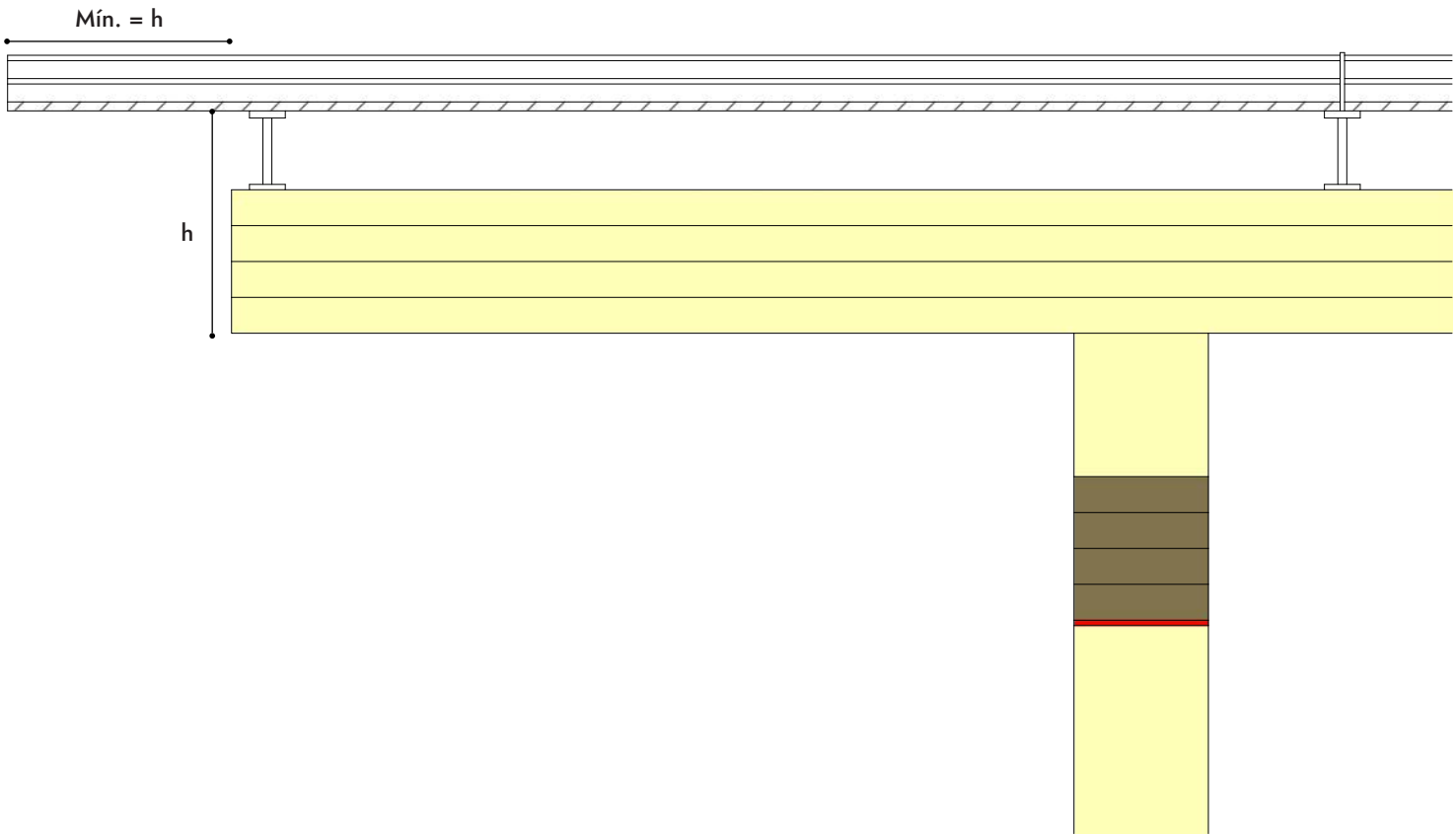


C.03 Cobertura de vidro - Corte Longitudinal

C. COBERTURAS

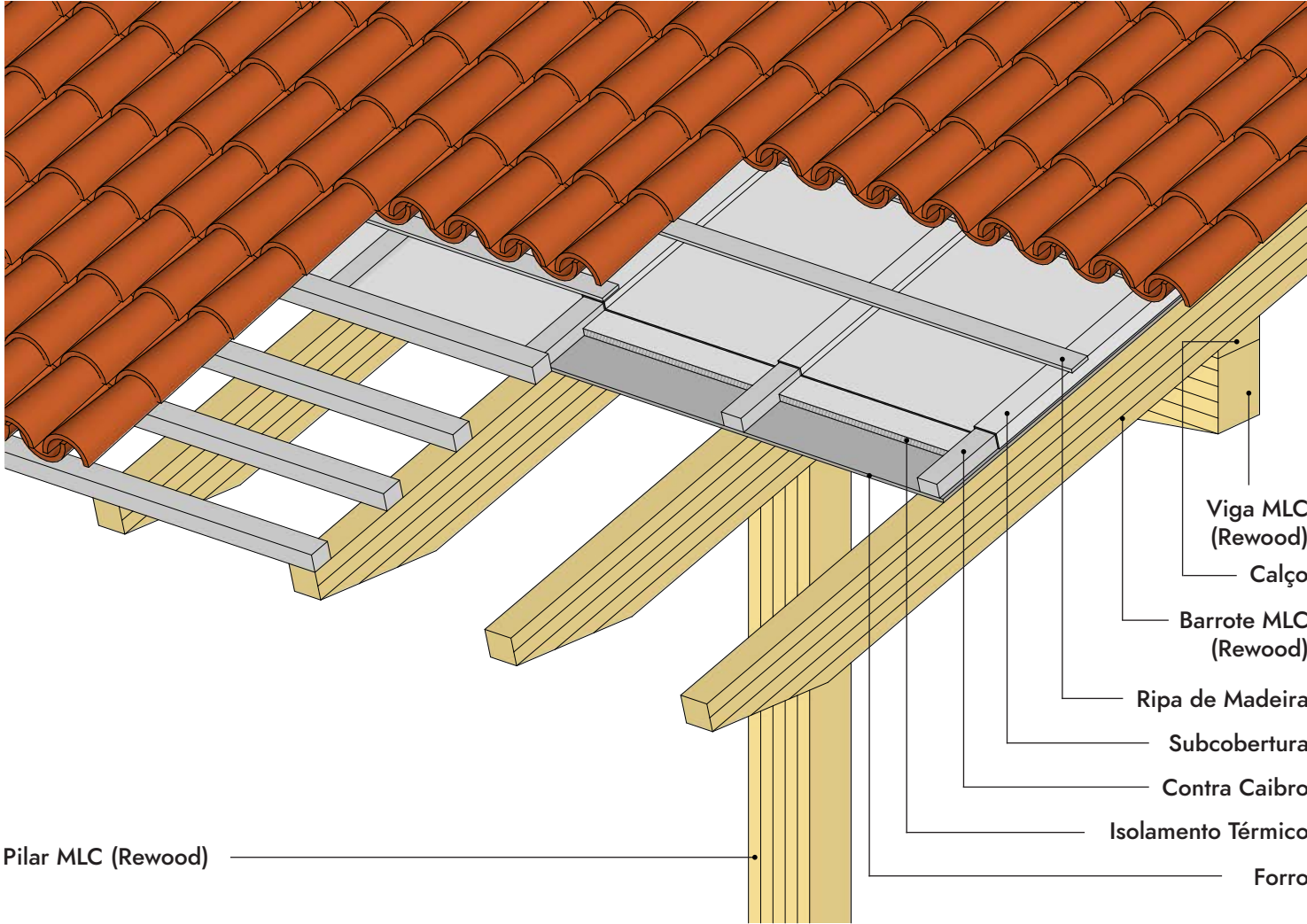


C.03 Cobertura de vidro

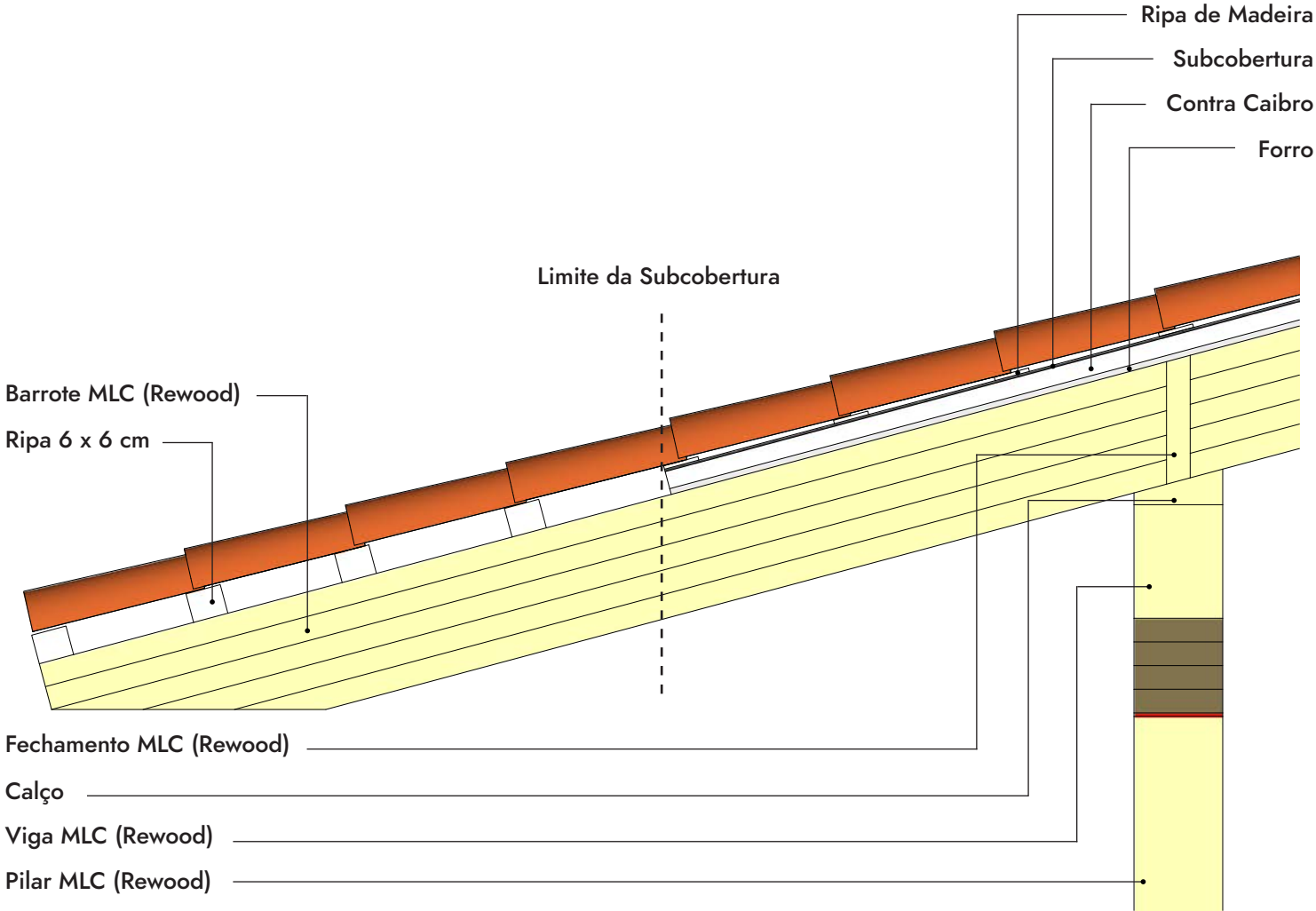


C.03 Cobertura de vidro - Corte Transversal

C. COBERTURAS

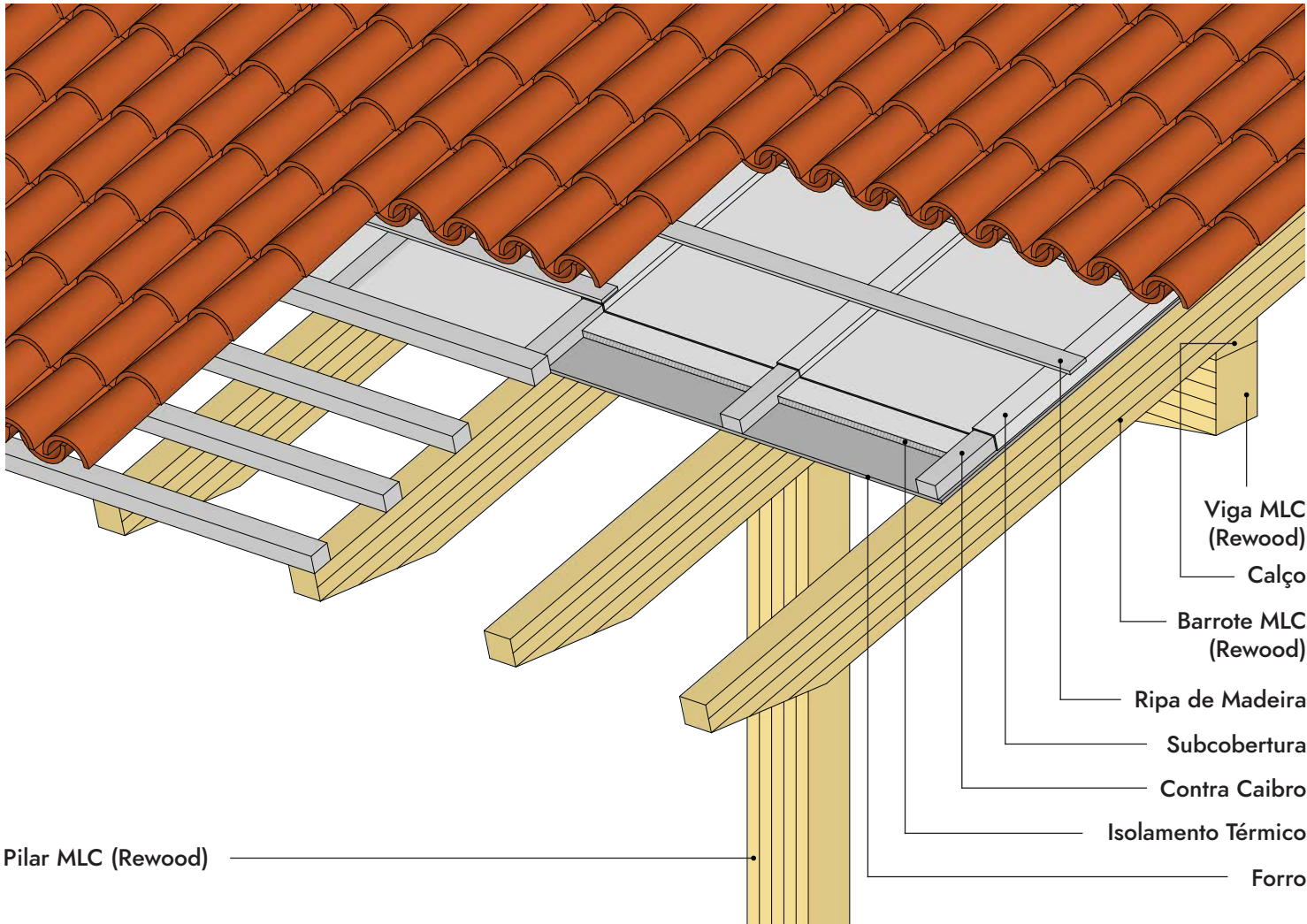


C.04 Cobertura de telha cerâmica

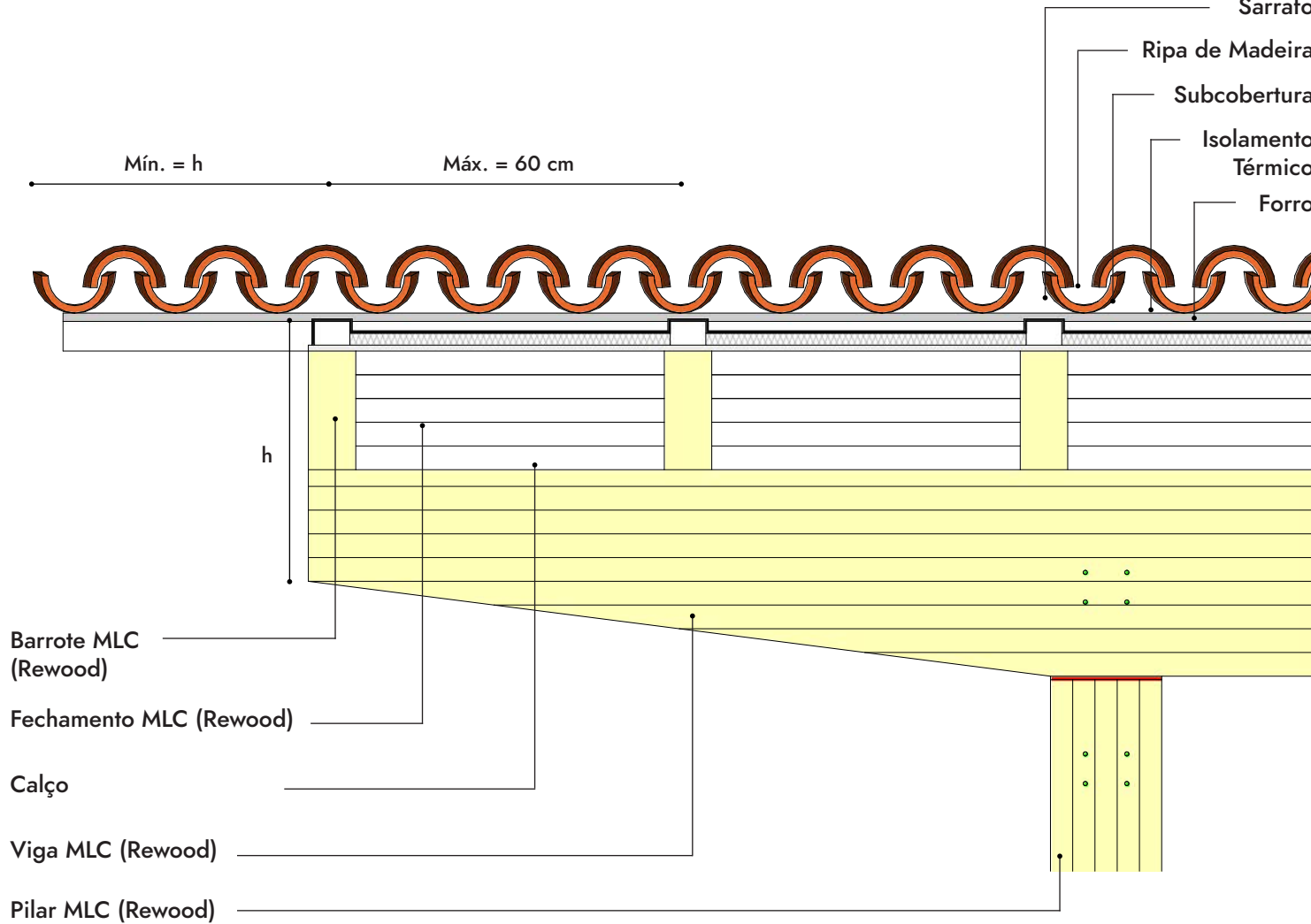


C.04 Cobertura de telha cerâmica - Corte Longitudinal

C. COBERTURAS

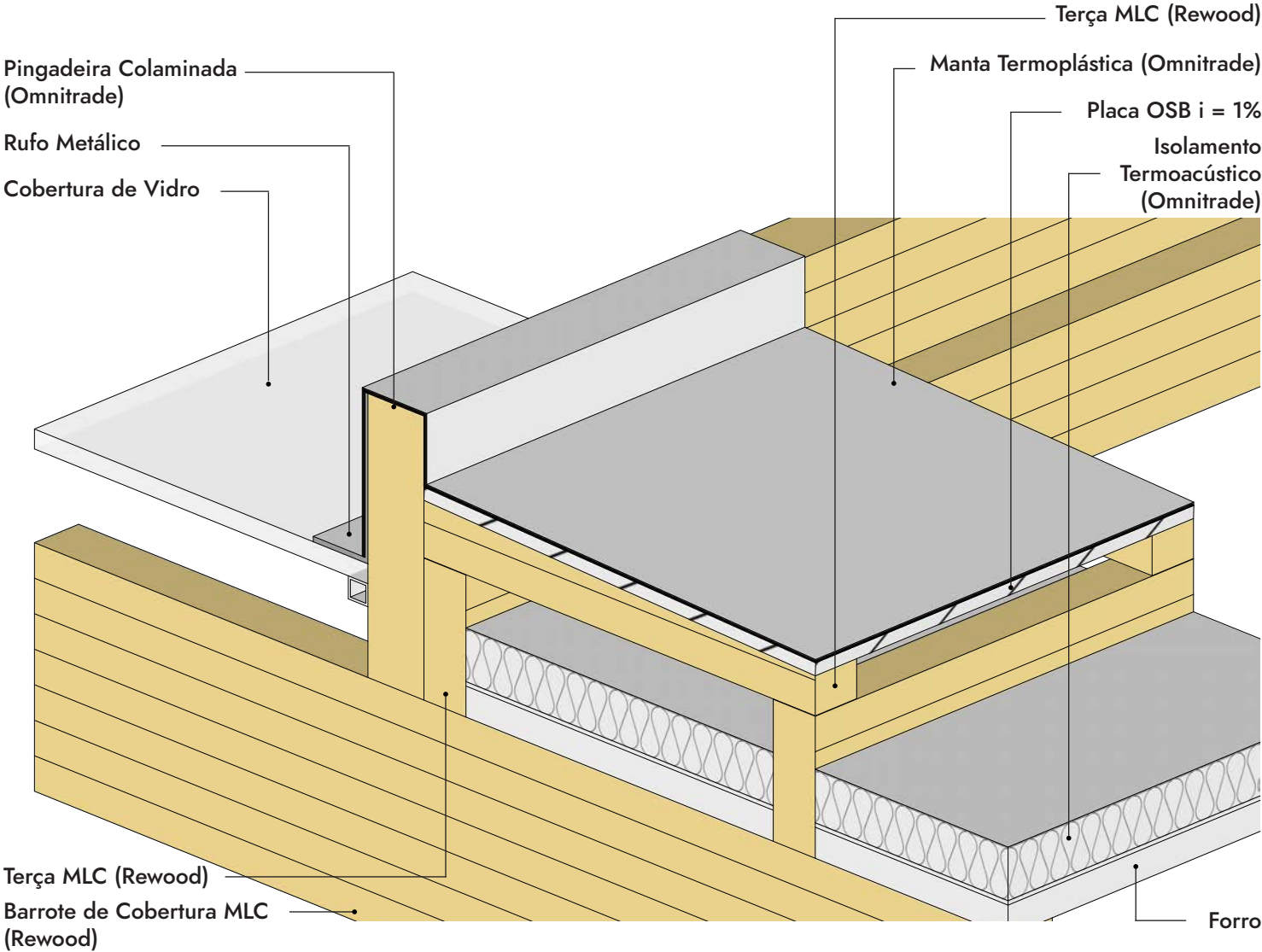


C.04 Cobertura de telha cerâmica

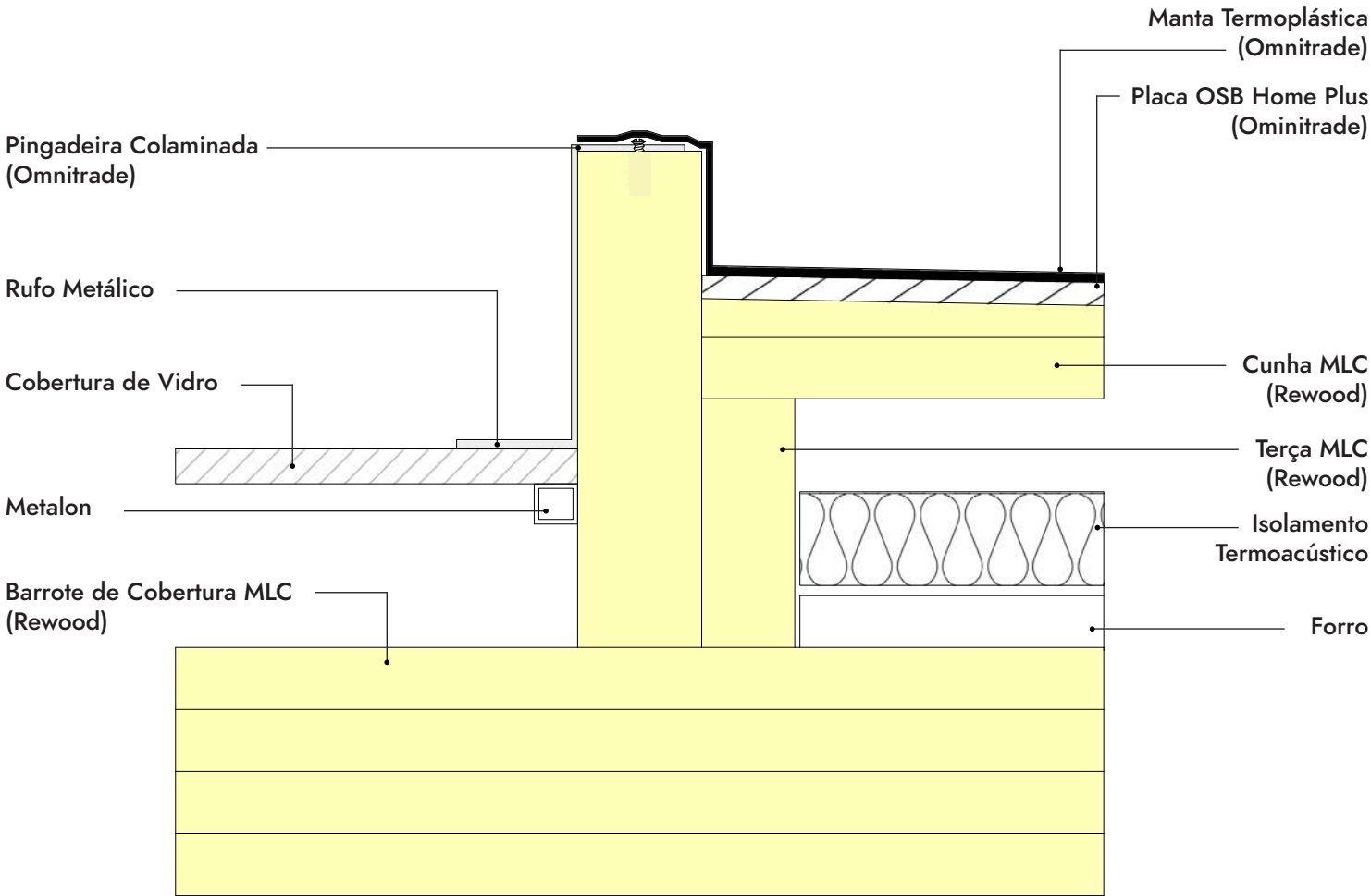


C.04 Cobertura de telha cerâmica - Corte Transversal

C. COBERTURAS

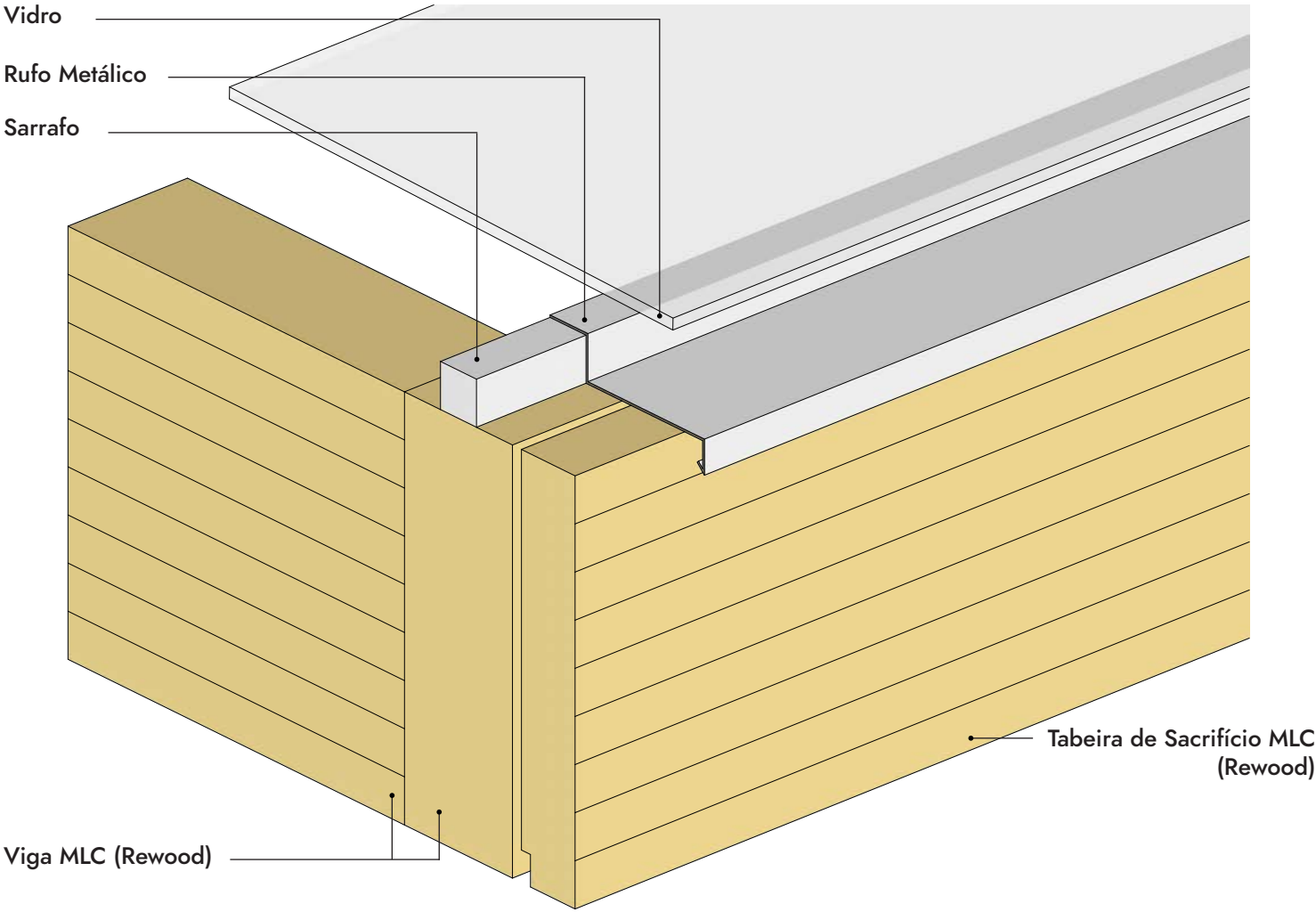


C.05 Clarabóia

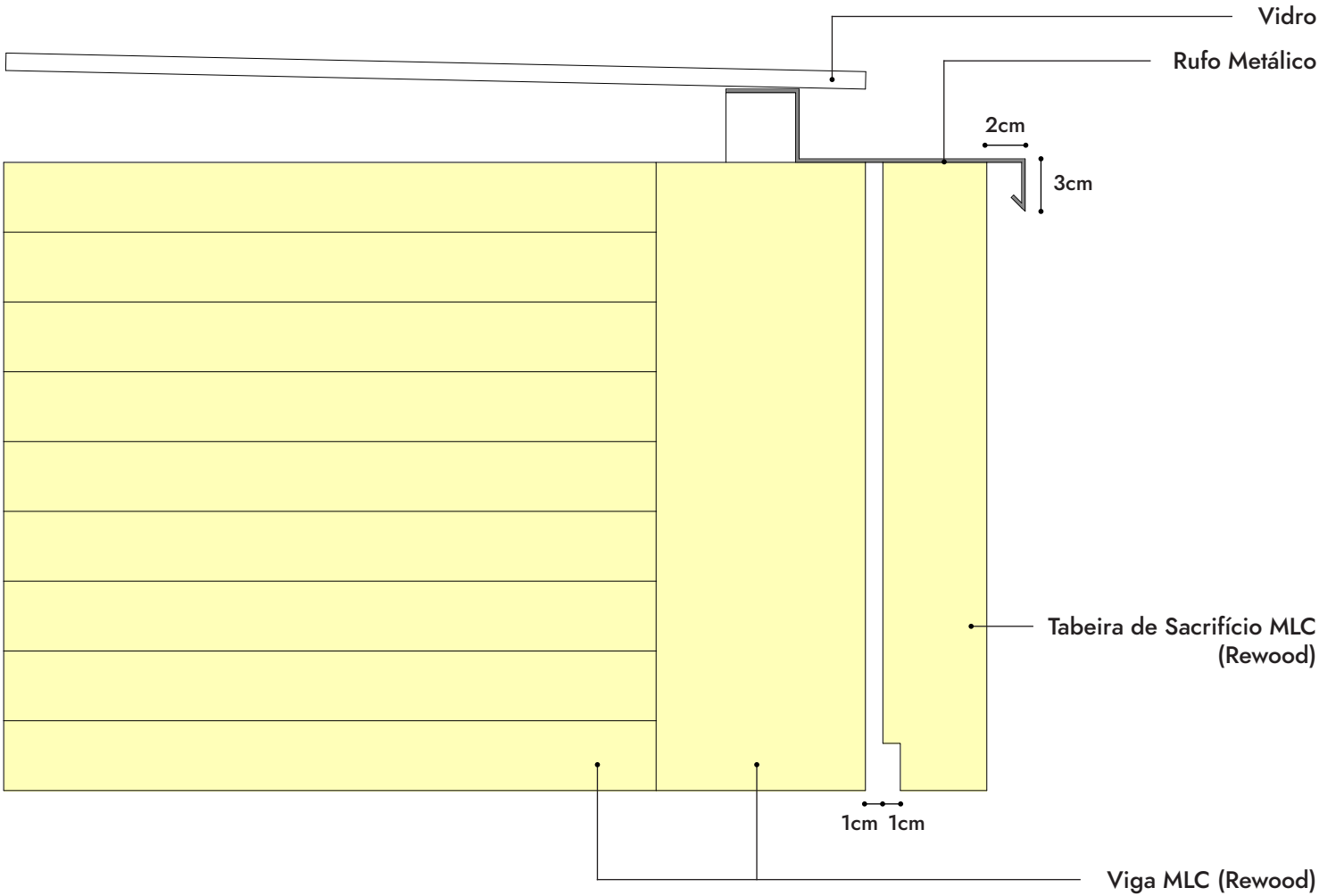


C.05 Clarabóia - Corte Transversal

C. COBERTURAS

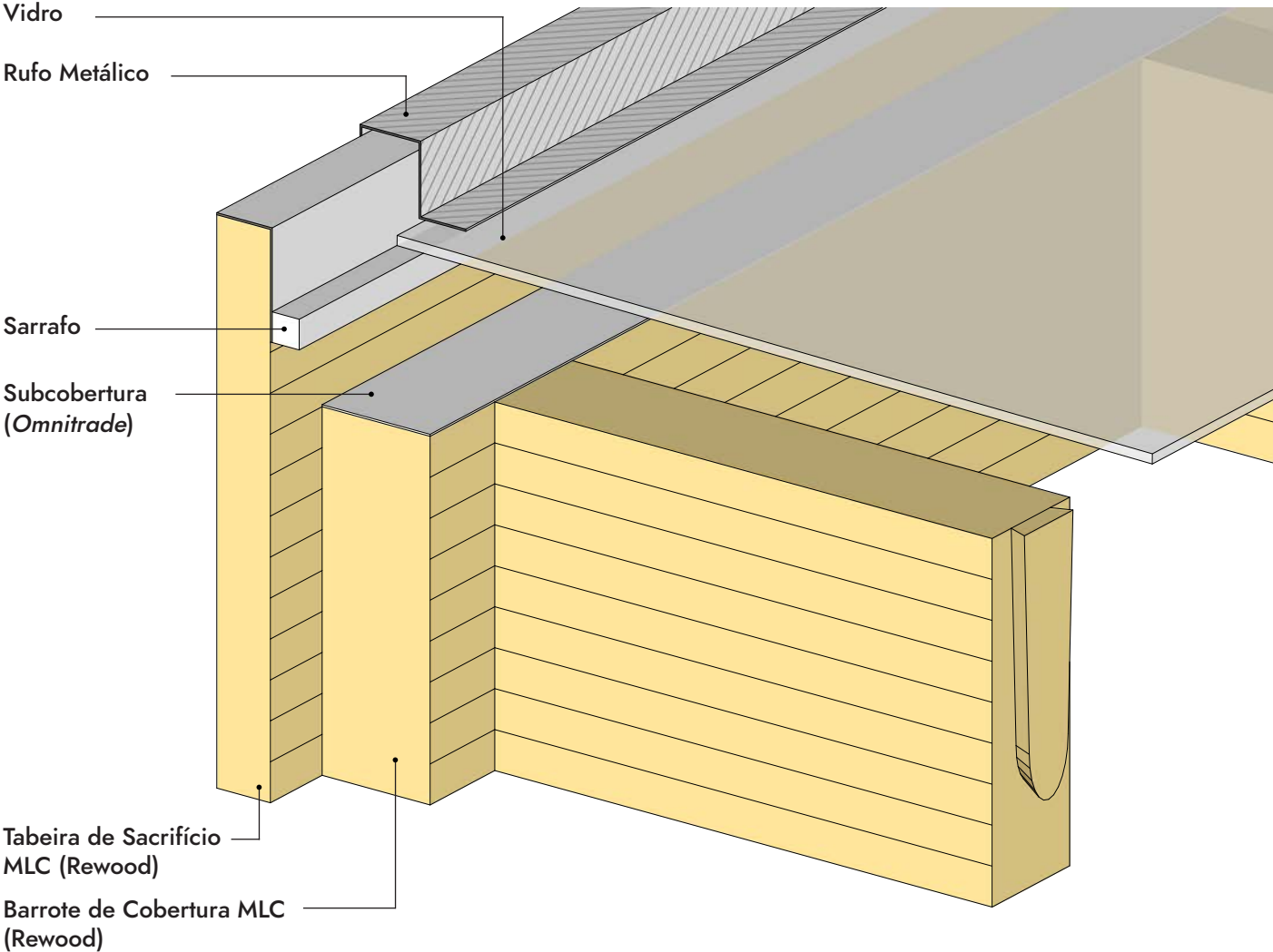


C.06 Peça de sacrifício de cobertura com caída de água pluvial externa à cobertura

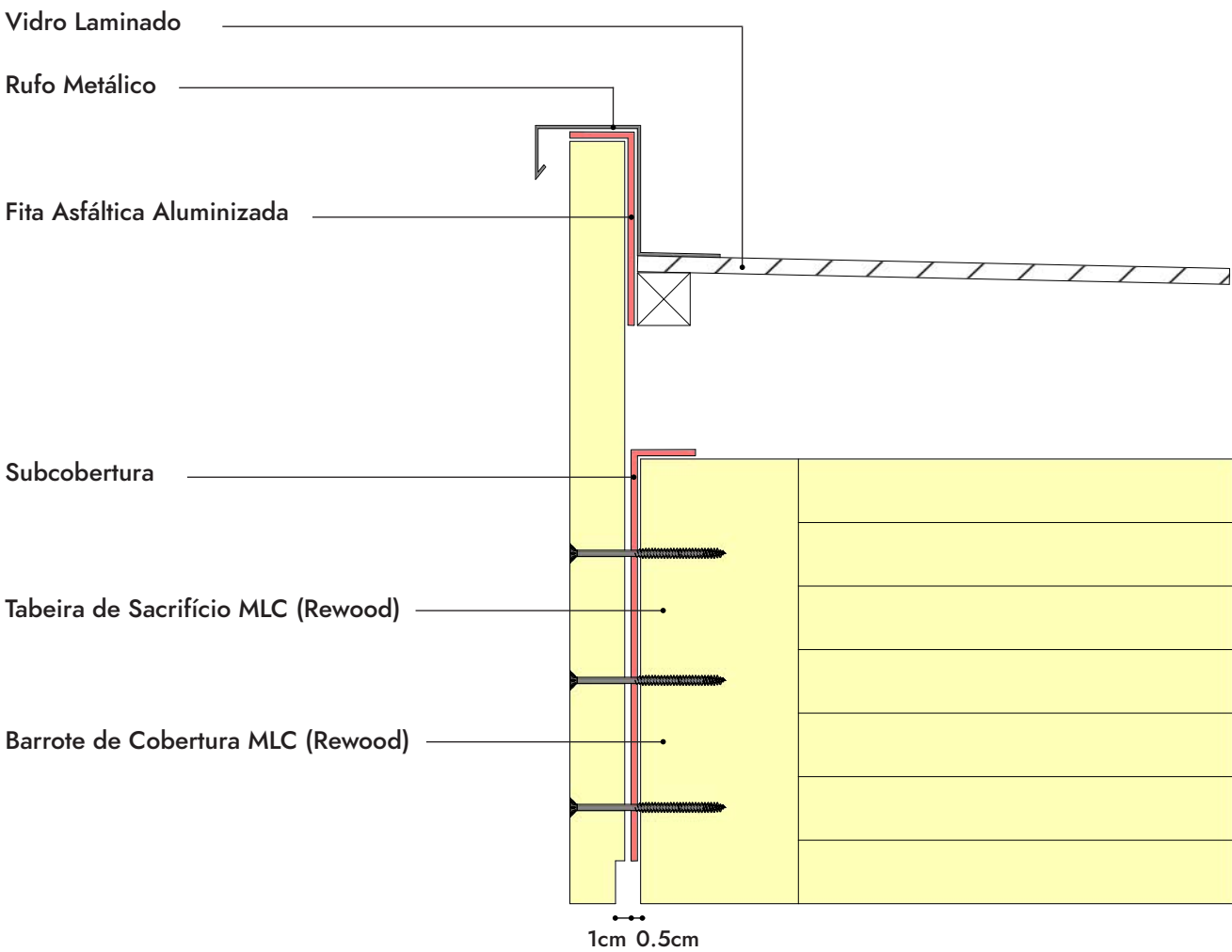


C.06 Peça de sacrifício de cobertura com caída de água pluvial externa à cobertura - Corte Transversal

C. COBERTURAS



C.07 Peça de sacrifício de cobertura com caída de água pluvial interna à cobertura

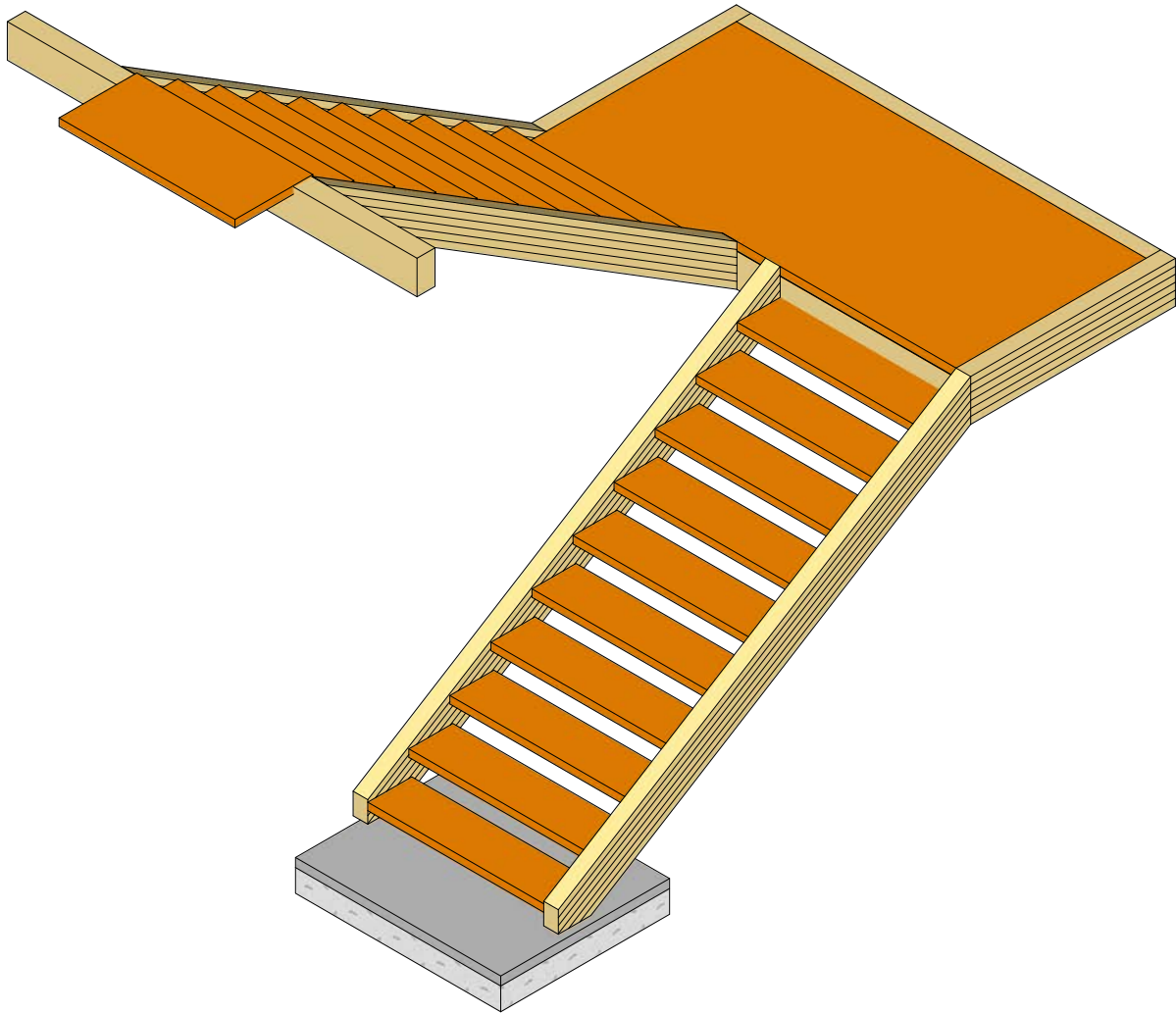


C.07 Peça de sacrifício de cobertura com caída de água pluvial interna à cobertura - Corte Transversal

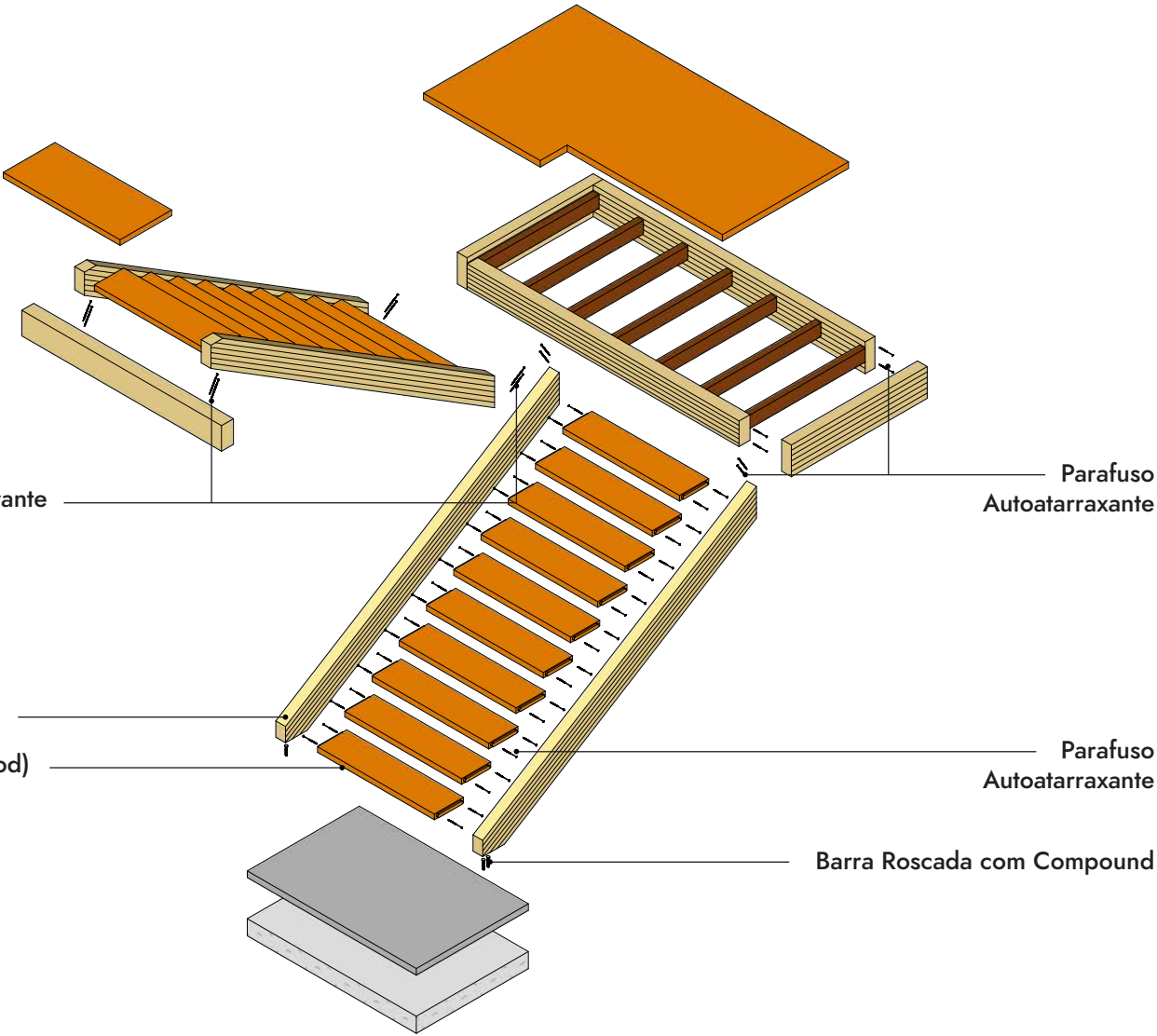


D. Escadas

D. ESCADAS

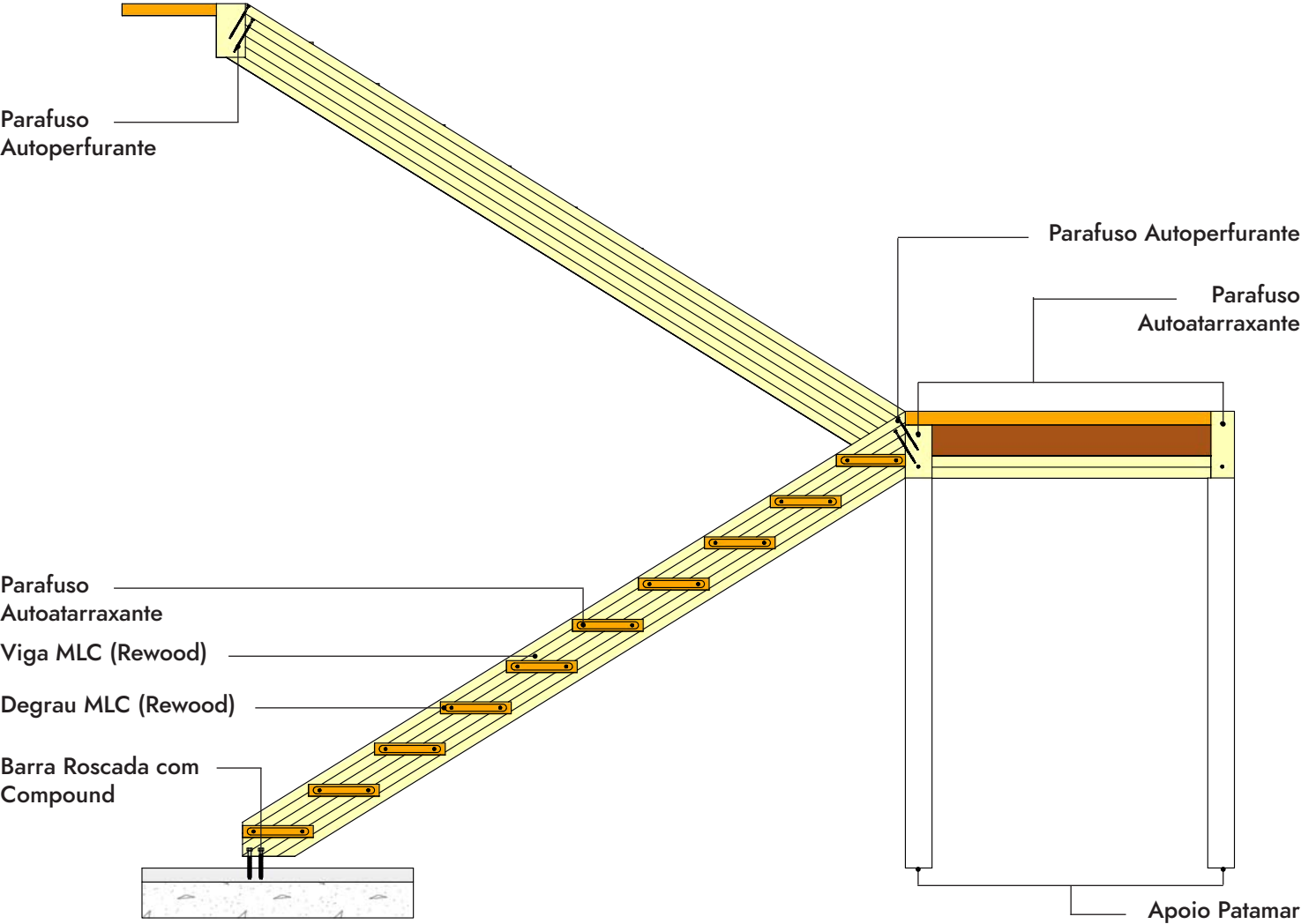


D.01 Escada padrão 2 lances

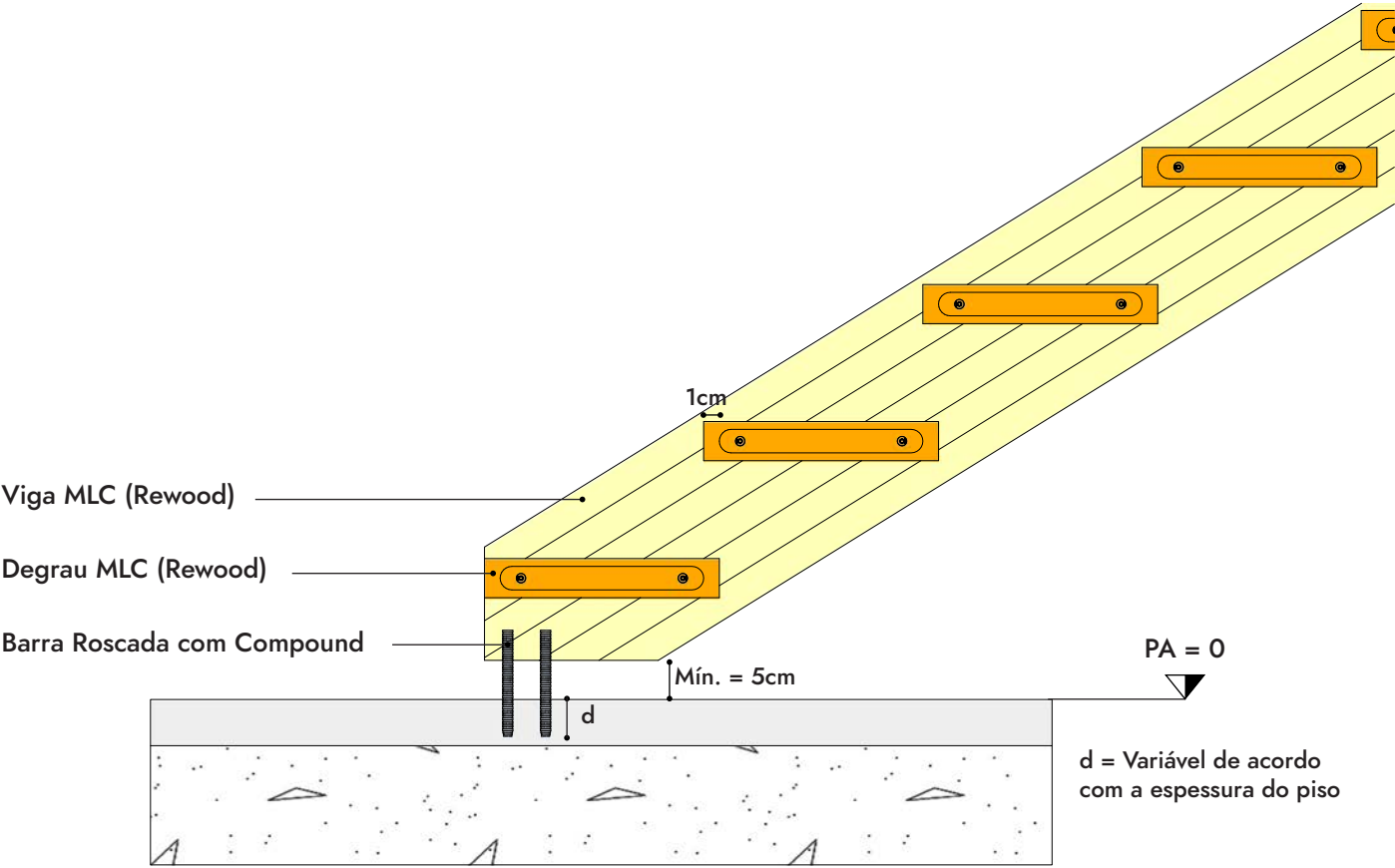


D.01 Escada padrão 2 lances

D. ESCADAS



D.01 Escada padrão 2 lances



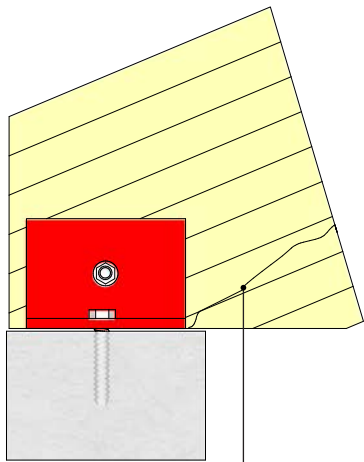
D.02 Fixação inferior de escada



E. Conexões

E. CONEXÕES

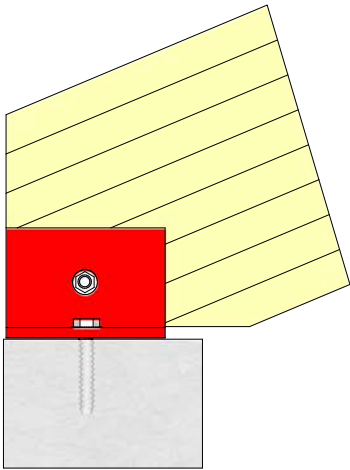
USO INCORRETO



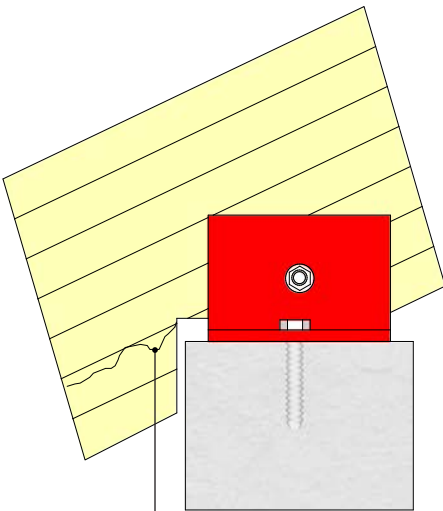
Trinca

A trinca pode resultar da secagem rápida devido a exposição da fibra, causando uma tensão perpendicular às fibras e uma redução da resistência ao cisalhamento.

USO CORRETO



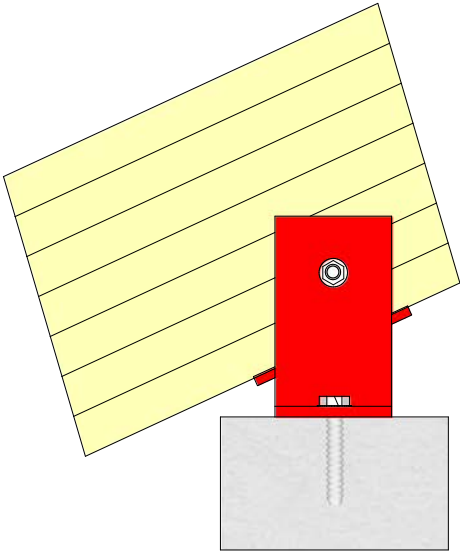
USO INCORRETO



Trinca

Este posicionamento pode causar uma trinca no canto inferior, devido a concentração de tensões de cisalhamento, e induzir a tensão perpendicular às fibras.

USO CORRETO

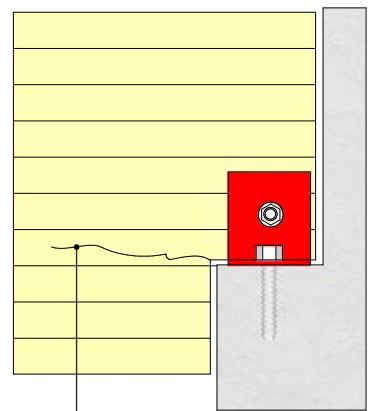


E.01 Peça Inclínada

E.01 Peça Inclínada

E. CONEXÕES

USO INCORRETO



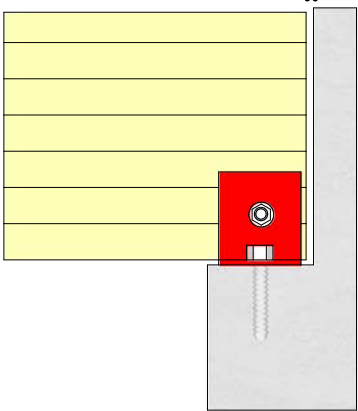
Trinca

O entalhe na extremidade de uma viga de madeira laminada colada nunca deve exceder 10% de sua profundidade da viga.

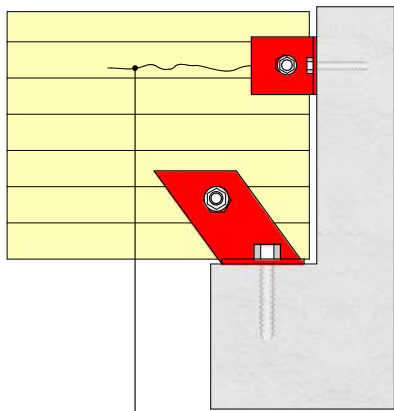
USO CORRETO

Um espaçamento mínimo de 1 cm deve ser utilizado entre a madeira e a superfície da alvenaria.

1cm



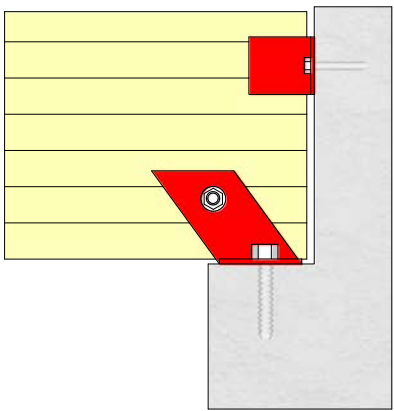
USO INCORRETO



Trinca

As trincas também pode ocorrer neste local se a conexão superior não permitir que a extremidade da viga possa girar com a deflexão sob carga do feixe.

USO CORRETO

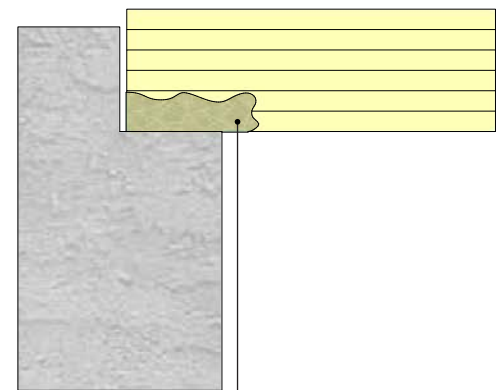


E.02 Peça Perpendicular

E.02 Peça Perpendicular

E. CONEXÕES

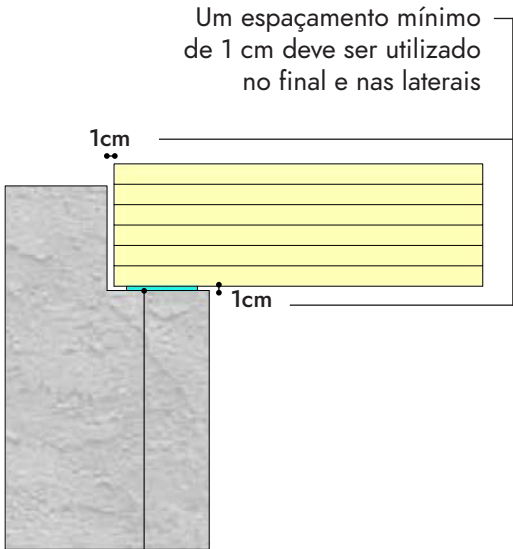
USO INCORRETO



Umidade

Com o passar do tempo, o contato entre a madeira laminada colada e a alvenaria deve causar o apodrecimento da peça.

USO CORRETO



Um espaçamento mínimo de 1 cm deve ser utilizado no final e nas laterais

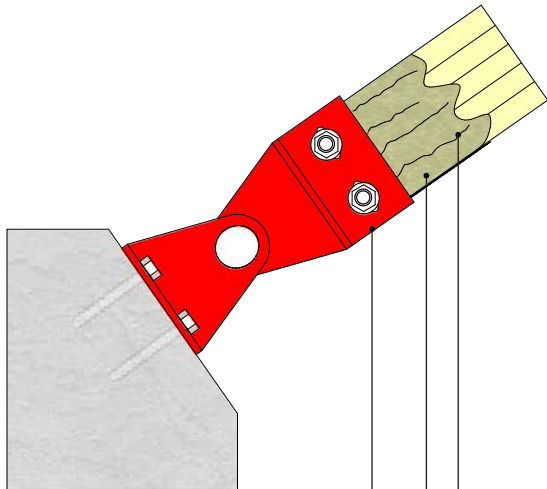
1cm

1cm

É necessário que exista um espaçador como uma placa metálica, por exemplo, para que não haja acúmulo de umidade.

E.03 Base de Apoio (Alvenaria)

USO INCORRETO

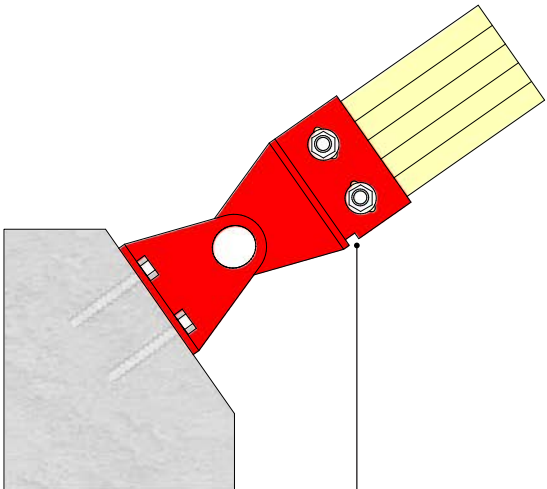


Trincas

Apodrecimento

Luva Metálica

USO CORRETO

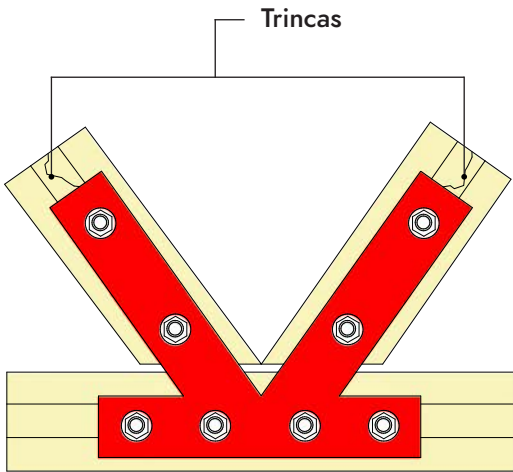


Furo inferior à luva metálica, espaçamento para circulação de ar e escoamento de água.

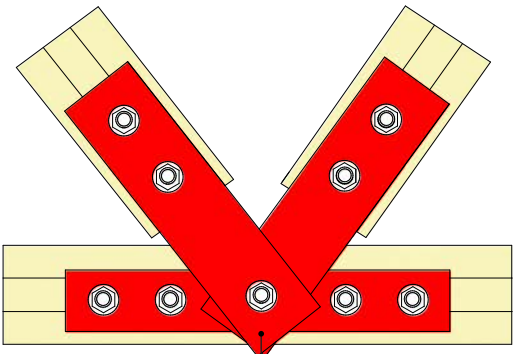
E.04 Base metálica articulável

E. CONEXÕES

USO INCORRETO



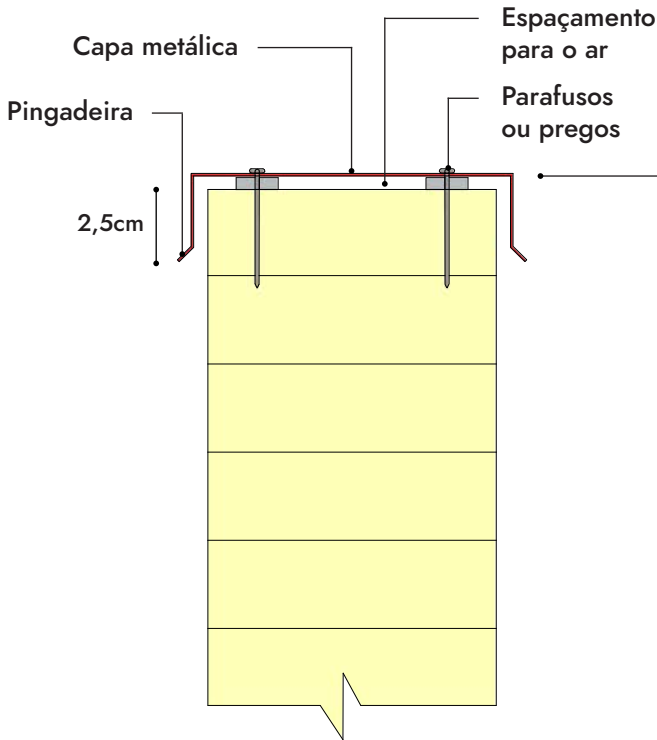
USO CORRETO



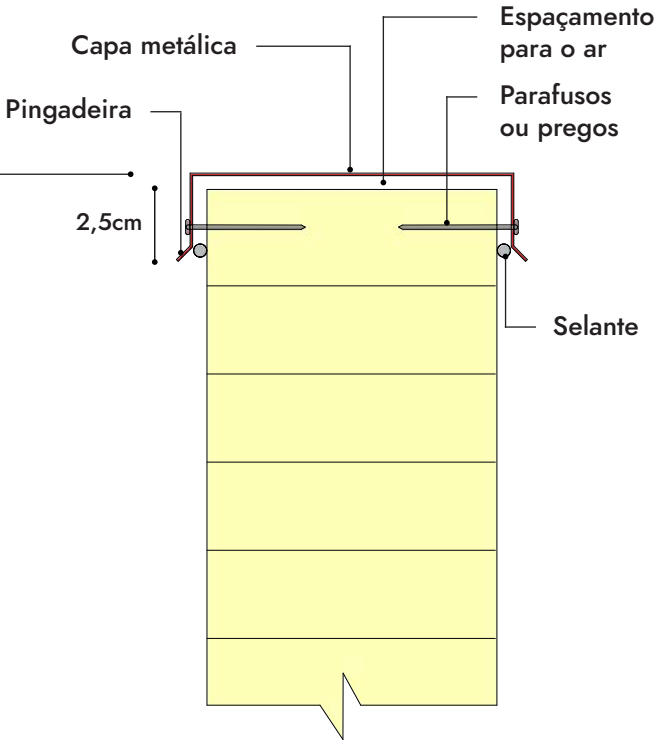
Como esta configuração compõe uma treliça, é necessário utilizar conexões que permitam movimentação das peças.

E.05 Treliça

USO CORRETO



USO CORRETO



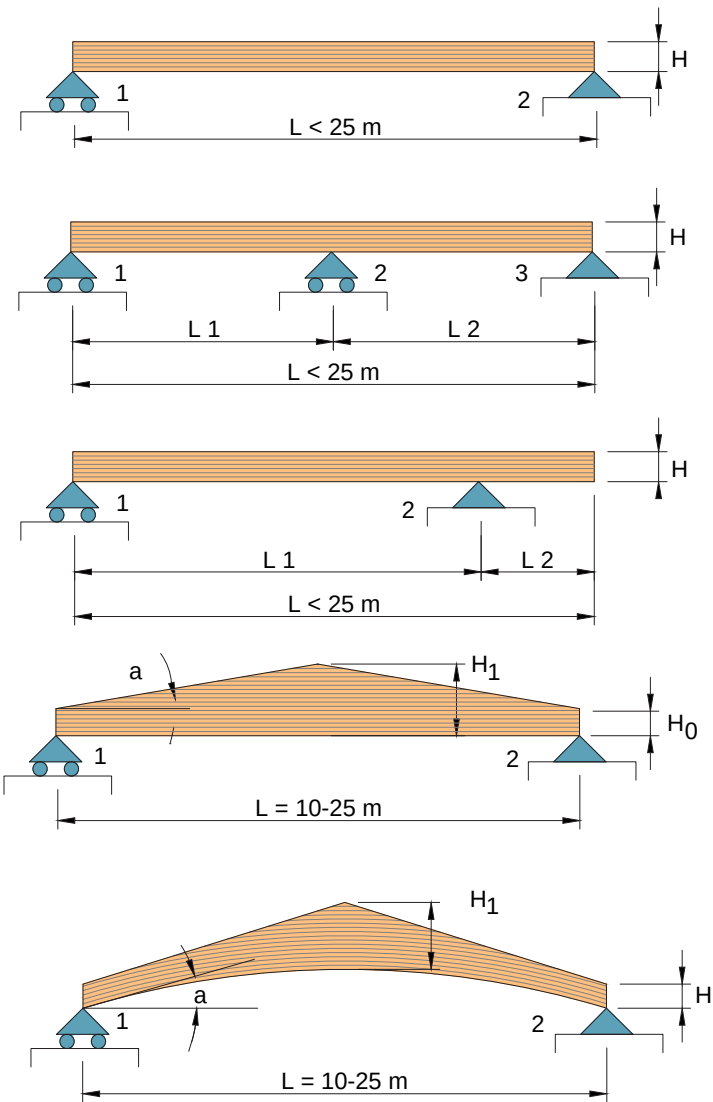
O topo da peça deve ser sempre selado.

E.06 Rufos



F. Anexos

F. ANEXOS



Viga Biapoiada

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$< 5^\circ$	$< 25\text{m}$	$H \approx L/17$

Viga Triapoiada

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$< 5^\circ$	$< 25\text{m}$	$H \approx L/17$

Viga Biapoiada com Balanço

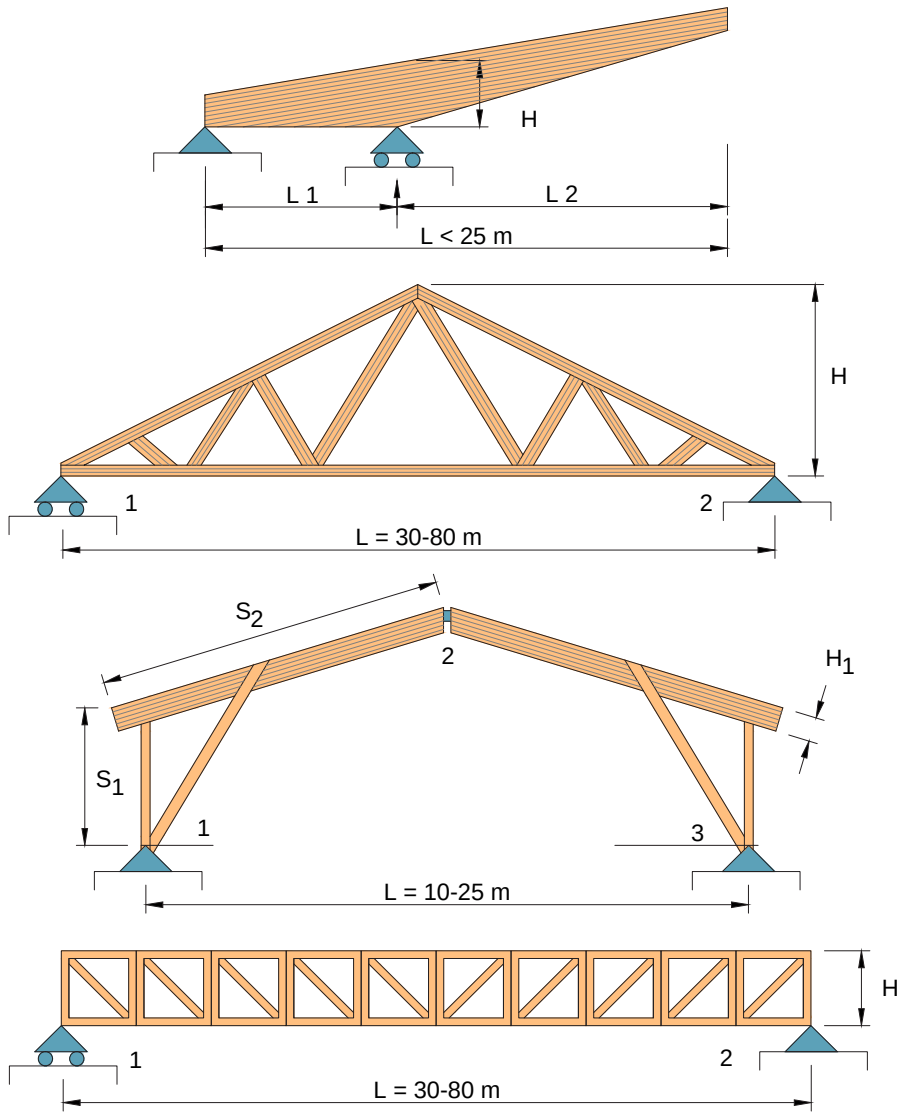
Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$< 5^\circ$	$< 25\text{m}$	$H \approx L/17$

Viga Biapoiada com Dupla Inclinação

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$3^\circ - 10^\circ$	$10 - 25\text{m}$	$H_0 \approx L/30$ $H_1 \approx L/16$

Viga Arqueada com Dupla Inclinação

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$3^\circ - 15^\circ$	$10 - 25\text{m}$	$H_0 \approx L/30$ $H_1 \approx L/16$



Consola / Balanço

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$< 10^\circ$	$10 - 25\text{m}$	$H \approx L/10$

Treliça

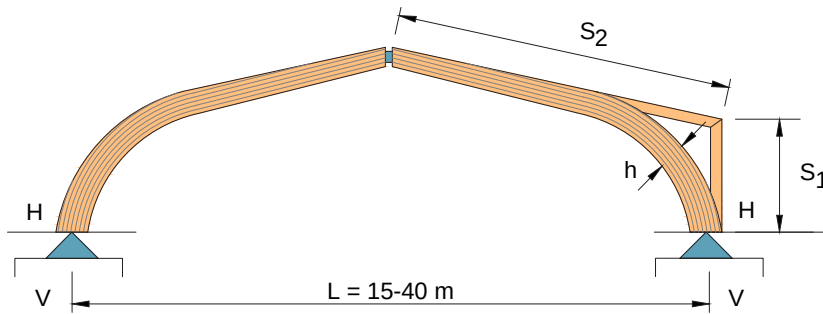
Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$\geq 15^\circ$	$25 - 90\text{m}$	$H \approx L/8$

Pórtico Triarticulado com Mão Francesa

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$\geq 15^\circ$	$10 - 30\text{m}$	$H_1 \approx (S_1 + S_2)/15$

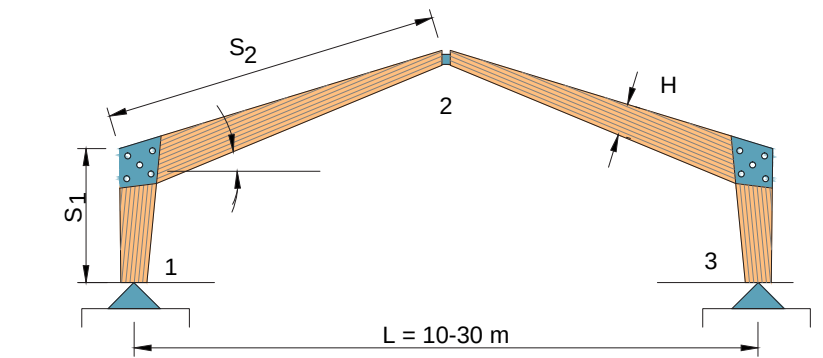
Treliça de Banzos Paralelos

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
0°	$30 - 80\text{m}$	$H \approx L/200$



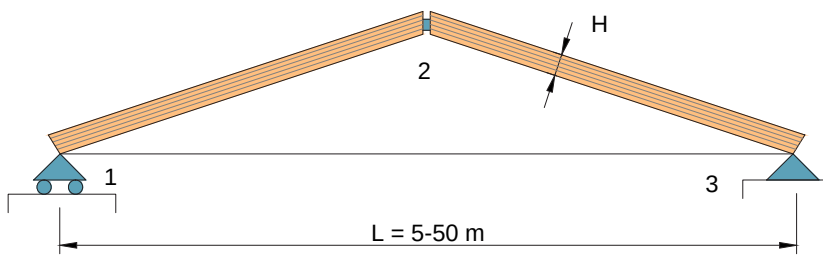
Pórtico Triarticulado com Seção Curvada

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$\geq 15^\circ$	15 - 40m	$H_1 \approx (S_1+S_2)/15$



Pórtico Triarticulado com Seção Metálica

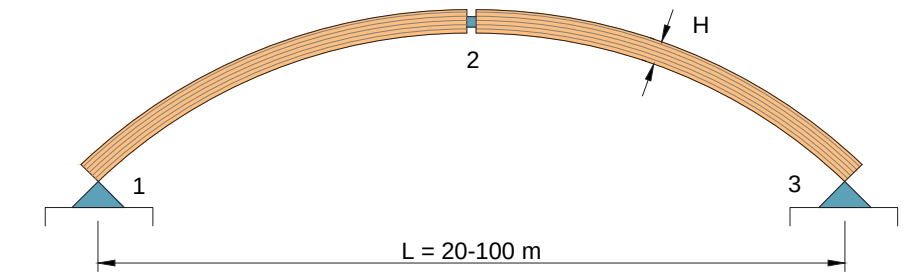
Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$\geq 15^\circ$	10 - 30m	$H_1 \approx (S_1+S_2)/13$



Arco Atirantado

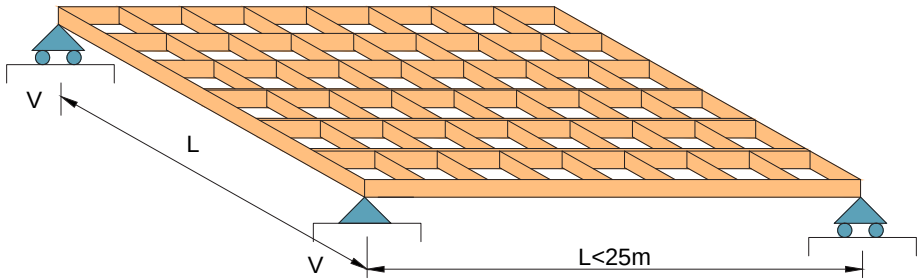
Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$\geq 15^\circ$	5 - 50m	$H \approx L/40$

F.01 Tipologias Construtivas



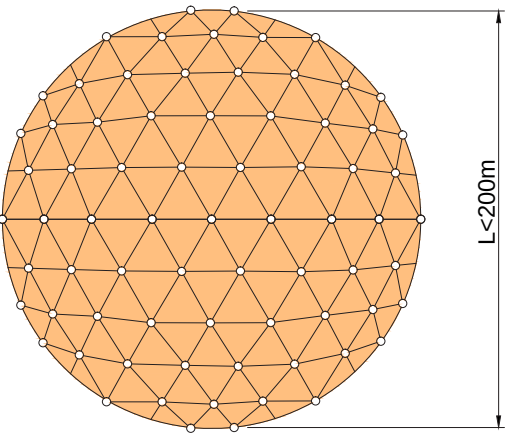
Arco Triarticulado

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
$f/L \geq 0,144^\circ$	20 - 100m	$H \approx L/50$



Pergolado Quadriculado

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
-	< 25m	$H \approx L/20$



Domo Geodésico

Inclinação - i	Vão - L	Altura - H
-	< 200m	-

F.01 Tipologias Construtivas

F. ANEXOS

				Biapoiada	Triapoiada	Balanço duplo a=L/2	Balanço duplo a=L/4	Balanço duplo a=L/8	Balanço simples a=L/2	Balanço simples a=L/4	Balanço simples a=L/8
Peça	Uso	Largura da peça	Espaçamento (cm)	Vão * % = altura (MLC de Pinus Rewood em cm)							
Terças	Cobertura TPO	8cm	60	4,07%	3,04%	4,55%	3,96%	4,60%	3,43%	4,23%	4,65%
Terças	Cobertura Telha Termoacústico	8cm	150	4,57%	3,41%	5,11%	4,45%	5,16%	3,85%	4,75%	5,22%
			250	5,41%	4,04%	6,06%	5,28%	6,11%	4,57%	5,63%	6,18%
Terças	Pergolado Vidro	8cm	50	3,89%	2,91%	4,36%	3,79%	4,40%	3,29%	4,05%	4,45%
			100	4,91%	3,66%	5,49%	4,78%	5,54%	4,14%	5,10%	5,61%
Barrote	Piso Painel Wall	8cm	40	4,72%	3,53%	5,29%	4,60%	5,34%	3,99%	4,91%	5,40%
			60	5,41%	4,04%	6,05%	5,27%	6,11%	4,56%	5,63%	6,18%
			80	5,95%	4,44%	6,66%	5,80%	6,72%	5,02%	6,19%	6,80%
Vigas	Cobertura TPO	12cm	200	5,60%	4,18%	6,27%	5,46%	6,33%	4,73%	5,83%	6,40%
			400	7,06%	5,27%	7,90%	6,88%	7,97%	5,95%	7,34%	8,06%
			600	8,08%	6,03%	9,04%	7,87%	9,12%	6,81%	8,40%	9,23%
Vigas	Cobertura Telha Termoacústico	12cm	200	4,80%	3,58%	5,37%	4,68%	5,42%	4,05%	4,99%	5,48%
			400	6,05%	4,52%	6,77%	5,89%	6,83%	5,10%	6,29%	6,91%
			600	6,92%	5,17%	7,75%	6,75%	7,82%	5,84%	7,20%	7,91%
Vigas	Pergolado Vidro	12cm	200	5,68%	4,24%	6,36%	5,54%	6,42%	4,79%	5,91%	6,49%
			400	7,16%	5,35%	8,01%	6,98%	8,09%	6,04%	7,45%	8,18%
			600	8,20%	6,12%	9,17%	7,99%	9,26%	6,91%	8,53%	9,36%
Vigas	Piso Painell Wall	14cm	200	7,74%	5,78%	8,66%	7,54%	8,74%	6,53%	8,05%	8,84%
			400	9,23%	6,89%	10,33%	9,00%	10,43%	7,79%	9,60%	10,55%
			600	10,36%	7,73%	11,58%	10,09%	11,70%	8,74%	10,77%	11,83%

PRÉ-DIMENSIONAMENTO DE PILARES (PINUS / EUCALIPTO)

Tipo de estrutura	Espaçamento entre pilares		
	3m	4m	>5m
Cobertura P.D. 3m	16x16	16x16	16x16
Cobertura P.D. 4m	16x16	18x18	18x18
Cobertura P.D. 5m	18x18	20x20	22x22
1 pavimento + cobertura P.D. 3m	16x16	18x18	20x20
2 pavimentos + cobertura P.D. 3m	20x20	22x22	24x24
3 pavimentos + cobertura P.D. 3m	22x22	24x24	26x26

Para larguras de vigas, barrotes e terças diferentes, aplicar a seguinte expressão:

$h2 = h1 * (b1/b2)^{(1/3)}$

Onde h2 é a altura da peça de largura b2 comparada a uma peça de largura b1 e altura h1
Para alturas de vigas, barrotes e terças em MLC de Eucalipto, considerar redução de 12,5% em relação as peças em MLC de Pinus

a= balanço

F.02 Tabela de Pré-dimensionamento



F. ANEXOS

CASO 1:

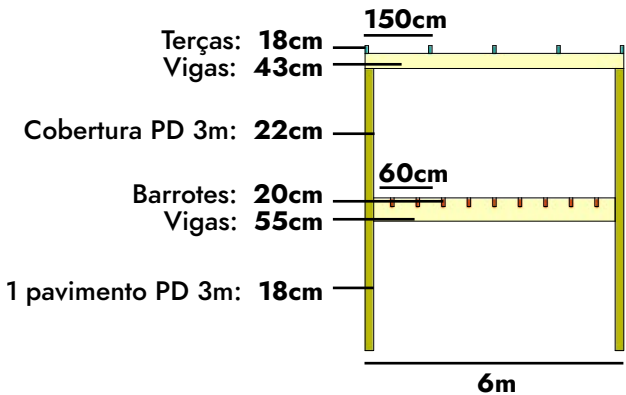
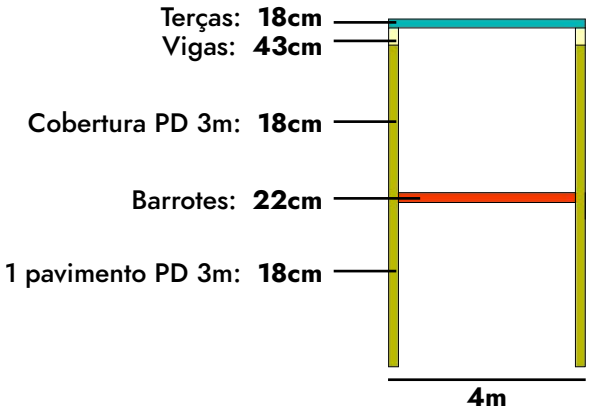
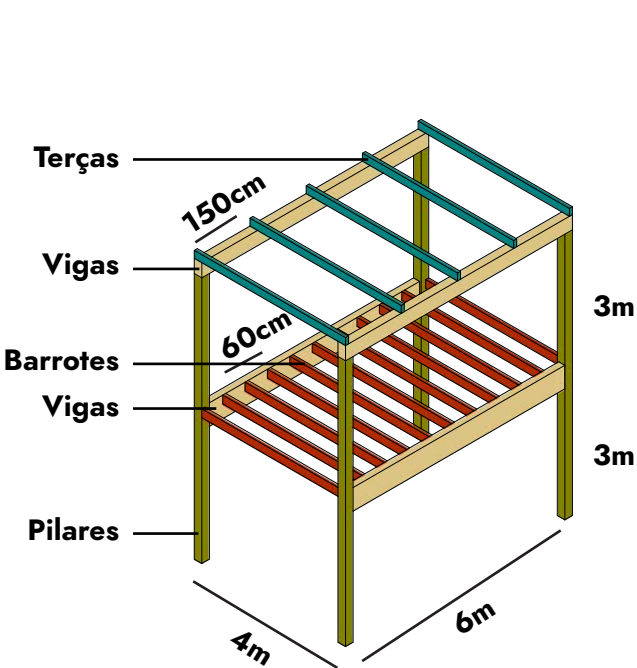
COBERTURA - TELHA METÁLICA TERMOACÚSTICO

TERÇAS - Espaçamento 150cm

BARROTES - Espaçamento 60cm

VIGAS - Espaçamento 400cm

PILARES - 1 pavimento + cobertura PD 3m / >5m: 20x20



Cobertura e Projetos

Manta termoplástica PVC ou TPO

Isolamento térmico

Base em OSB Home Plus ou Telha Metálica Trapezoidal

Sistema de drenagem sinfônica Fullflow

Acabamento periférico em chapa colaminada



OMNITRADE
BRASIL

Rua Curuçá, 1111 - 12º andar - Vila Maria

São Paulo - SP CEP 02120-002

www.omnitradabrasil.com

+55 11 4561-3992

F.03 Coberturas e Projetos (Omnitrade Brasil)

F. ANEXOS

Fixação Madeira / Madeira (autoatarraxantes)

Rothoblaas HBS
Rothoblaas TBS

Fixação Madeira / Aço (autoperfurantes)

Rothoblaas WS
Rothoblaas SBD
Rothoblaas VGS
Rothoblaas VGZ

Fixação Madeira / Concreto

Parafuso Sextavado Rosca Parcial/Inteira
Parafuso Sextavado Rosca Soberba
Chumbadores CB/PB (Parabolt)
Chumbador CBN
Barra Roscada



rothoblaas.com

Projeto / Cobertura

Omnitrade Brasil

Desenho / Diagramação

Priscila Tavares

Equipe Rewood

Dr. Carlito Calil Neto
Edgar Ribeiro
Gustavo Rosa Violin
Léo Kaufman
Leonardo Camillo
Marcos Masuda
Marie Caggiano
Murilo Negreli
Odaísa Gomes
Raíssa Pravatta Pivetta

F.04 Lista de Parafusos Mais Utilizados

F.05 Lista de Desenvolvedores





+55 11 4784.3366

✉ contato@rewood.com.br

 /brarewood  @brarewood

📍 Rua Paulino Nunes, 127 - Taboão da Serra | SP Brasil