

# **COBERTURAS: Funções, formas, materiais e detalhes.**

**Maria Augusta Justi Pisani**

Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
2022

Material Didático

<https://www.gparqcon.com.br/arquitetura-e-estrutura>



# TIPOS DE COBERTURAS

**1) Lajes**

**2) Abóbadas**

**3) Telhados sobre lajes ou apoiado nas estruturas:**

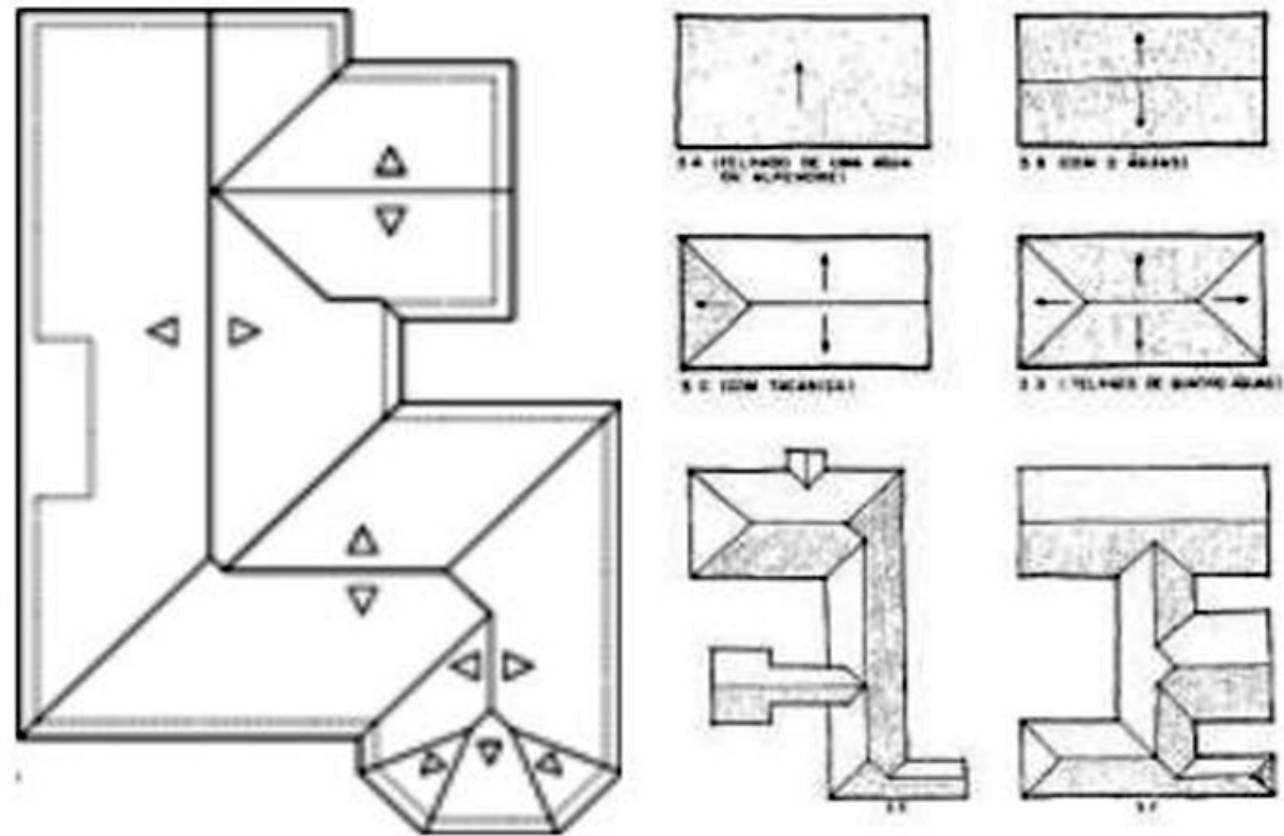
**3.1 - Telhados Aparentes - caimentos varia de acordo com a telha – águas variam de acordo com o projeto - Telhado invertido (asa de borboleta)**

**3.2 - Telhados Embutidos (platibanda) - telhas de fibrocimento - telhas metálicas – chapas de madeira impermeabilizada – telhas plásticas – vidro – chapas metálicas.**

**4) Laje jardim (telhado jardim – telhado verde)**

**5) Sobrecobertura**

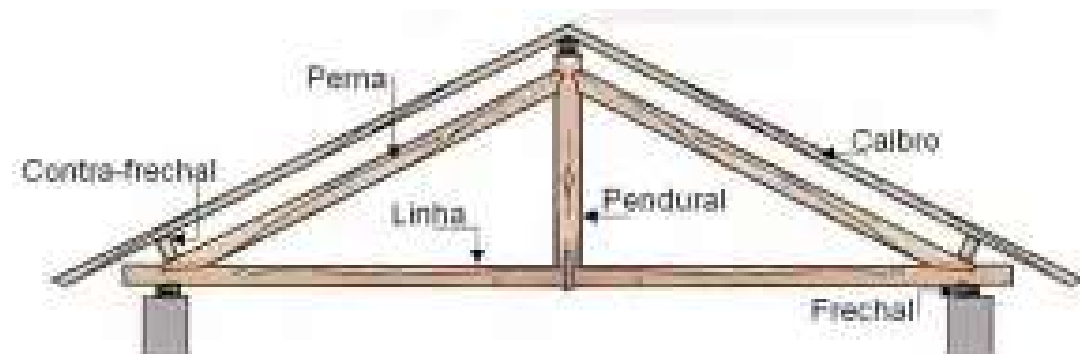
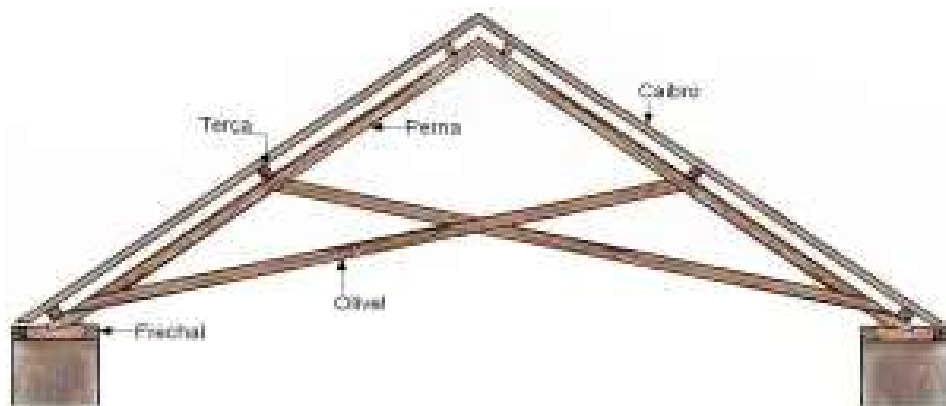
**As águas do telhado – ou da cobertura** (se não for com telhas) são os **planos inclinados** (a inclinação varia de acordo com o material ou telha) **que vão da cumeeira aos pontos de coleta das águas pluviais** (beirais, calhas ou ralos)



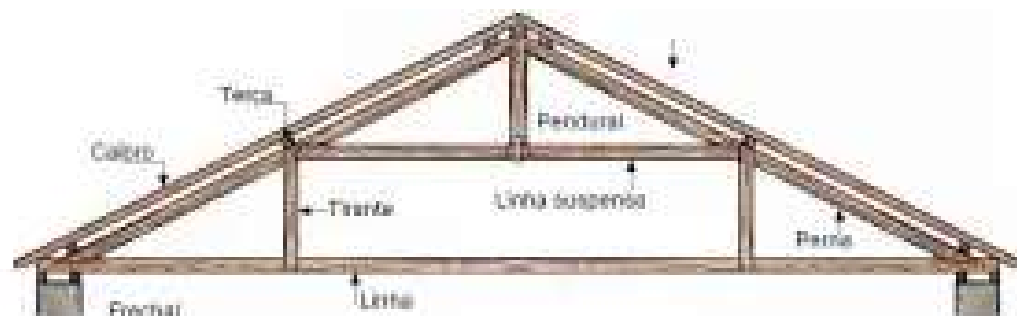
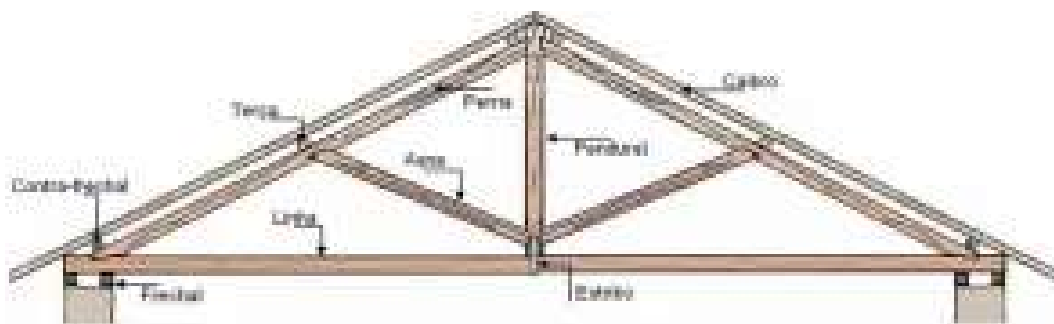
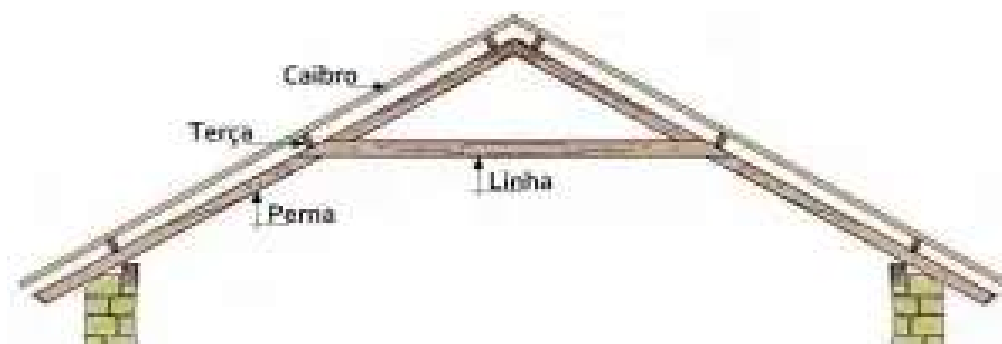
<http://byalacity.ru/como-calculer-um-telhado-4-aguas/>

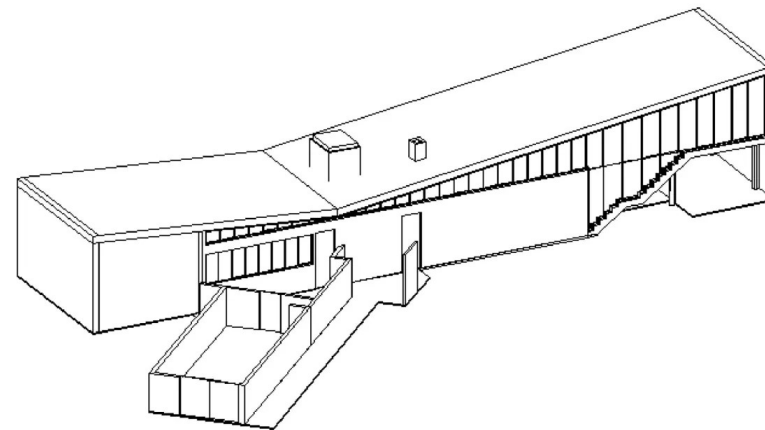
# estrutura para suporte das telhas

Tesouras: Cruz de Santo André, Romana, Francesa, linha suspensa e clássica ou paladiana.

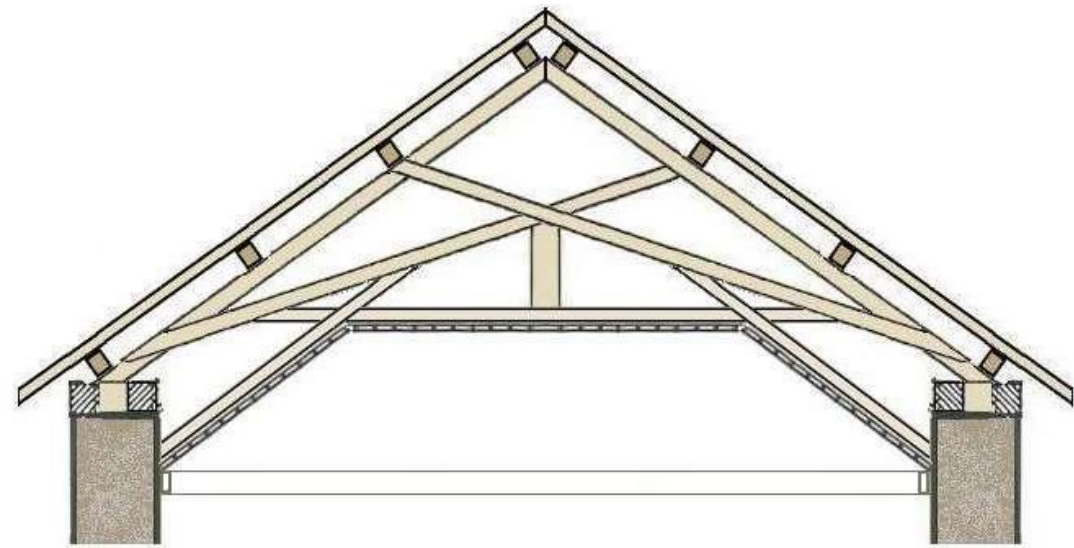
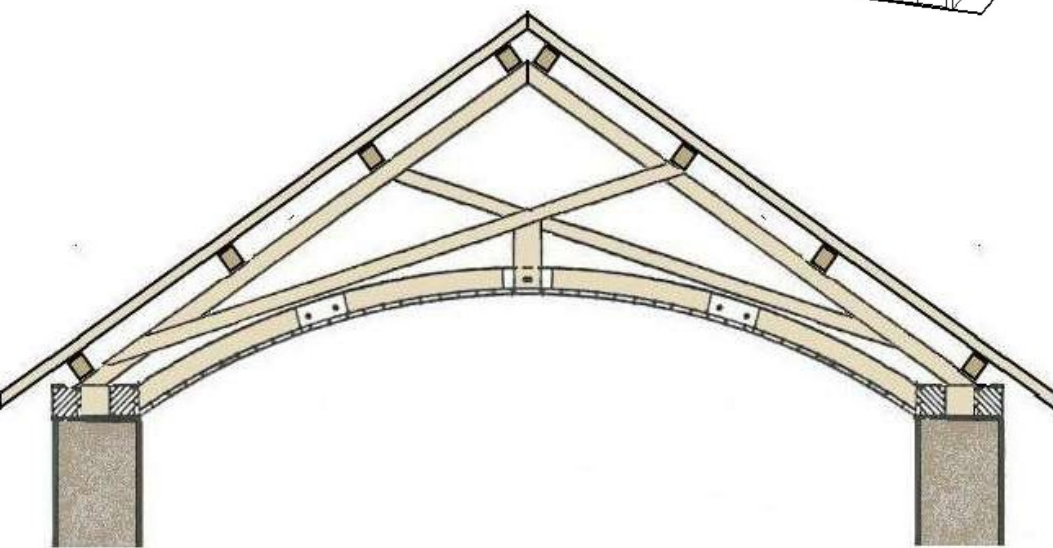


<https://coisasdaarquitectura.wordpress.com/2010/09/06/tecnicas-construtivas-do-periodo-colonial-ii/>





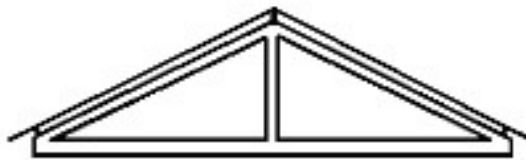
Asa de borboleta  
Casa Vilanova Artigas



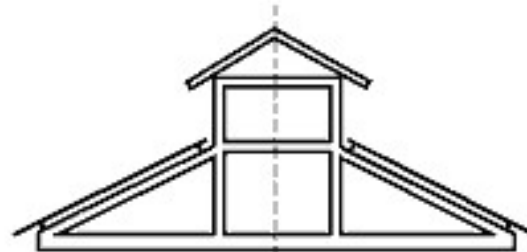
<https://coisasdaarquitectura.wordpress.com/2010/09/06/tecnic-as-construtivas-do-periodo-colonial-ii/>

# Formas:

<https://www.fazfacil.com.br/reforma-construcao/telhado-madeiramento-tesouras/>



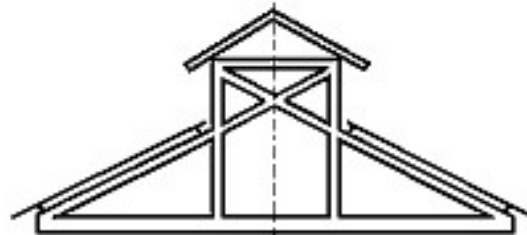
Tesoura simples



Tesoura com lanternim



Tesoura simples com rasnã



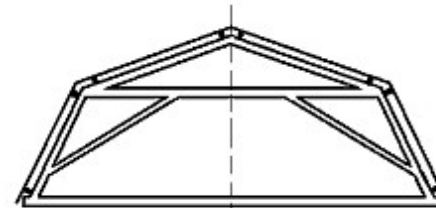
Tesoura com lanternim



Tesoura com tirantes e escoras



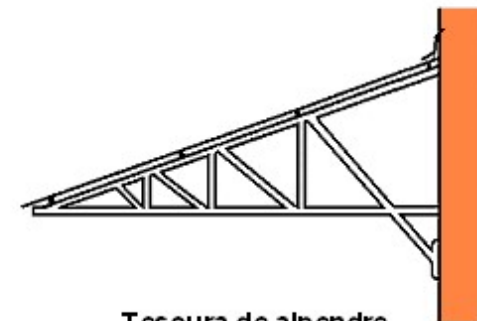
Tesoura sem linha



Tesoura de mansarda

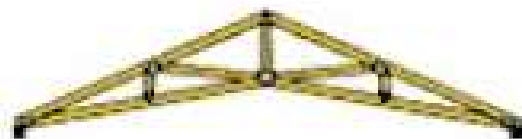


Tesoura tipo shed



Tesoura de alpendre

<http://estruturasdemadeira.blogspot.com/2008/04/tipos-de-tesouras-em-madeira.html>



King Post -- Span Up to 18'



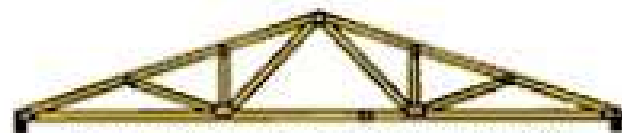
Queen Post (Fan) -- Spans 10' to 22'



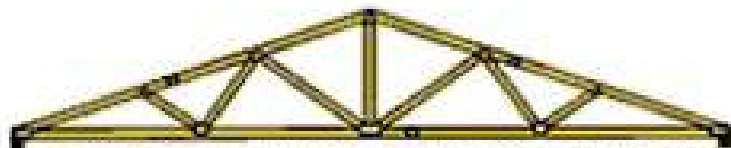
Fink (W) -- Spans 16' to 33'



Howe (K) -- Spans 24' to 36'



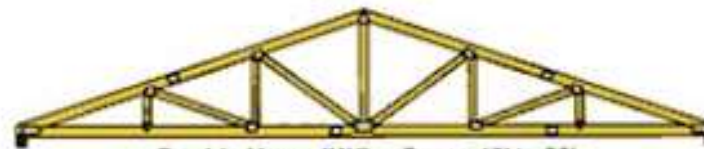
Fan (Double Fan) -- Spans 30' to 36'



Modified Queen (Multi-Panel) -- Spans 32' to 44'



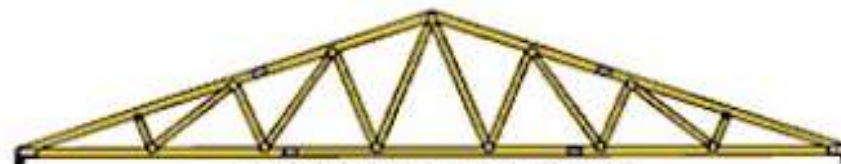
Double Fink (WW) -- Spans 40' to 60'



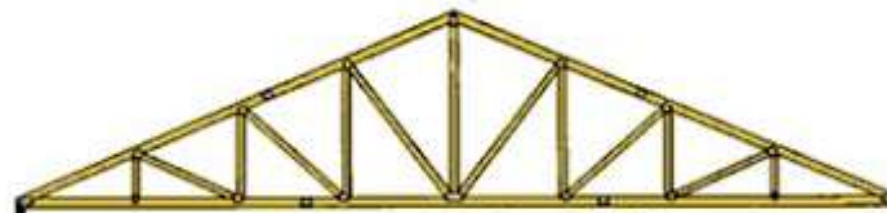
Double Howe (KK) -- Spans 40' to 60'



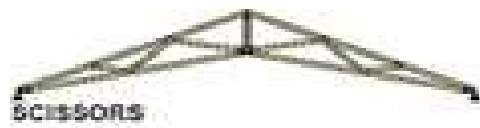
Modified Fan (Triple Fan) -- Spans 44' to 60'



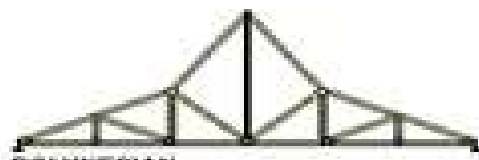
Triple Fink (WWW) -- Spans 54' to 80'



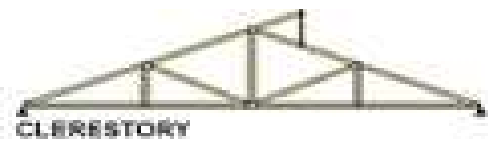
Triple Howe (KKK) -- Spans 54' to 80'



SCISSORS



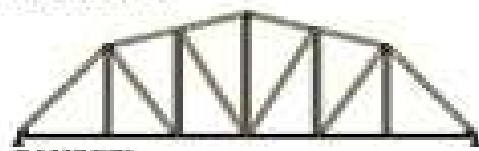
POLYNESIAN



CLERESTORY



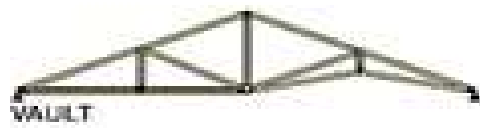
VAULTED PARALLEL CHORD



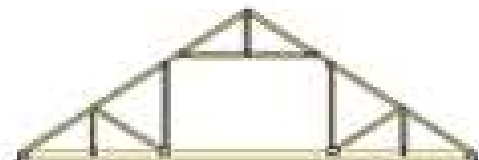
GAMBREL



CANTILEVERED MANSARD W/PARAPETS



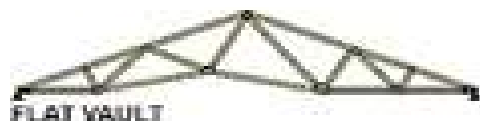
VAULT



ROOM-IN-ATTIC



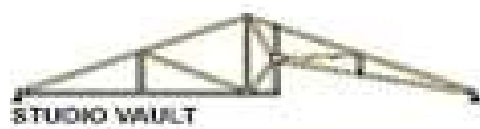
HIP



FLAT VAULT



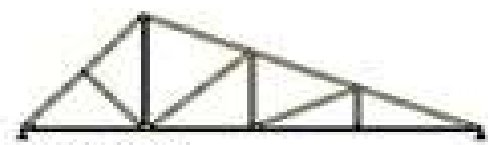
DUAL PITCH



STUDIO VAULT



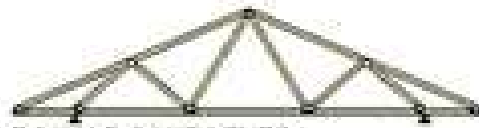
BOWSTRING



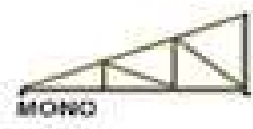
MONO



TRAY OR COFFER



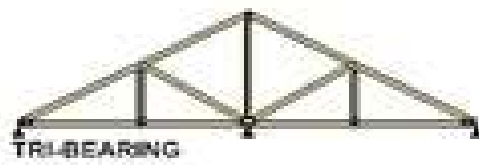
DOUBLE CANTILEVER



HALF SCISSORS



BARREL VAULT



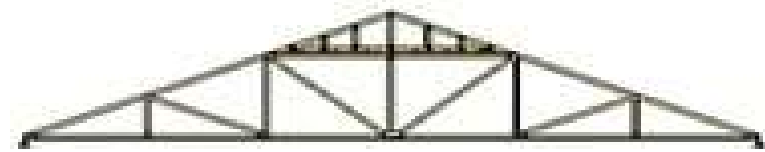
TRI-BEARING



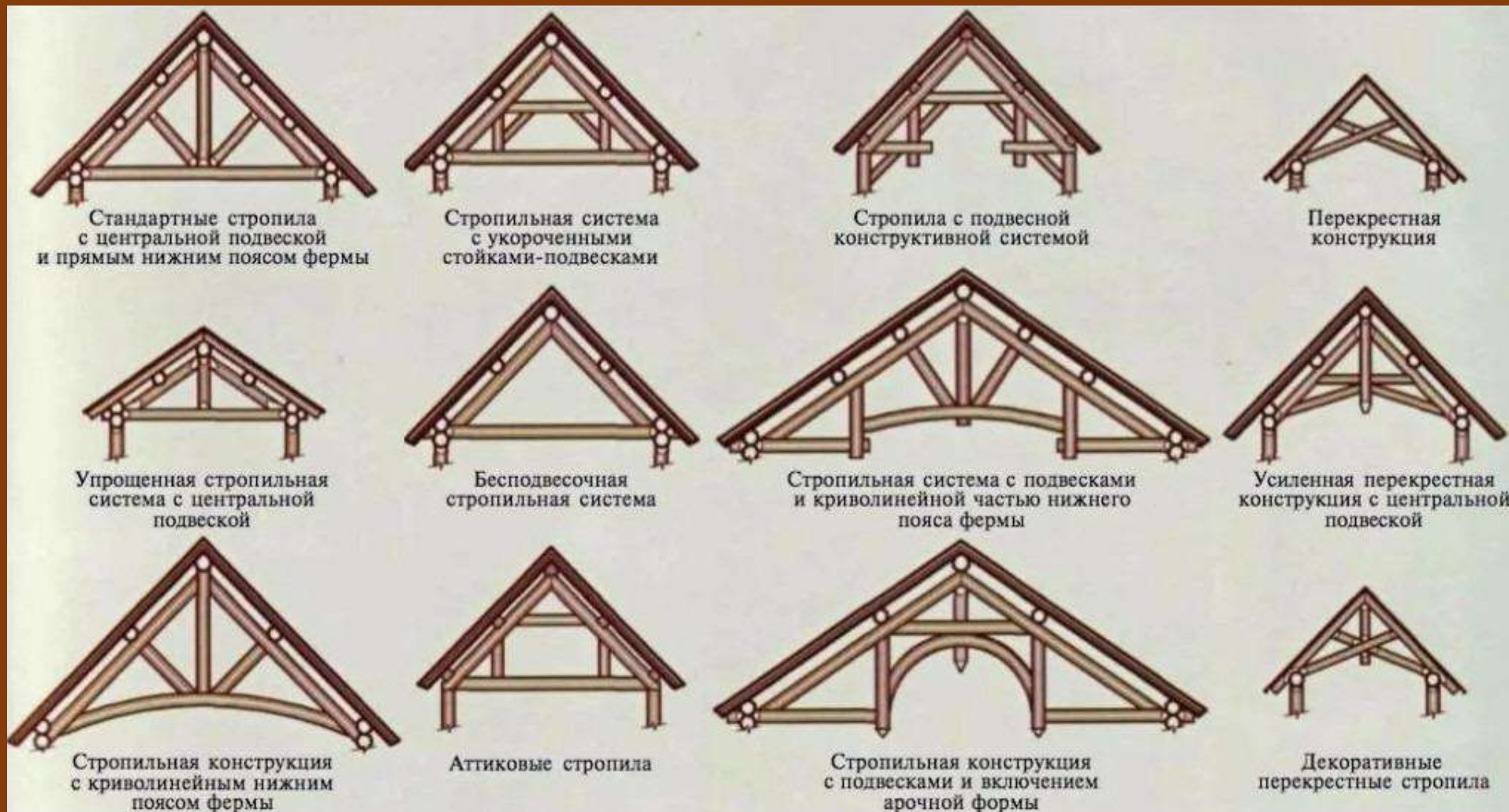
HALF HIP



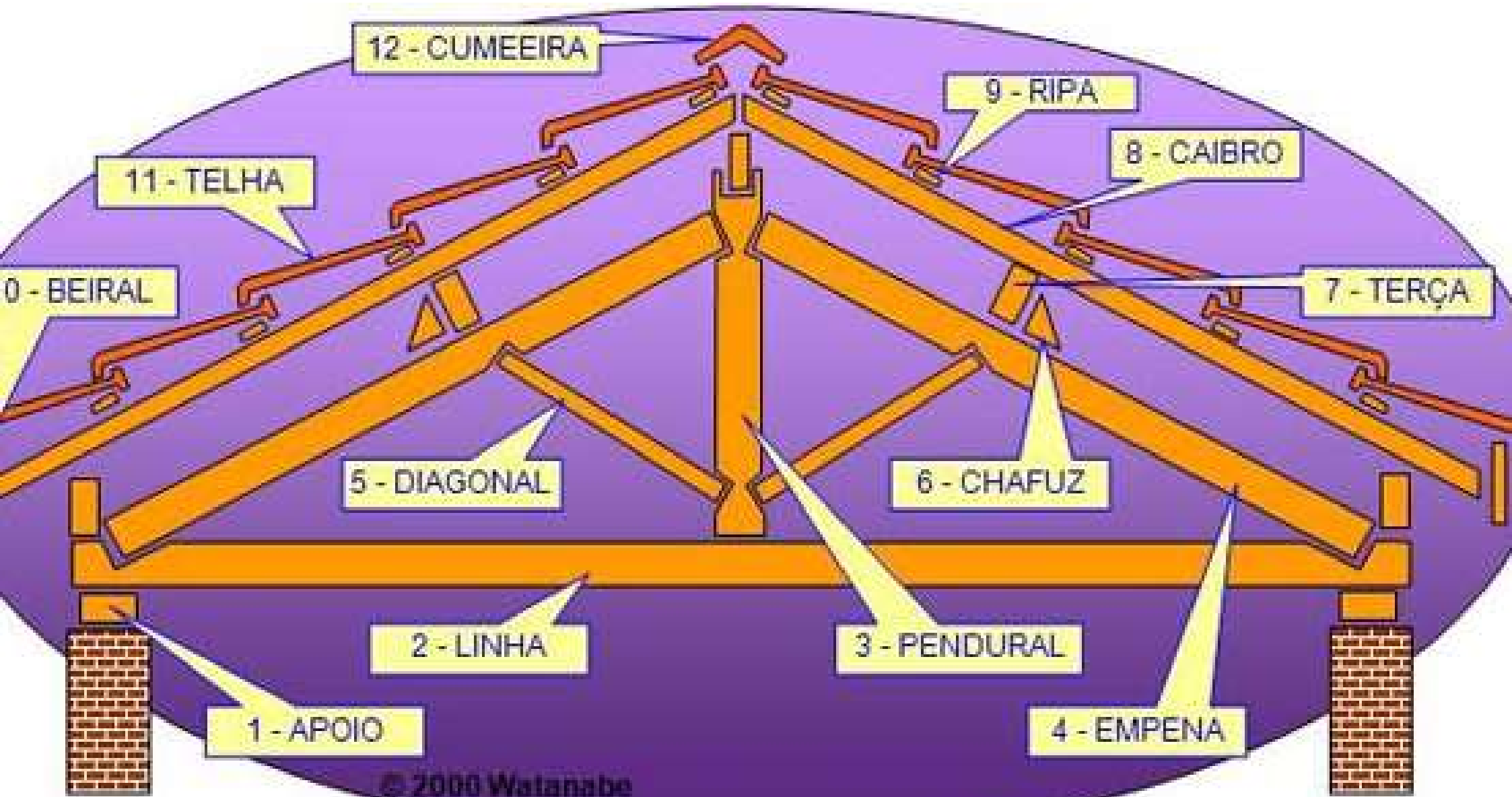
SLOPING FLAT





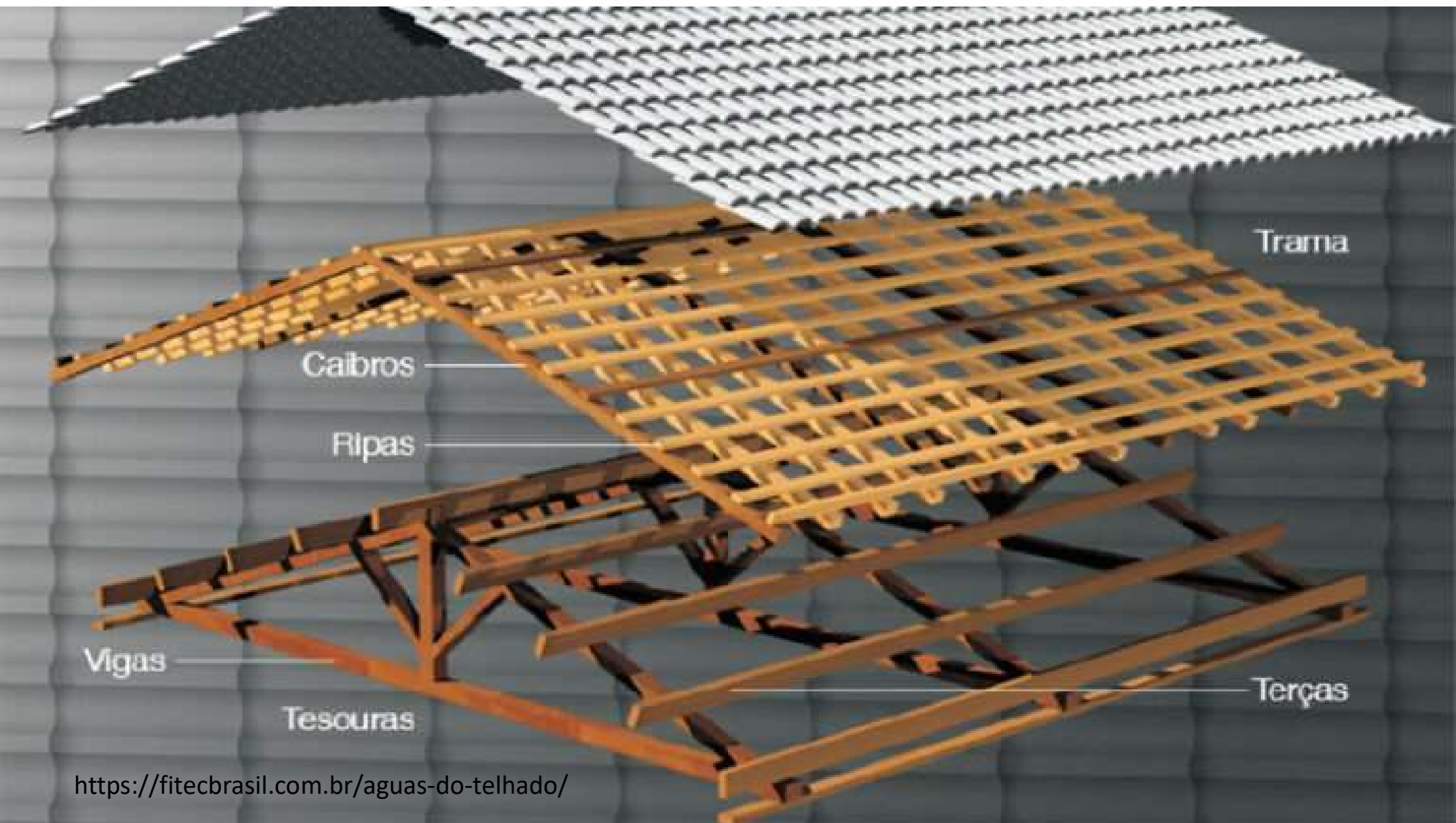


<https://inside-lighting.ru/svoimi-rukami/mnogoskatnaya-krysha-svoimi-rukami-kak-sdelat-svoimi-rukami-raznovidnosti-domov-s-dvuxskatkoj-raschet-krovli-i-optimalnyj-ugol-naklona-2.html>



© 2000 Watanabe

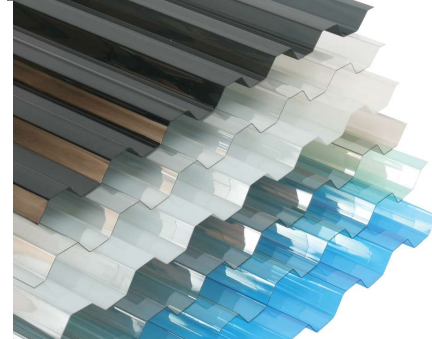
<https://www.escolaengenharia.com.br/telhados/>



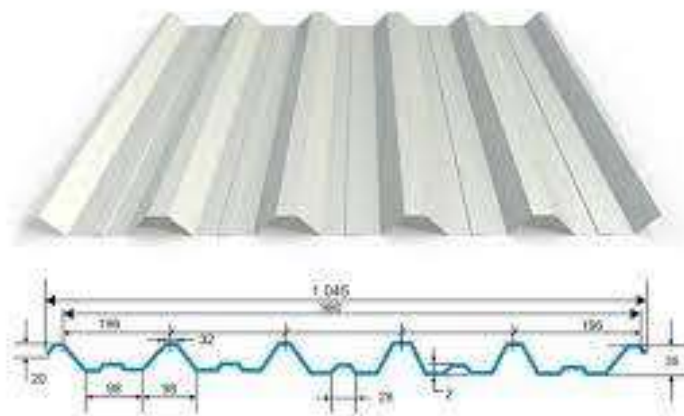
<https://fitecbrasil.com.br/aguas-do-telhado/>

## **Materiais para telhas**

1. cerâmicas;
2. Pedras;
3. Madeira;
4. Fibrocimento;
5. PVC;
6. Policarbonatos;
7. Vidro;
8. Alumínio;
9. Aço;
10. Concreto e
11. Ecológicas



# Forma das telhas





## CALHA PLATIBAND

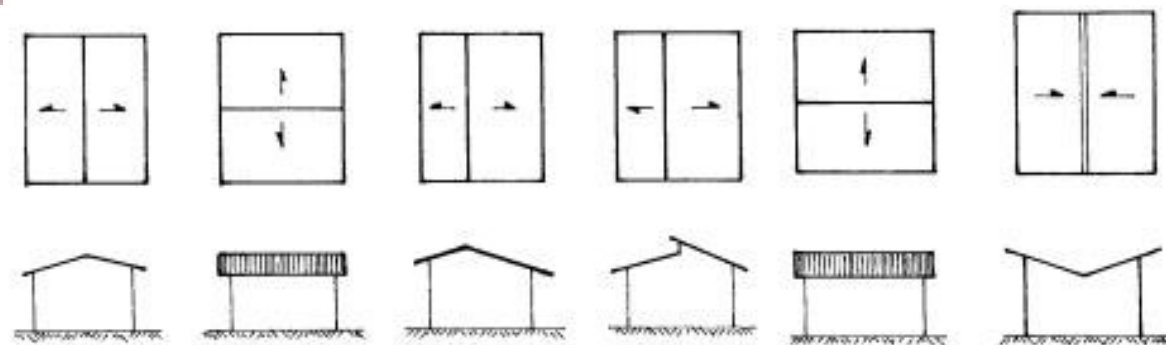
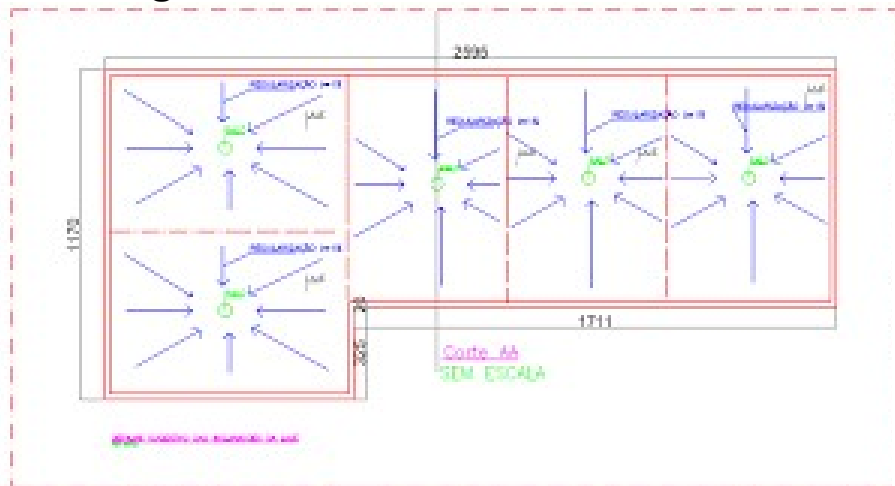
---

Segundo NBR-9575:2010 e devem constar em qualquer projeto de impermeabilização.

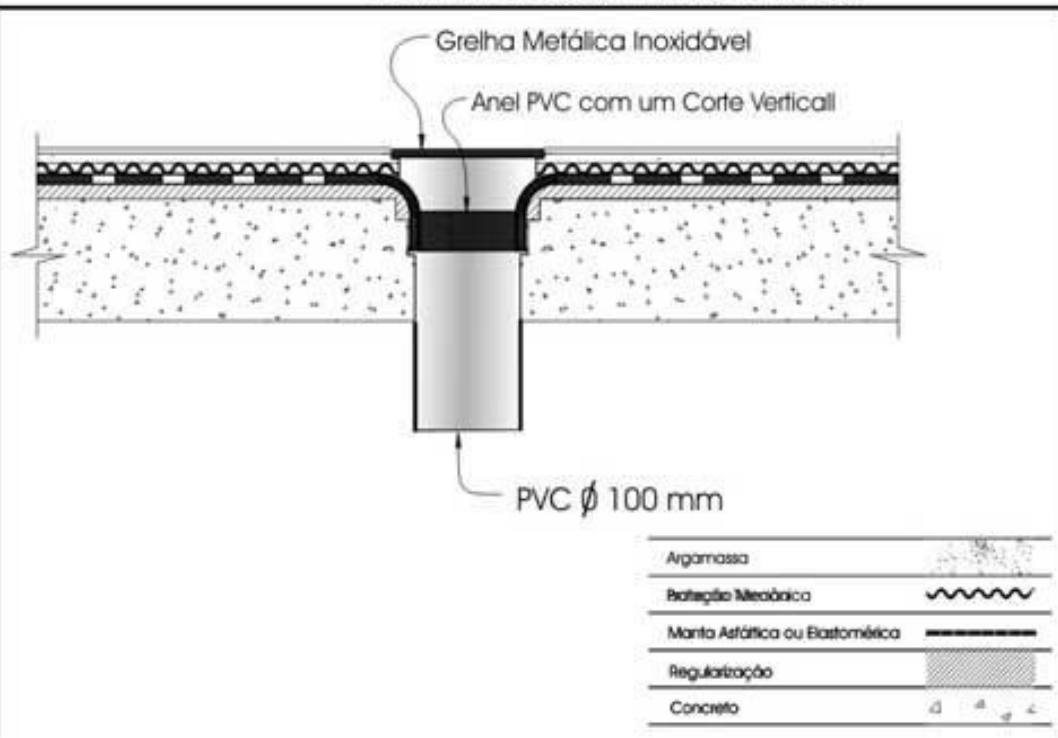
1 – A inclinação do substrato das áreas horizontais deve ser no mínimo 1% em direção aos coletores de água. Para calas e áreas internas é permitido mínimo 0,5%;

2 – Os coletores devem ter diâmetro que garanta a manutenção da seção nominal dos tubos previsto em projeto hidráulico após execução da impermeabilização, sendo que o diâmetro nominal mínimo é de 75 mm. Os coletores devem ser rigidamente fixados a estrutura. Este procedimento também deve ser aplicado para coletores que atravessam vigas invertidas;

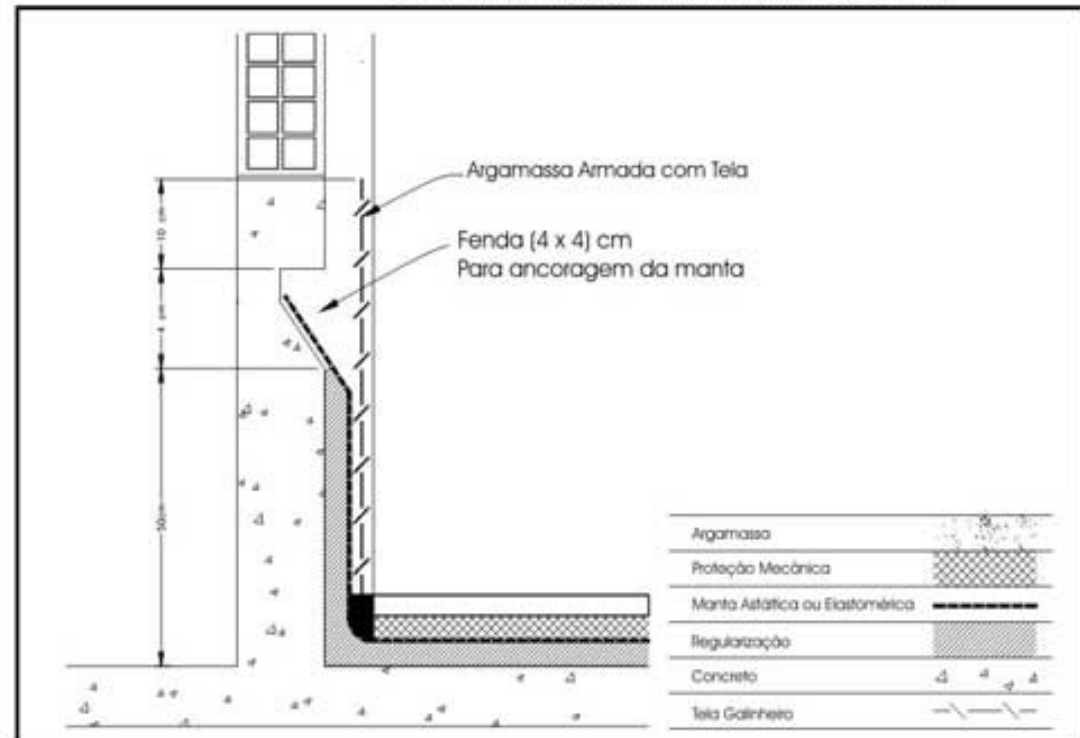
3 – Deve ser previsto nos planos verticais encaixe para embutir a impermeabilização, para o sistema que assim o exigir, a uma altura mínima de 20 cm acima do nível acabado ou 10 cm acima do nível máximo que a água



**Conteúdo:**  
**DETALHE RALO IMPERMEABILIZADO**



**Conteúdo:**  
**DETALHE ANCORAGEM NO CONCRETO**





**4 – Nos locais limites entre áreas externas impermeabilizadas e internas, deve haver diferença de cota de no mínimo 6 cm a ser prevista barreira física no limite da linha interna dos contramarcos, caixilhos e batentes para perfeita ancoragem da impermeabilização, com declividade para a área externa. Deve-se observar a execução de arremates adequados com o tipo de impermeabilização adotada e selamentos adicionais nos caixilhos, contramarcos e outros elementos de interferência;**

**5 – Toda instalação que necessite ser fixada na estrutura, no nível da impermeabilização, deve possuir detalhes específicos de arremate e reforço de impermeabilização**

**6 – Toda a tubulação que atravesse a impermeabilização deve ser fixada na estrutura e possuir detalhes específicos de arremate e reforços da impermeabilização;**

**7 – As tubulações de hidráulica, elétrica e gás e outras que passarem paralelamente sobre as lajes devem ser executadas sobre a impermeabilização e nunca sob ela. As tubulações aparentes devem ser executadas no mínimo 10 cm acima do nível do piso acabado, depois de terminada a impermeabilização e seus complementos.**

**8 – Quando houver tubulações embutidas na alvenaria, deve ser prevista proteção adequada para fixação da impermeabilização;**

**9 – As tubulações externas às paredes devem ser afastadas entre elas ou dos planos verticais no mínimo 10 cm;**

**10 – As tubulações que transpassam as lajes impermeabilizadas devem ser rigidamente fixada a estrutura;**

**11 – Quando houver tubulações de água quente embutida, deve ser prevista proteção adequada destas, para execução da impermeabilização**

**12 – Todo encontro entre planos verticais e horizontais deve possuir detalhes específicos da impermeabilização;**

**13 – Os planos verticais a serem impermeabilizados devem ser executados com elementos rigidamente solidarizados às estruturas, até a cota final de arremate da impermeabilização, prevendo-se os reforços necessários**

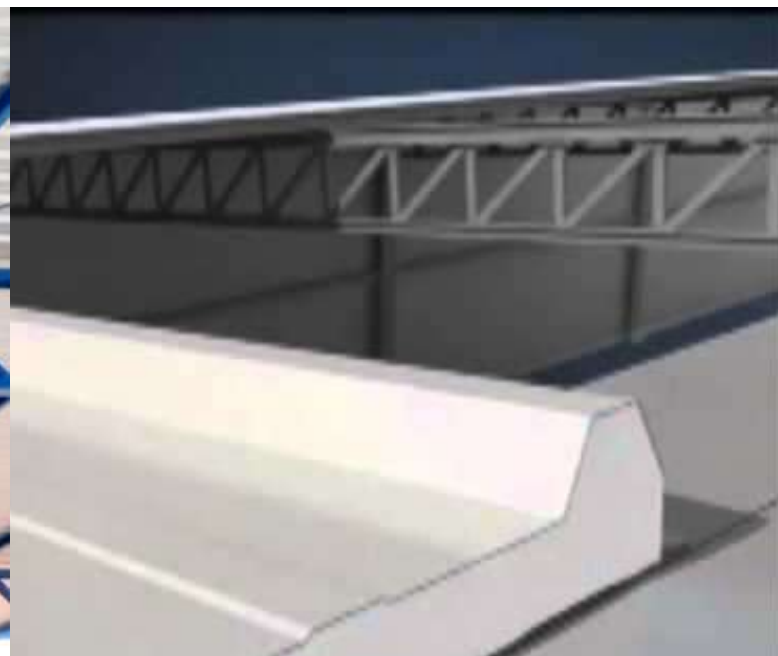
**14 – A impermeabilização deve ser executada em todas as áreas sob o enchimento. Recomenda-se executa-la sobre o enchimento. Devem ser previstos, em ambos os níveis, pontos de escoamento de fluidos;**

**15 – As arestas e cantos vivos das áreas a serem impermeabilizadas devem ser arredondadas sempre que a impermeabilização assim requerer;**

**16 – As proteções mecânicas, bem como os pisos posteriores, devem possuir juntas de retração e trabalho térmico preenchidos com materiais deformáveis, principalmente no encontro de diferentes planos;**

**17 – As juntas de dilatação devem ser divisores de água, com cotas mais elevadas no nivelamento do caimento, bem como deve-se prever detalhamento específico, principalmente quanto ao rebatimento de sua abertura na proteção mecânica de pisos posteriores;**

**18 – Todas as áreas onde houver desvão devem receber impermeabilização na laje superior e recomenda-se também na laje inferior.**



<https://calculistadeaco.com.br/estruturas-metalicas-para-telhado/>



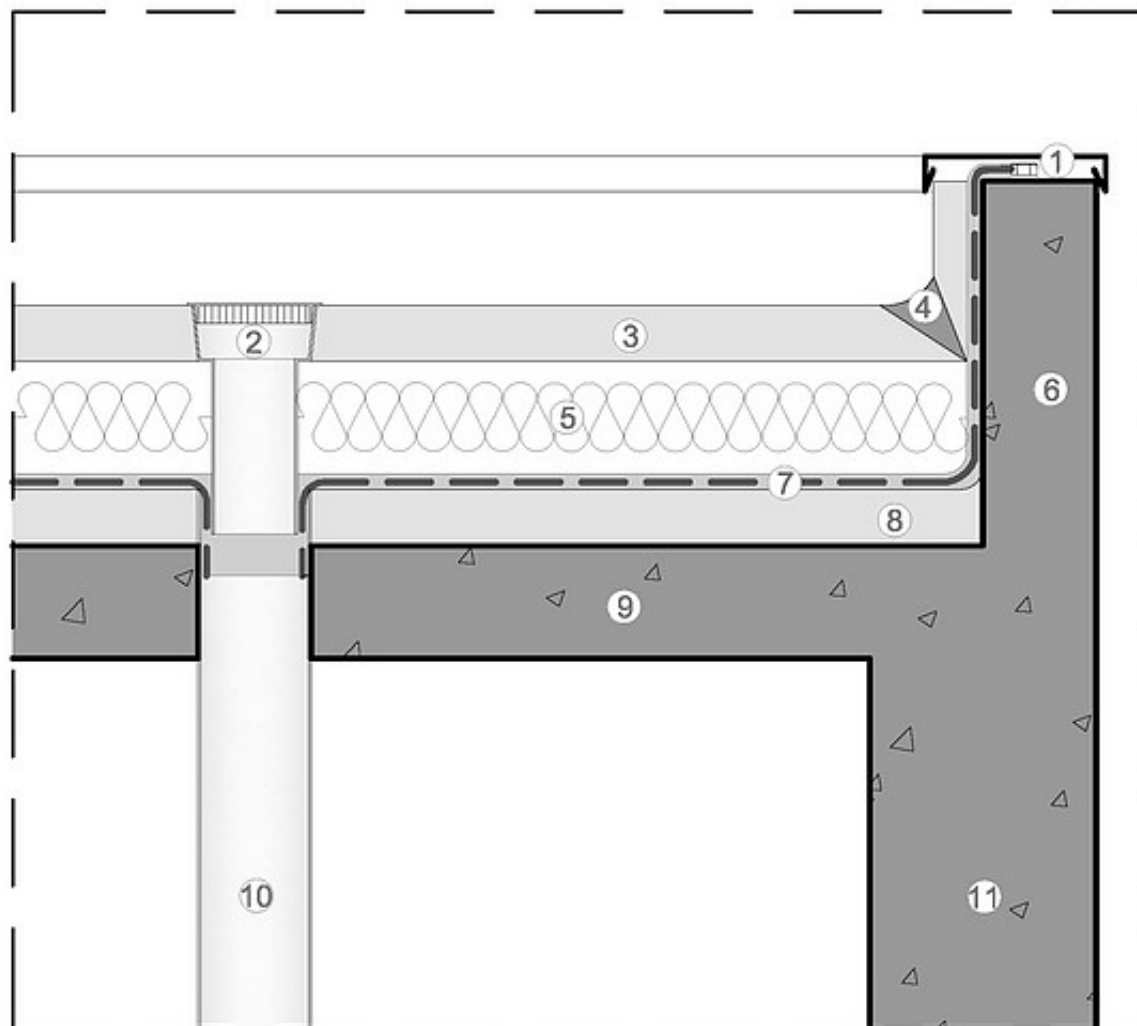


<http://www.brasitelhas.com.br/cobertura-telhado-estrutura-metalica.html>

Telha metálica sanduíche curva – Customer Center CNH

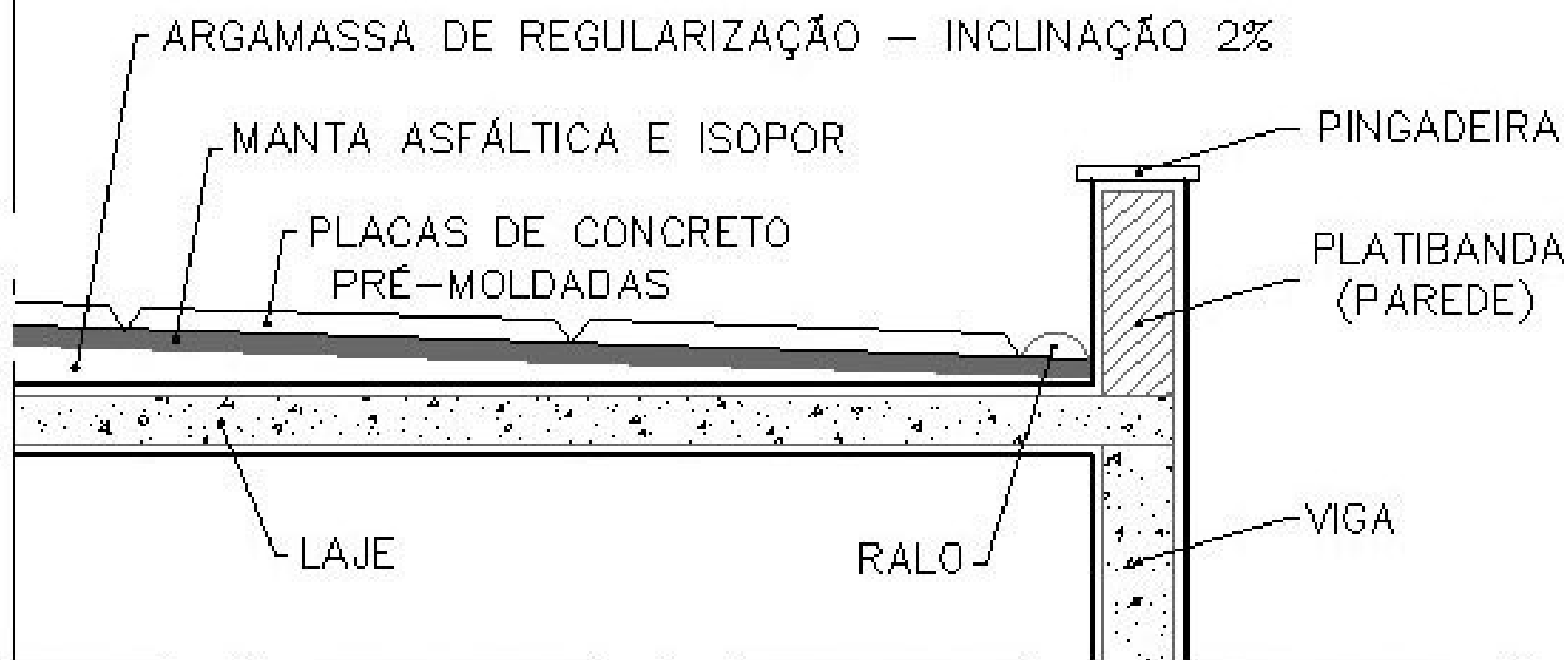


DETALHAMENTO LAJE IMPERMEABILIZADA  
IMPERMEABILIZAÇÃO COM ISOLAENTO TÉRMICO(E: 1/10)



- 1- ALGEROZ (perfil de aço galvanizado)
- 2- RALO
- 3- PROTEÇÃO MECÂNICA
- 4- JUNTA DE DILATAÇÃO (mastique elástico)
- 5- ISOLAMENTO TÉRMICO (lã de vidro)
- 6- PLATIBANDA CONCRETO
- 7- MANTA DE IMPERMEABILIZAÇÃO (manta asfáltica)
- 8- REGULARIZAÇÃO
- 9- LAJE CONCRETO
- 10- CANO PVC ( $\varnothing$  100mm)
- 11- VIGA CONCRETO

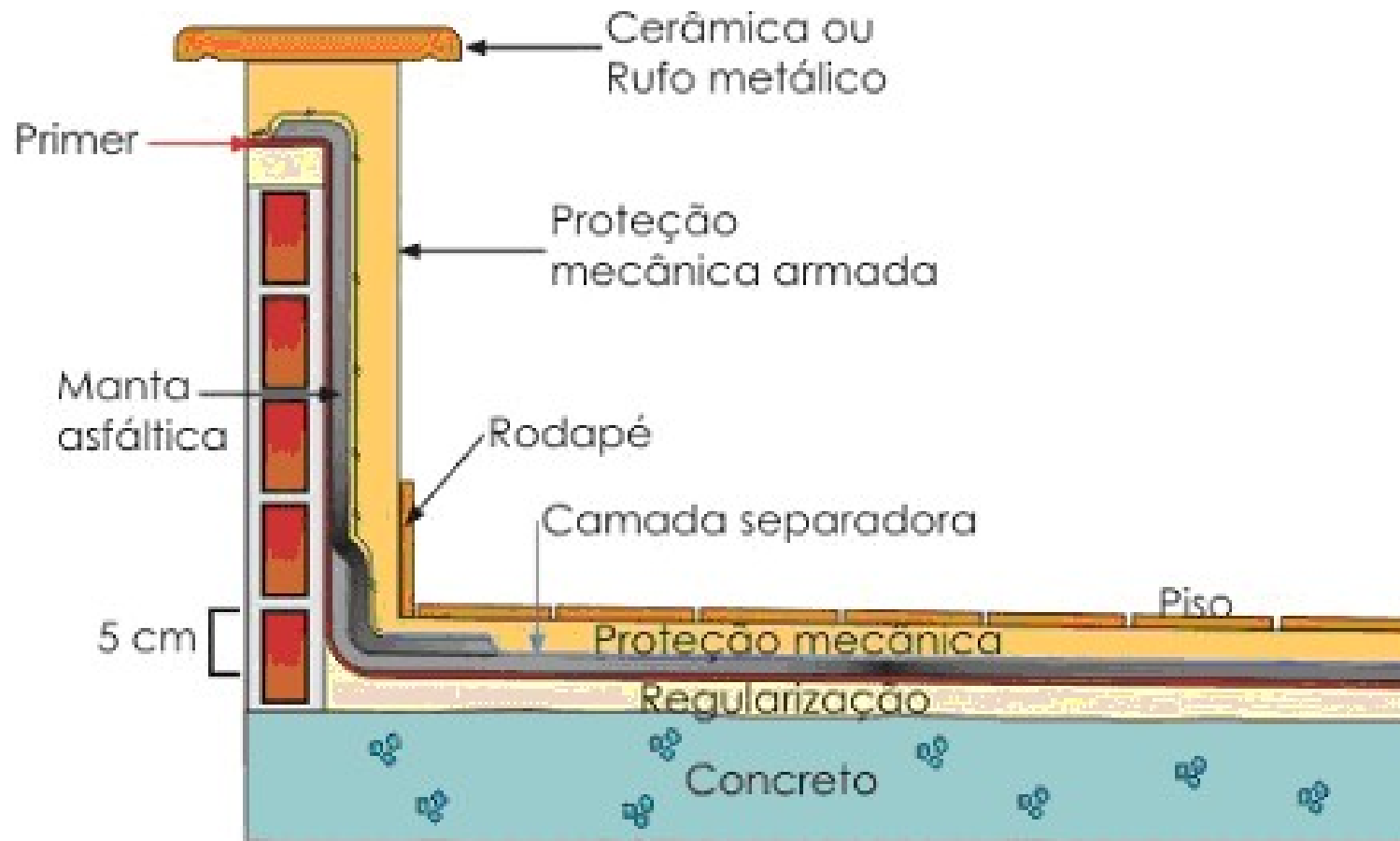
corte esquemático

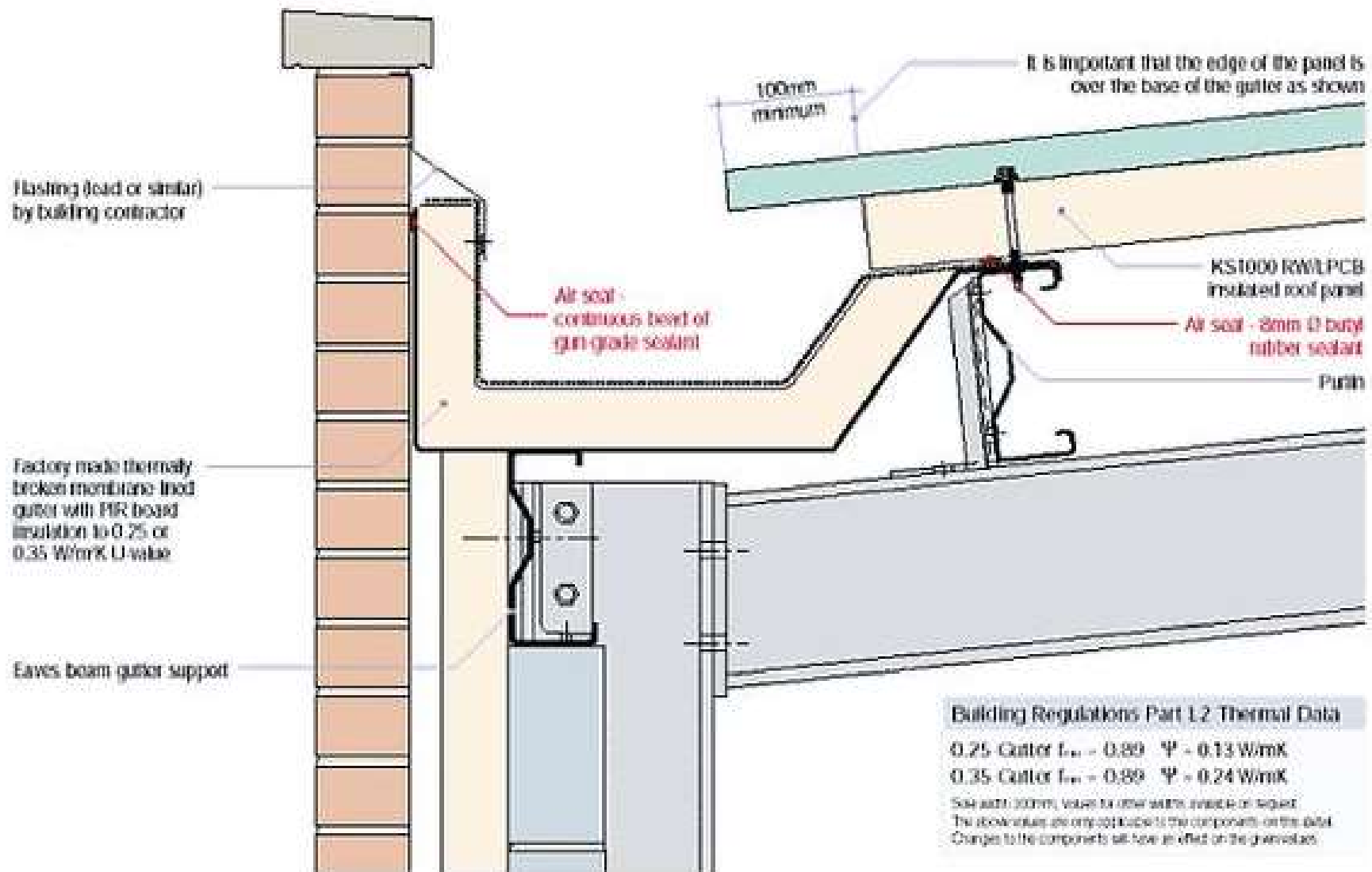


CASA SEM TELHADO – COM PLACAS PRÉ-MOLDADAS



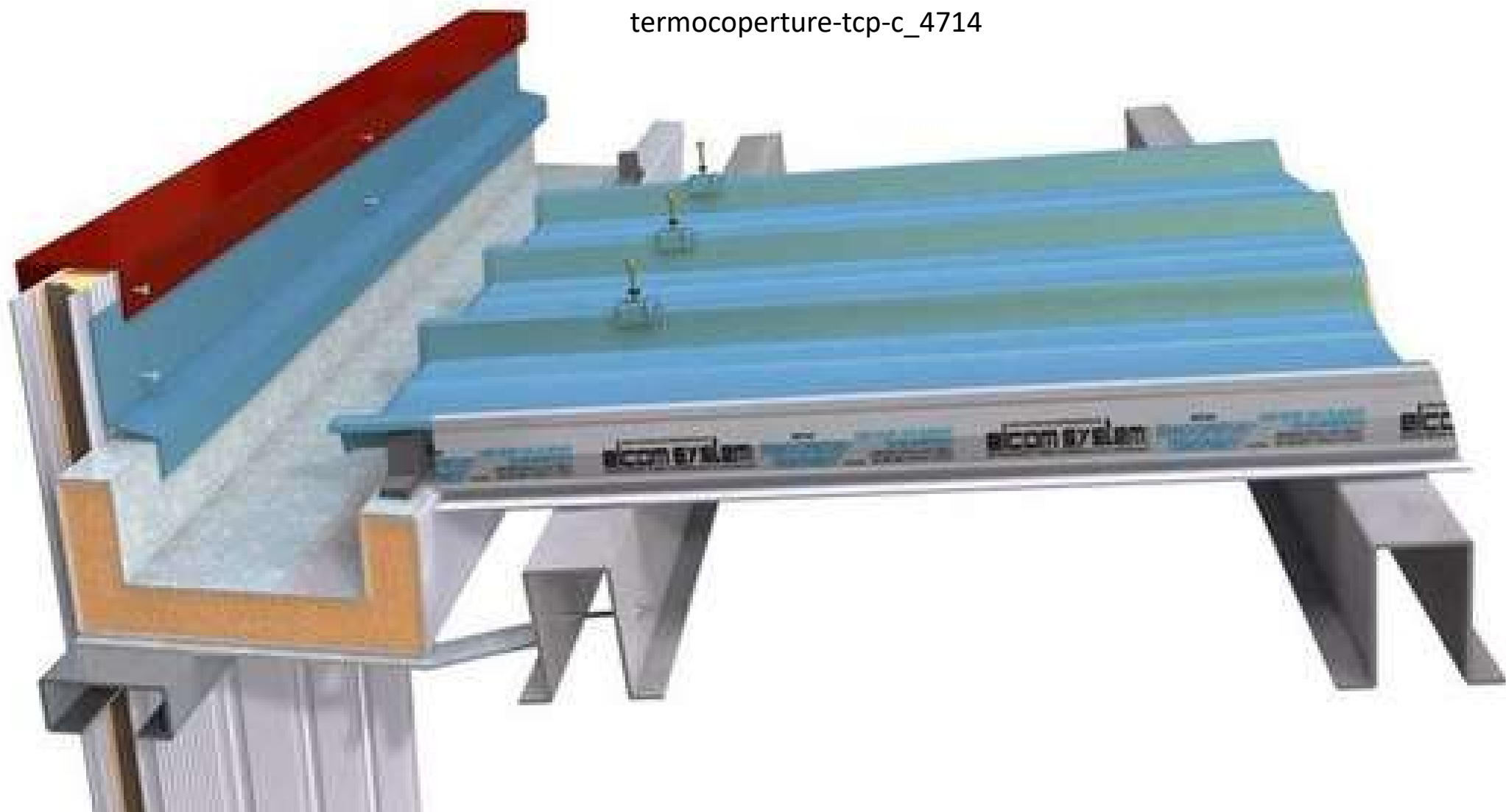
<https://br.pinterest.com/ingridgtf/laje-impermeabilizada-calha/>





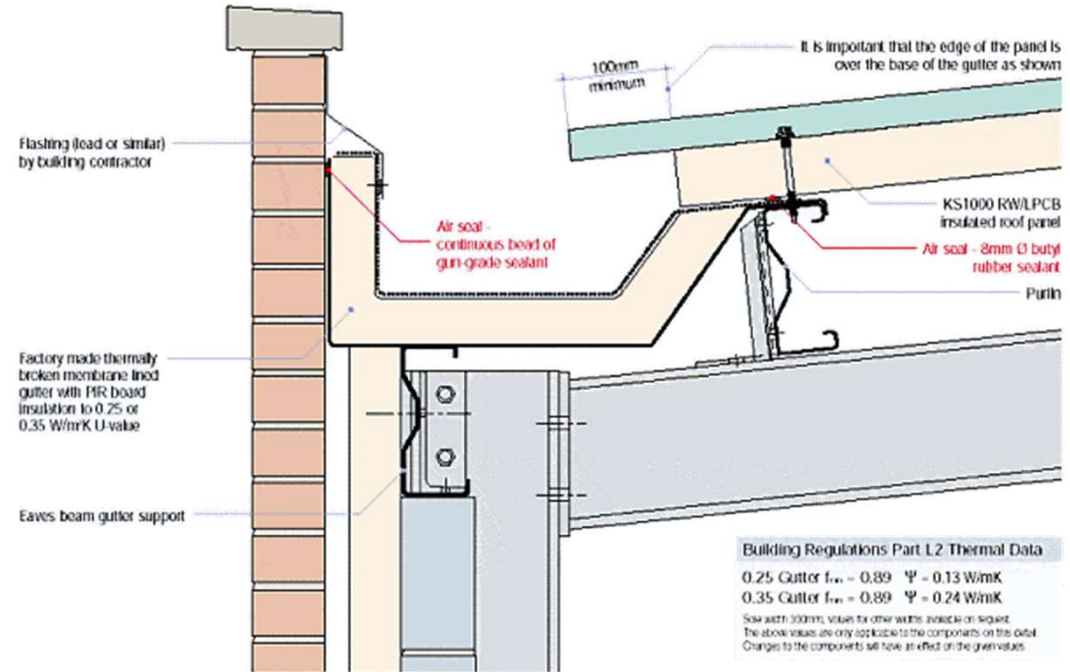
<https://br.pinterest.com/pin/419045940311722410/>

[https://www.archiproducts.com/pt/produtos/elcom-system/painel-metalico-isotermico-para-cobertura-termocoperture-tcp-c\\_4714](https://www.archiproducts.com/pt/produtos/elcom-system/painel-metalico-isotermico-para-cobertura-termocoperture-tcp-c_4714)



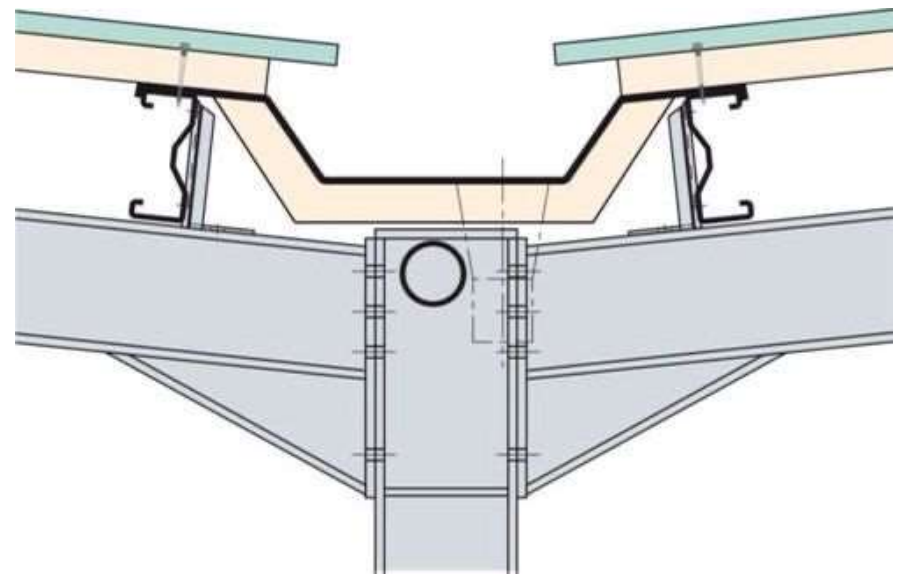
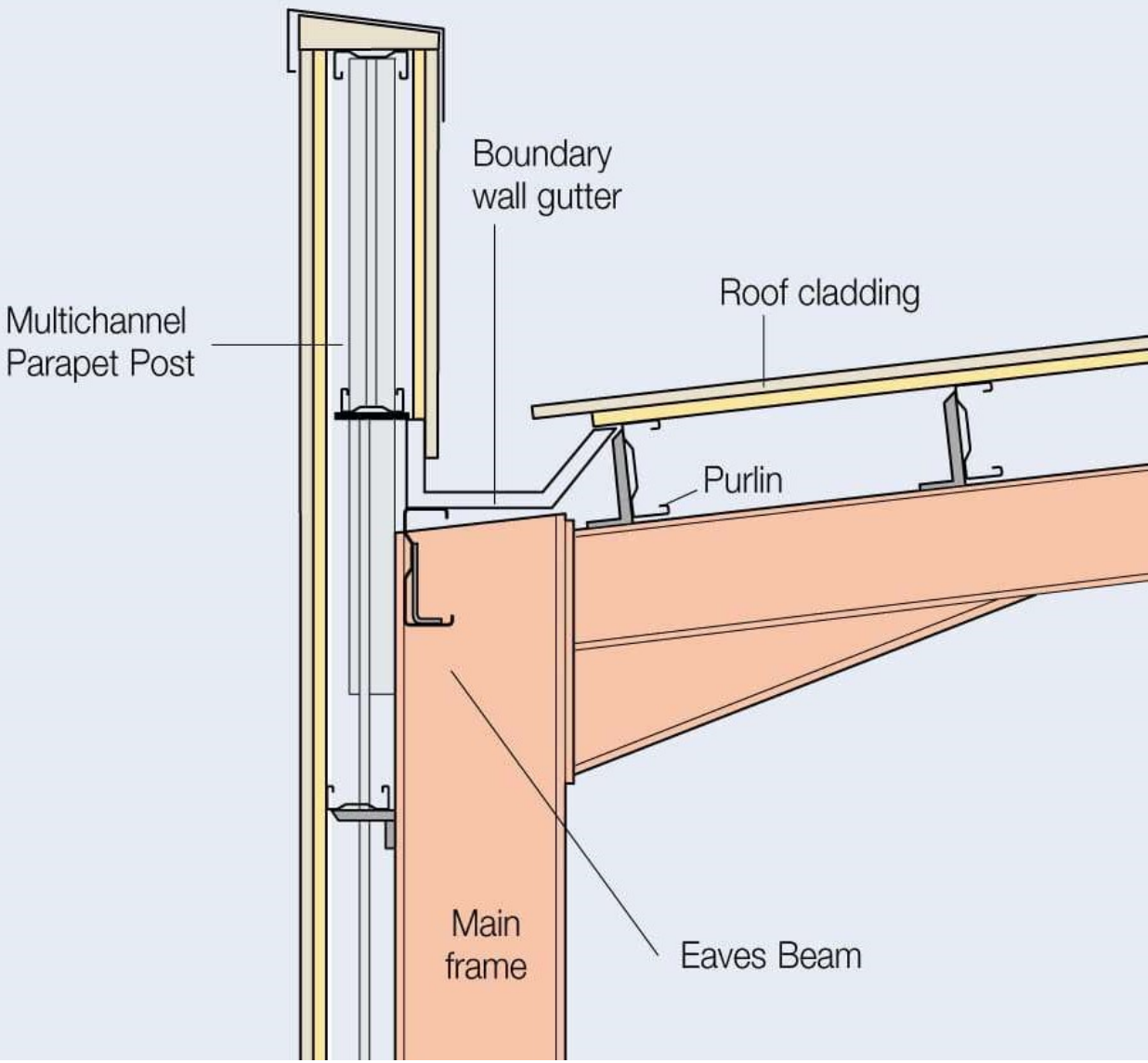


Parapet Detail

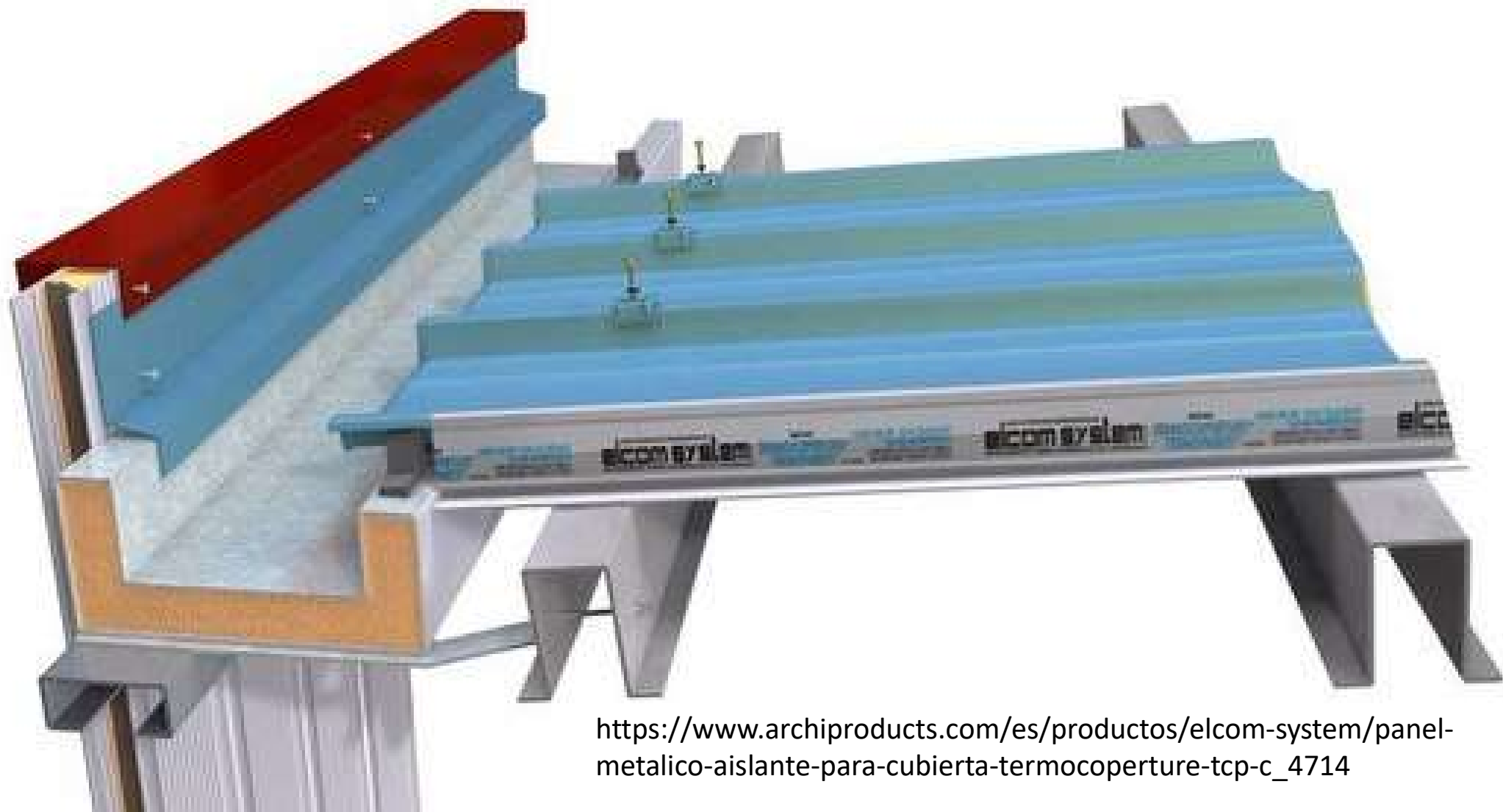


<https://www.insaatofis.com/parapet-detayi-parapet-kesiti-parapet-yapimi.html>

# Parapet Detail

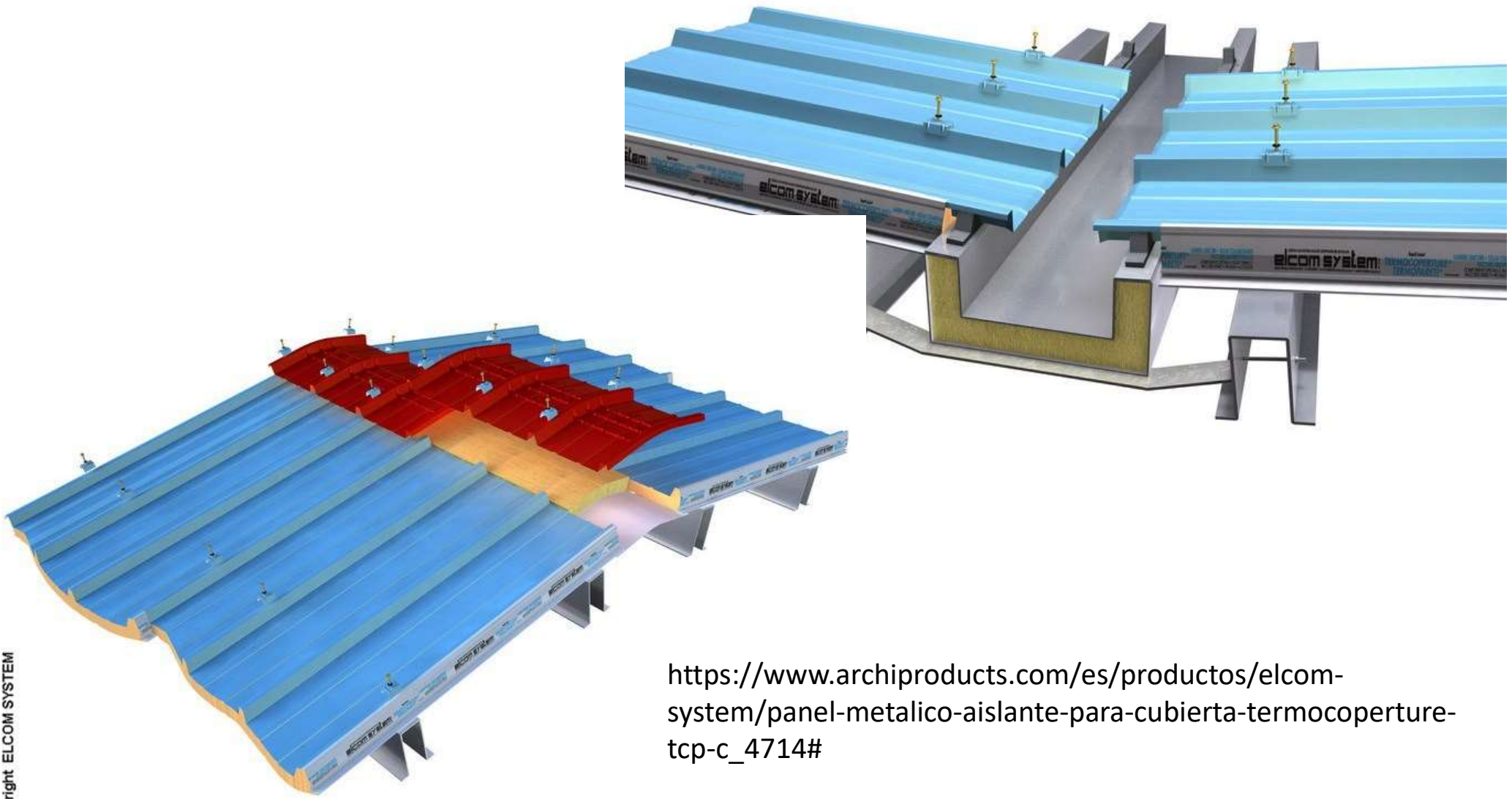


<https://i.pinimg.com/originals/8b/ad/01/8bad01aef33409c6e93d6928d2807af9.jpg>



[https://www.archiproducts.com/es/productos/elcom-system/panel-metalico-aislante-para-cubierta-termocoperture-tcp-c\\_4714](https://www.archiproducts.com/es/productos/elcom-system/panel-metalico-aislante-para-cubierta-termocoperture-tcp-c_4714)





[https://www.archiproducts.com/es/productos/elcom-system/panel-metalico-aislante-para-cubierta-termocoperture-tcp-c\\_4714#](https://www.archiproducts.com/es/productos/elcom-system/panel-metalico-aislante-para-cubierta-termocoperture-tcp-c_4714#)

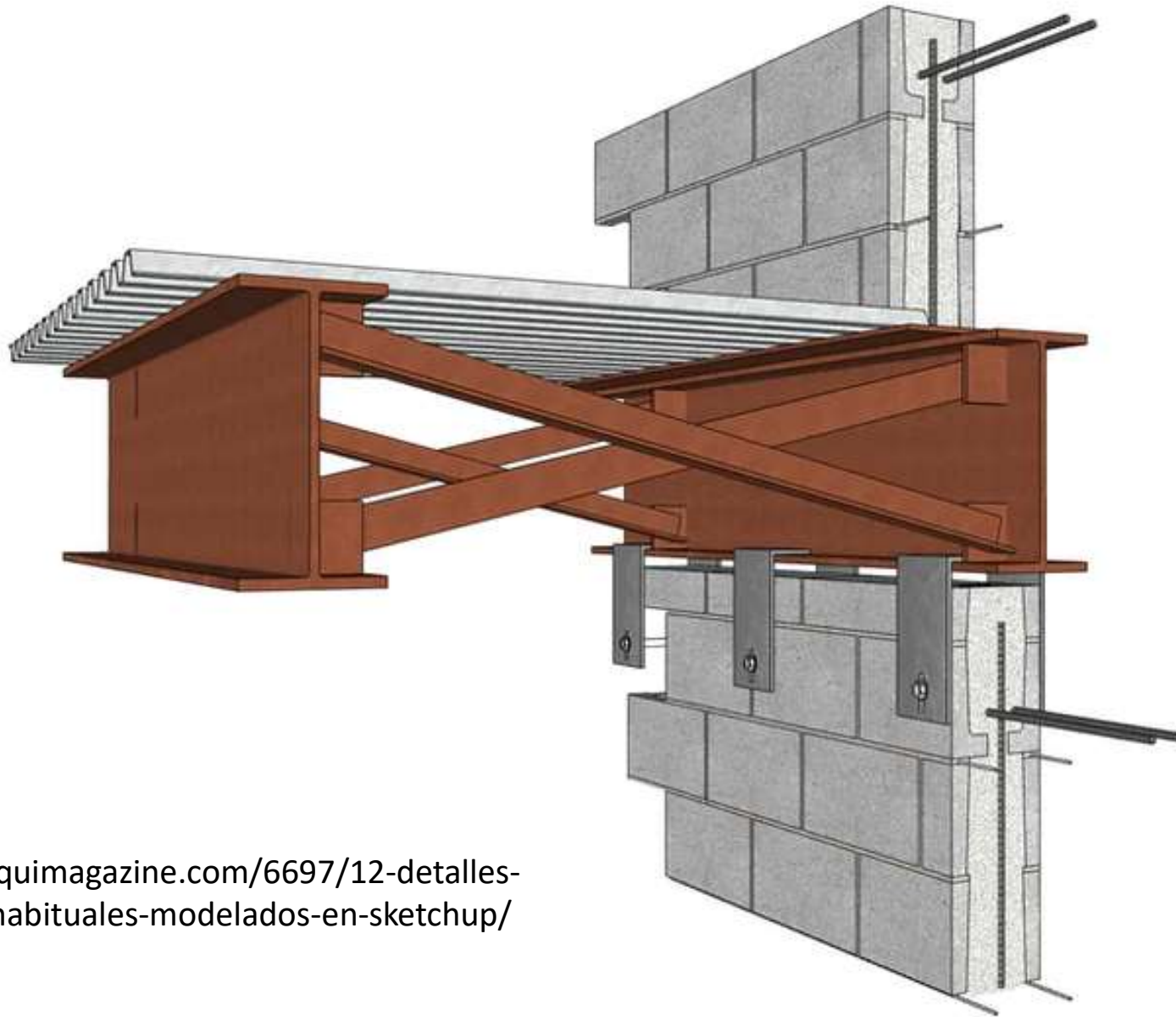


SYSTEM



[https://www.archiproducts.com/es/productos/elcom-system/panel-metalico-aislante-para-cubierta-termocoperture-tcp-c\\_4714#](https://www.archiproducts.com/es/productos/elcom-system/panel-metalico-aislante-para-cubierta-termocoperture-tcp-c_4714#)





<http://www.arquimagazine.com/6697/12-detalles-constructivos-habituales-modelados-en-sketchup/>



Figure 5.10

- A = Revêtement à joint debout
- B = Éléments en épicea
- C = Lame de ventilation
- D = Solin
- E = Bavette en plomb
- F = Patte

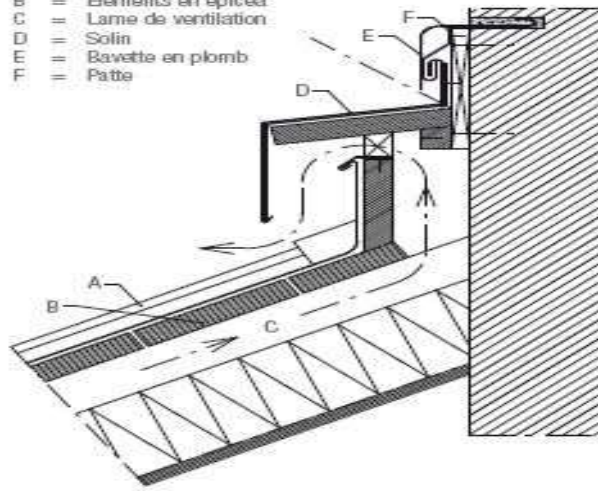


Figure 5.11

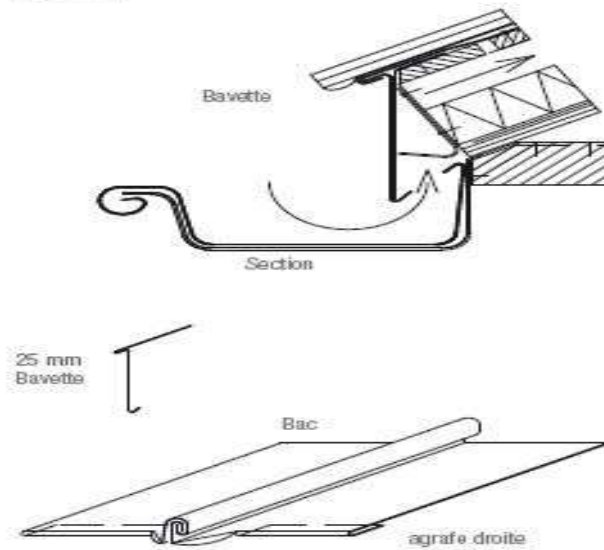
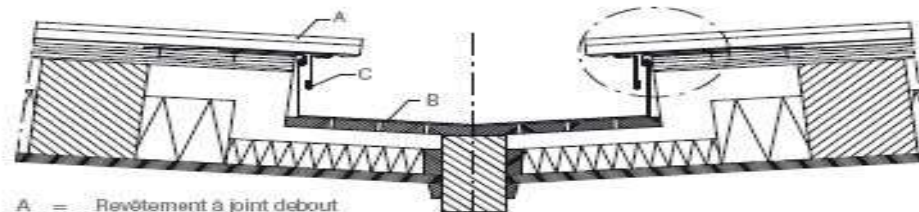
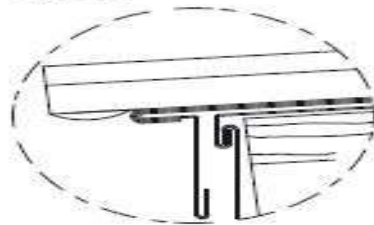
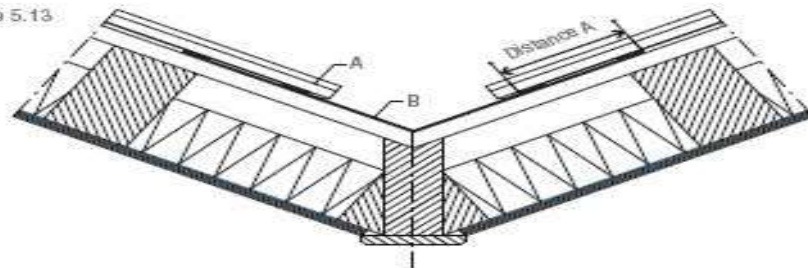


Figure 5.12



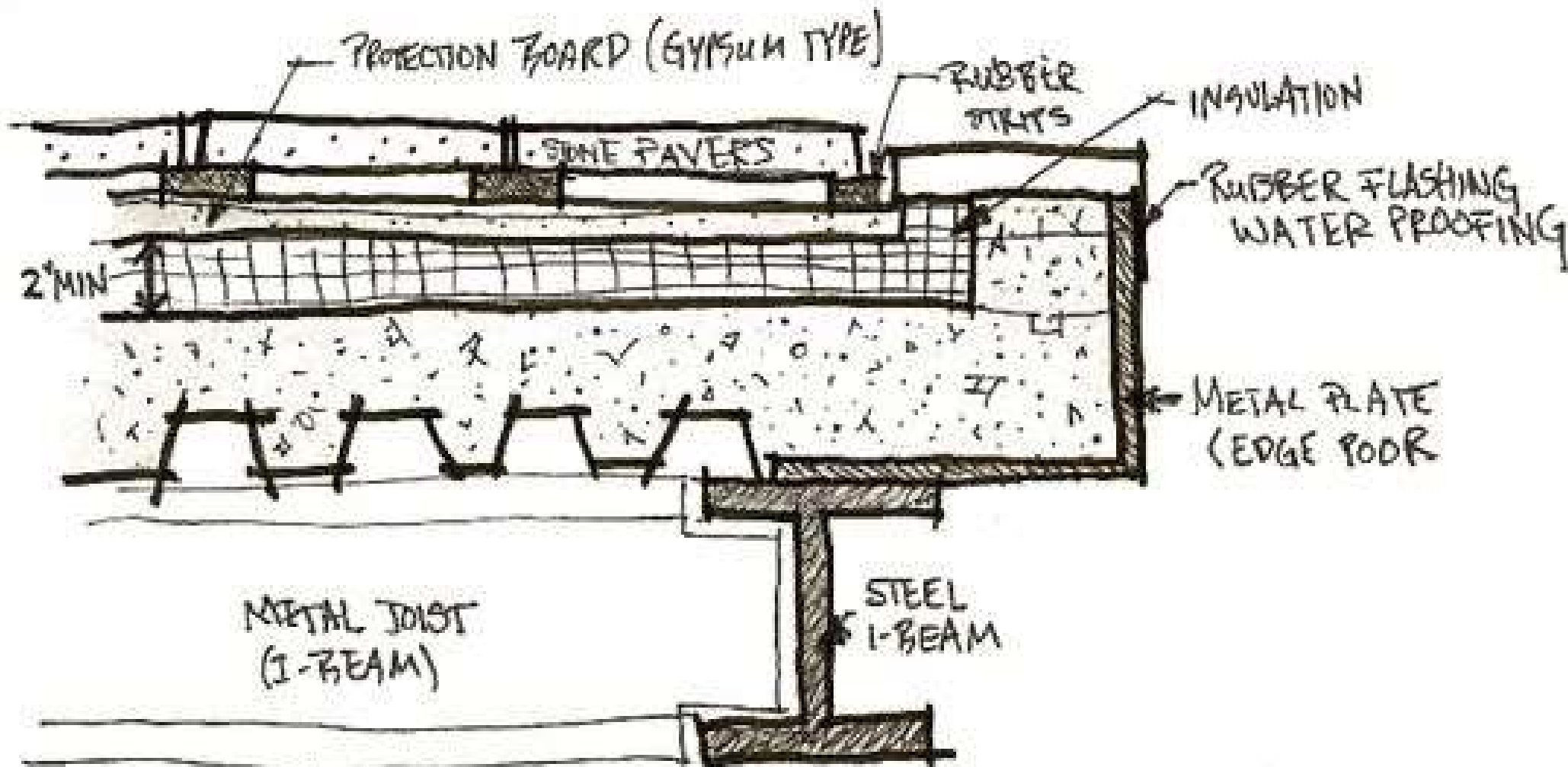
- A = Revêtement à joint debout
- B = Nœue
- C = Larmier

Figure 5.13

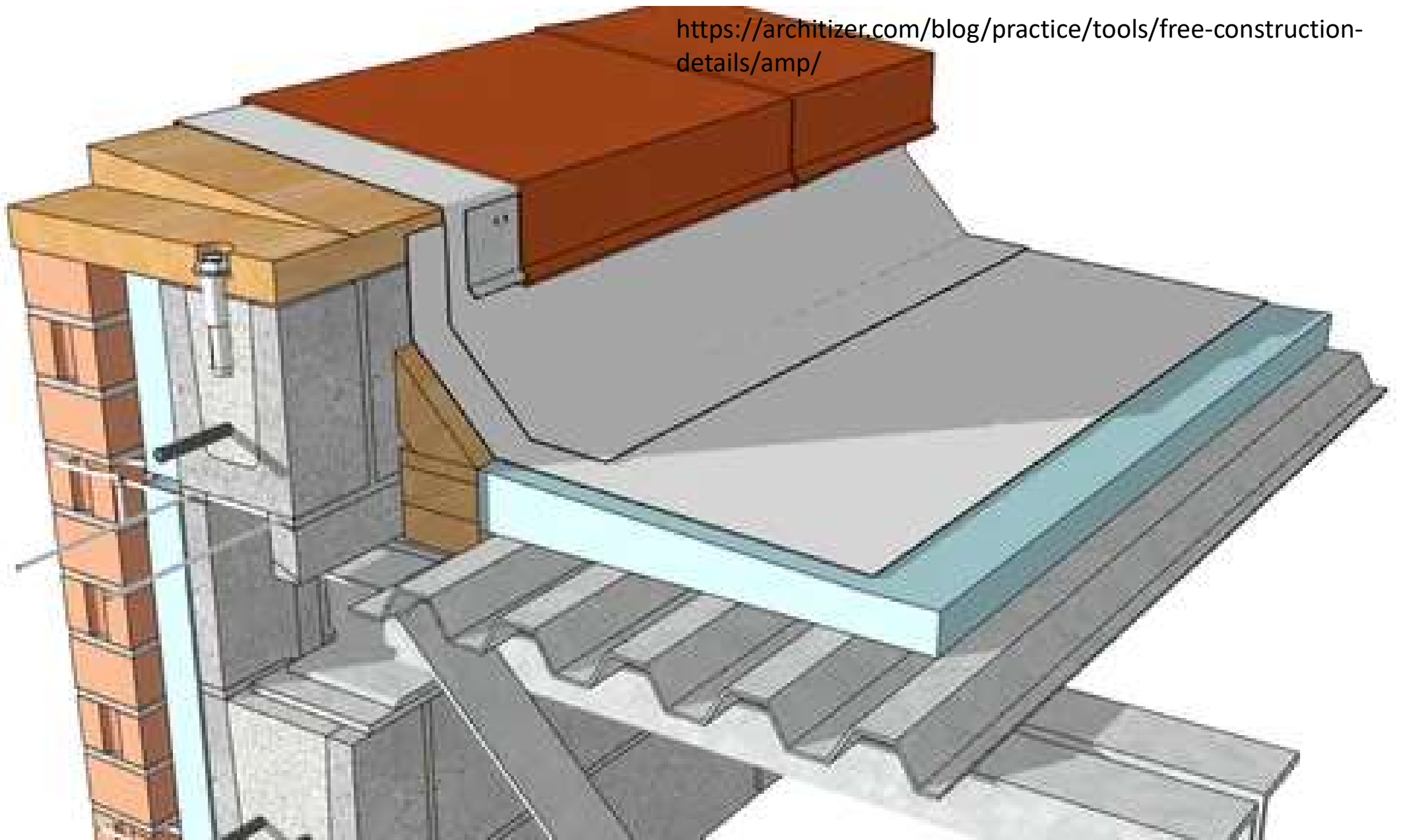


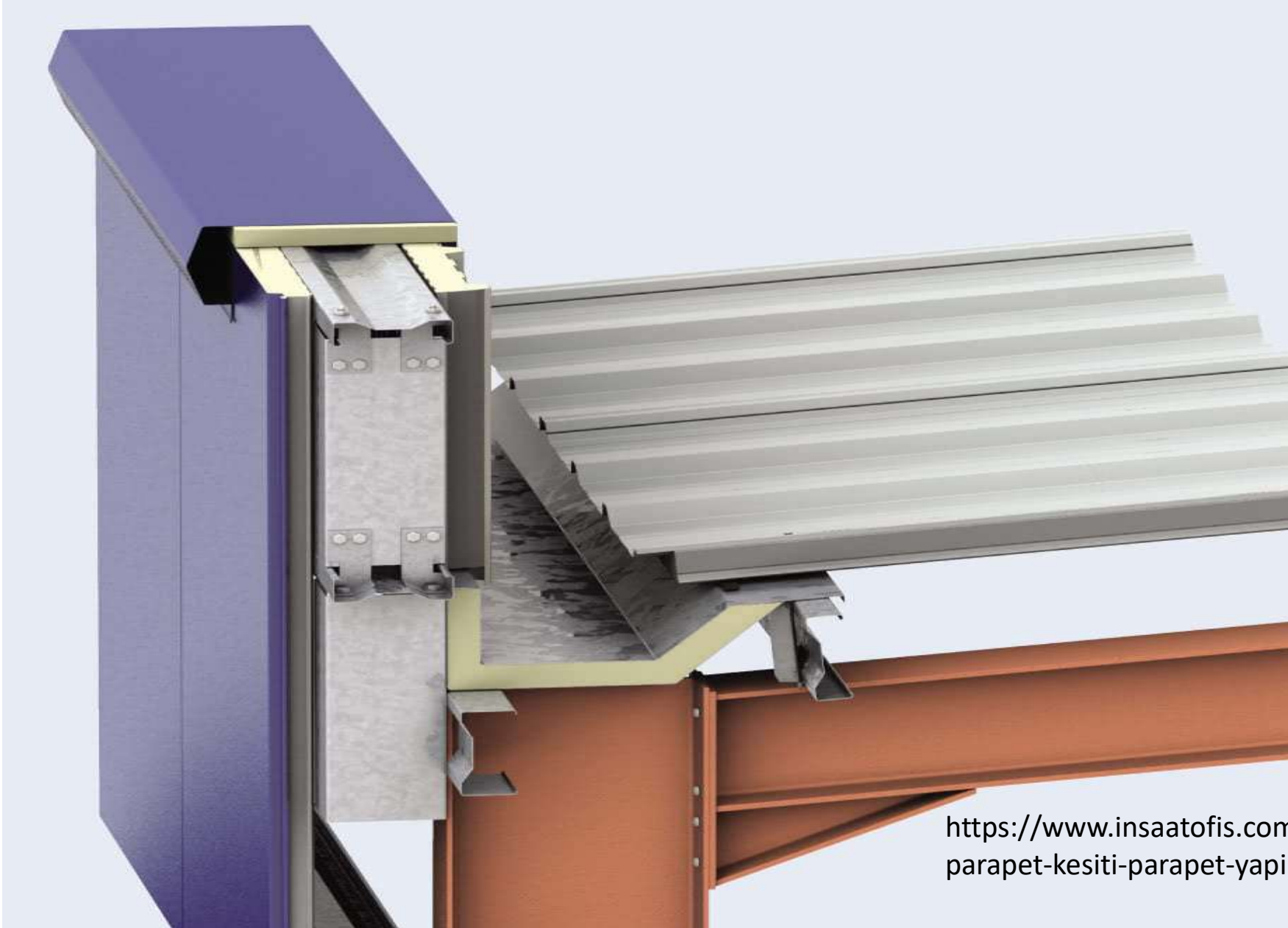
- A = Revêtement à joint debout
- B = Nœue

La ventilation ne peut pas être obturée à l'emplacement de la nœue!



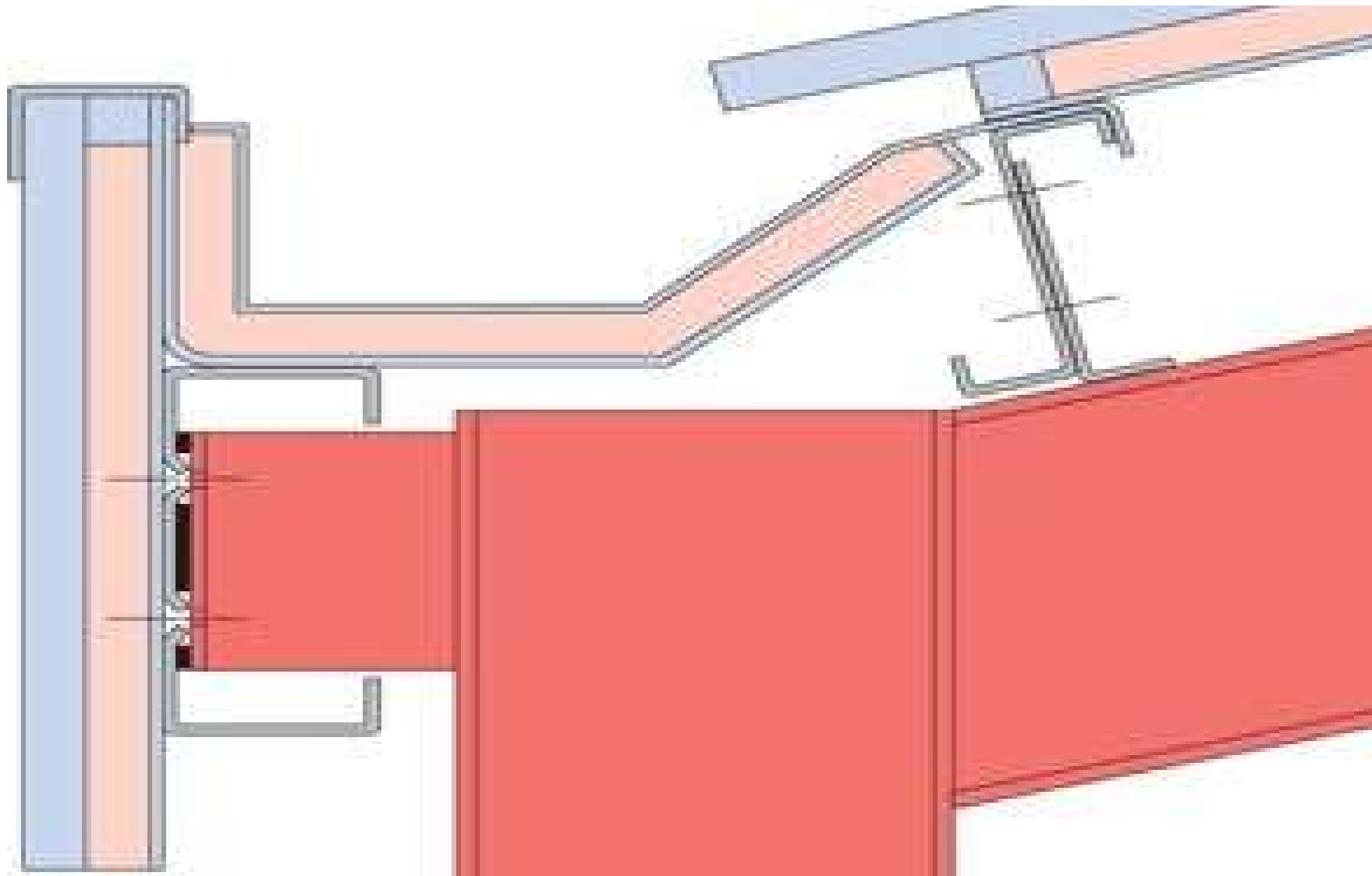
<https://architizer.com/blog/practice/tools/free-construction-details/amp/>



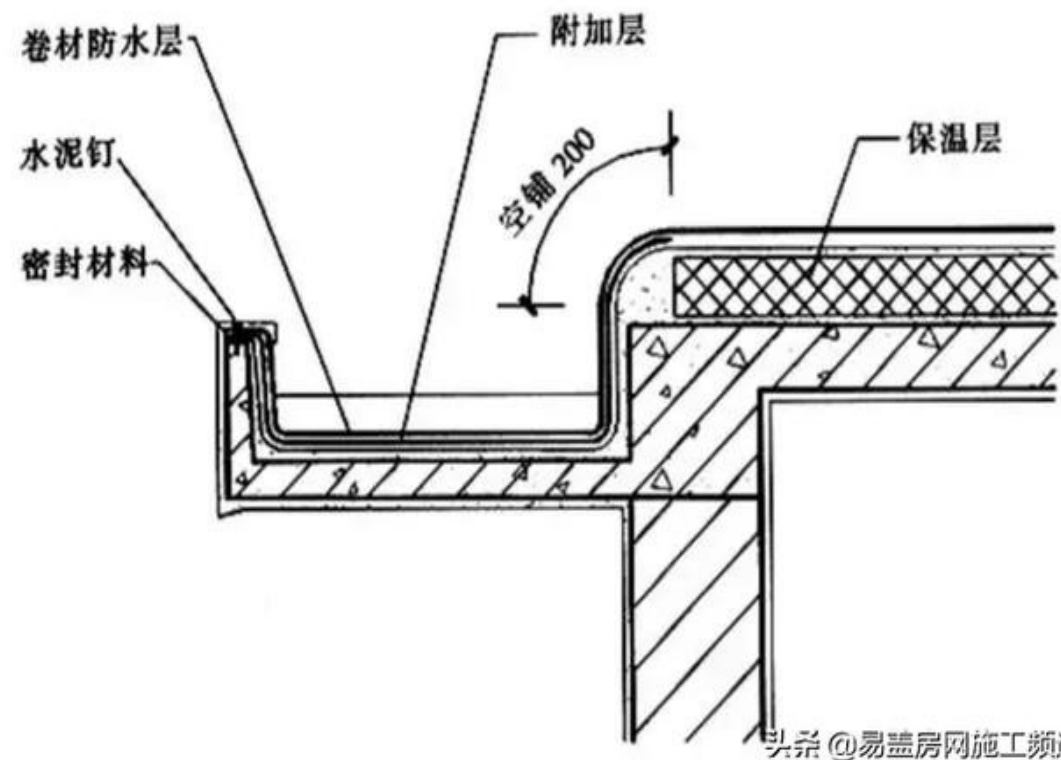
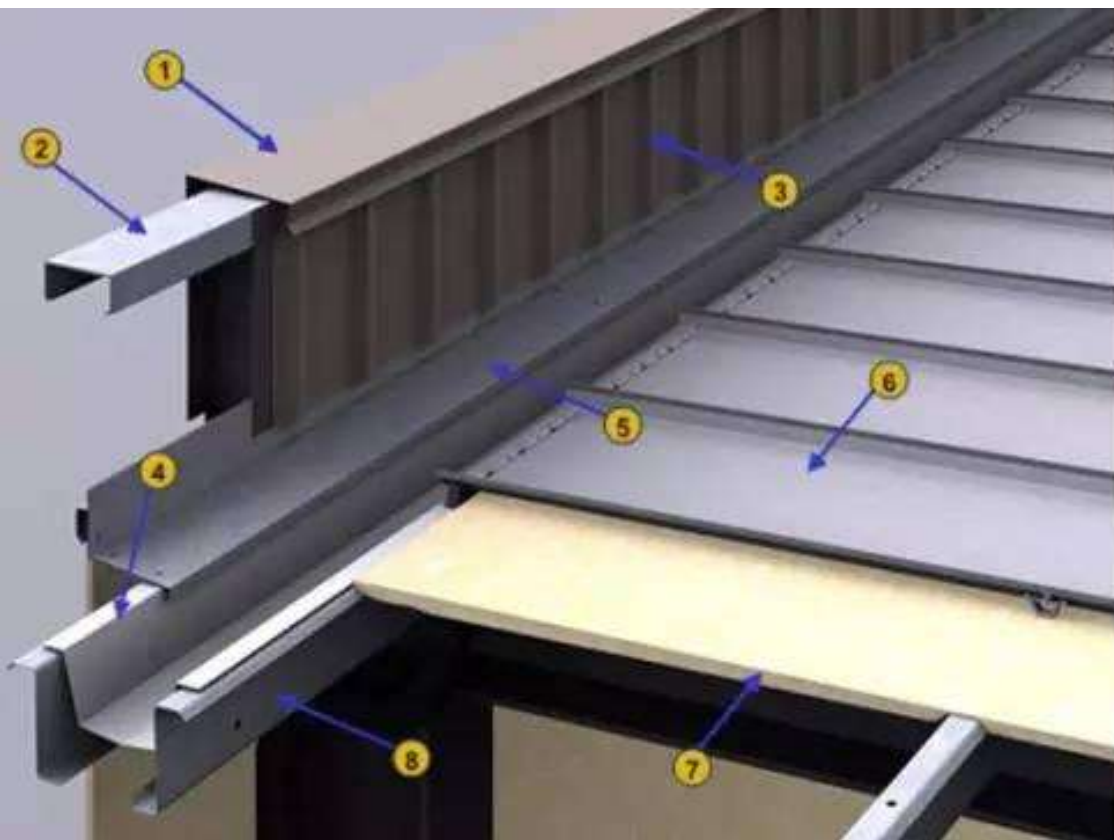


<https://www.insaatofis.com/parapet-detayi-parapet-kesiti-parapet-yapimi.html>





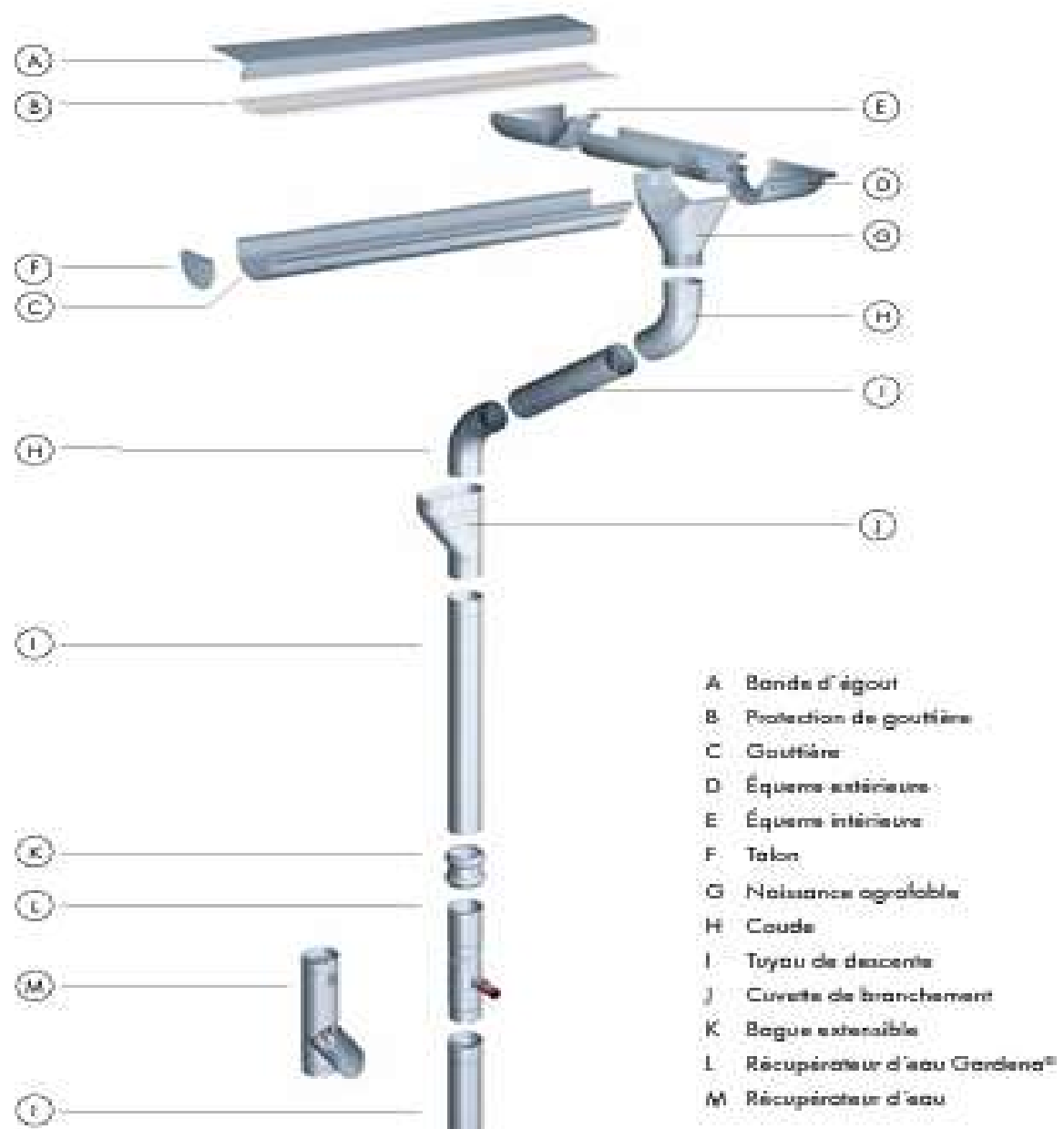
<https://www.metsec.com/app/uploads/2018/05/gutter-details.jpg>



头条 @易盖房网施工频道

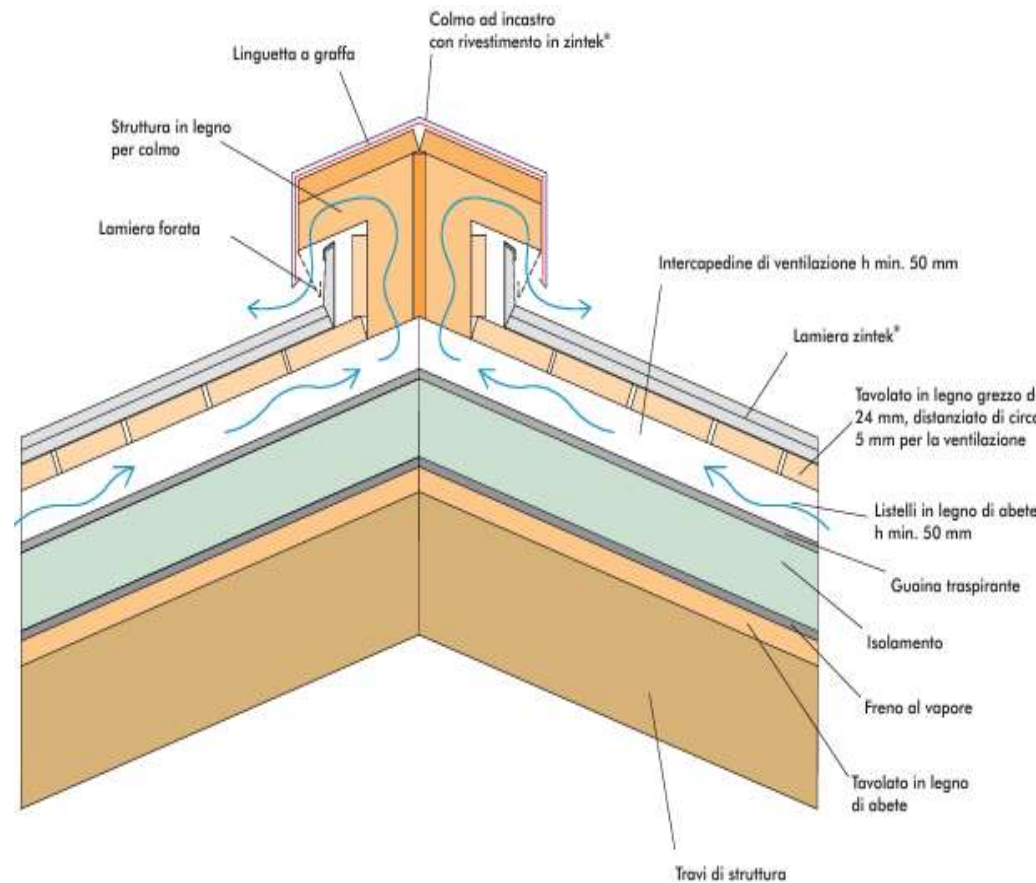
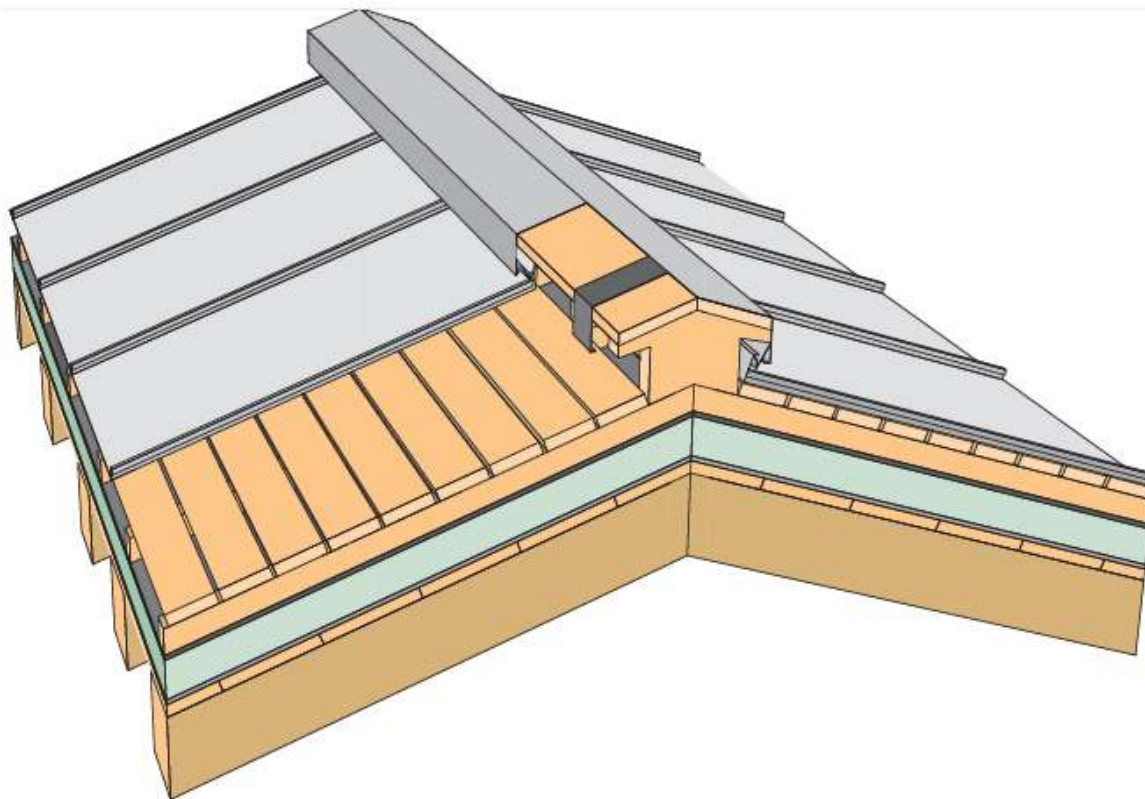
<https://read01.com/7DOMBPm.html#.YZe3INDMLIU>





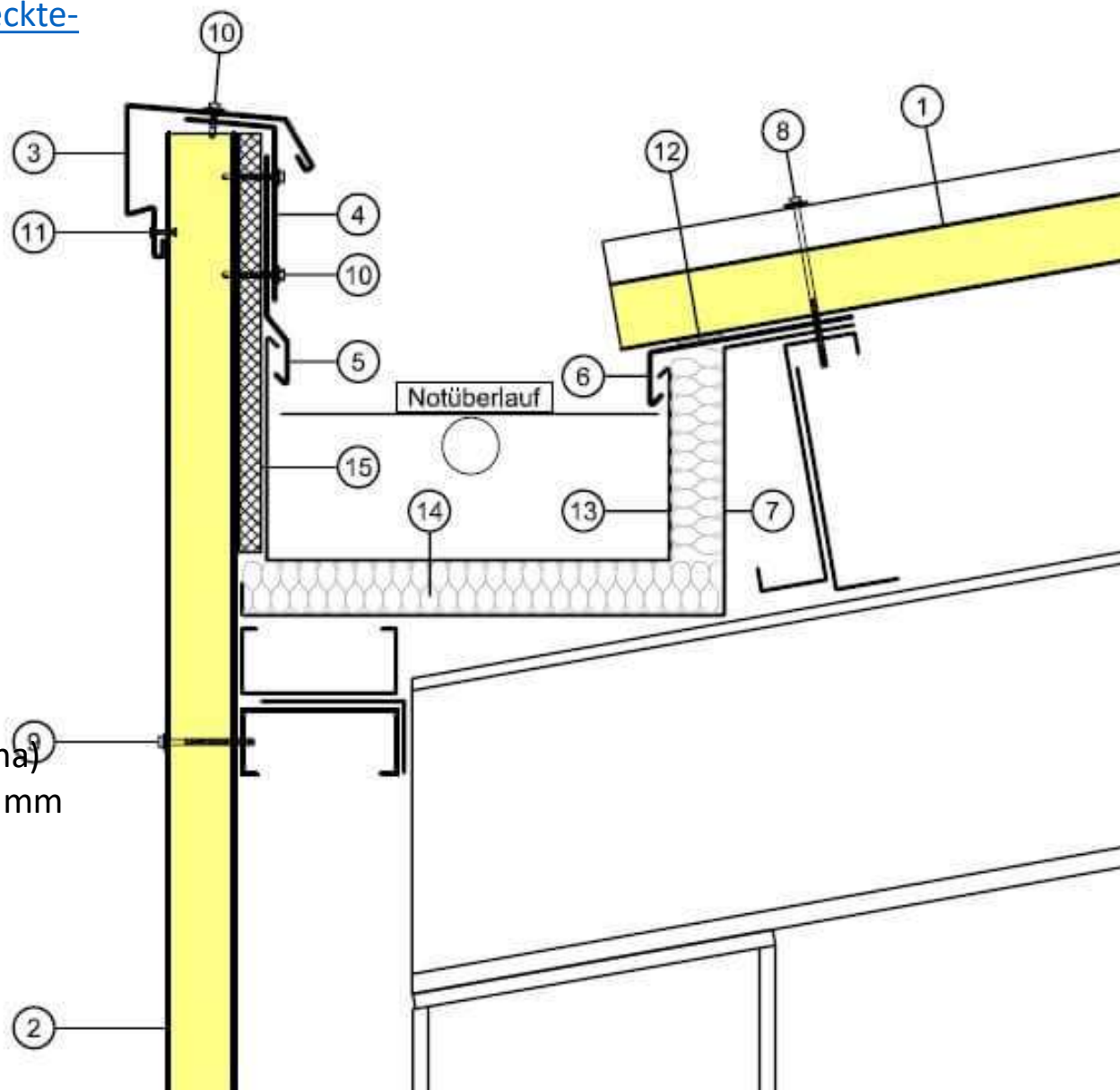
- A Bande d'égout
- B Protection de gouttière
- C Gouttière
- D Équerre extérieure
- E Équerre intérieure
- F Talon
- G Noissance agrandable
- H Coude
- I Tuyau de descente
- J Crochets de branchement
- K Bague extensible
- L Récupérateur d'eau Gardena®
- M Récupérateur d'eau

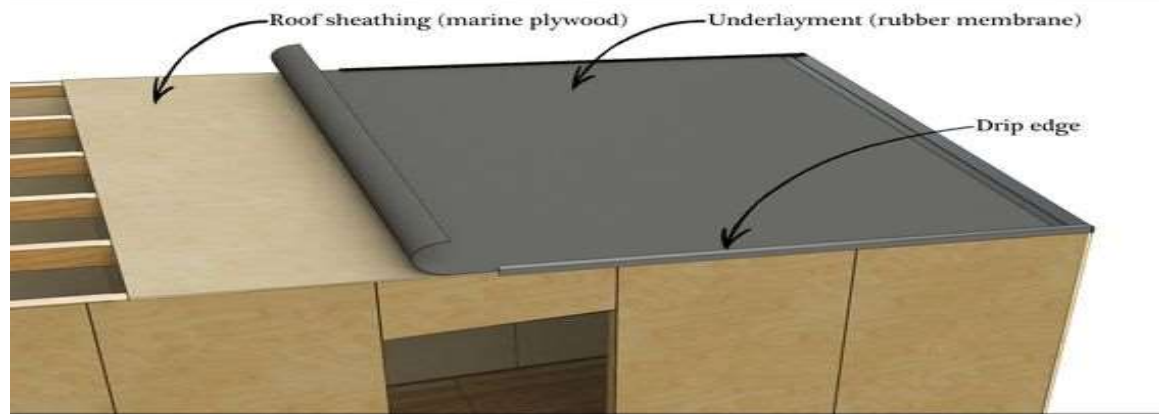
DETALHES – CONSTRUÇÕES EUROPEIAS  
<https://www.zintek.it/en/technical-drawings/>



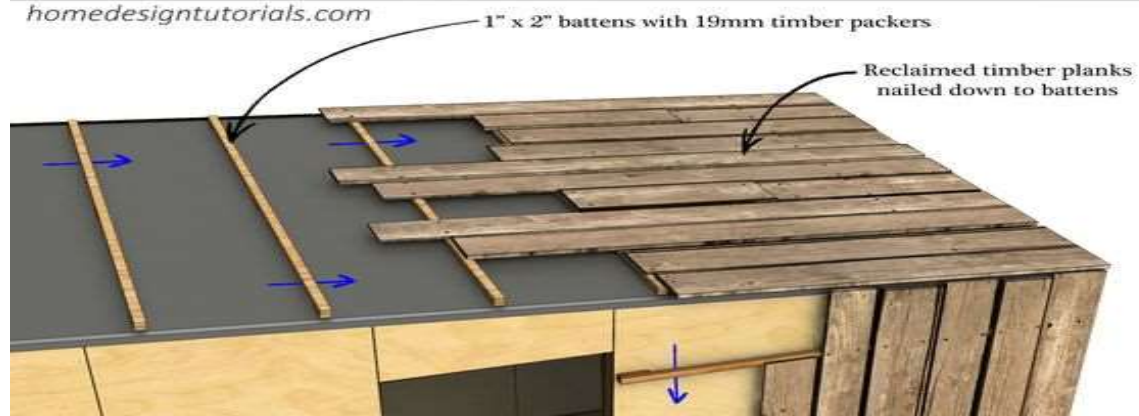
<https://global-used.com/03-detail-traufe-verdeckte-traufenrinne/> ALEMANHA

1. Painéis sanduíche de telhado
2. Painéis sanduíche de PAREDE
3. Tampa do parapeito
4. Suporte do parapeito
5. Parte moldada especial
6. Chapa de entrada da calha
7. Perfil de suporte da calha
8. Parafuso de vedação
9. Parafuso de vedação
10. Parafuso autoperfurante
11. Rebite cego
12. Fita de vedação
13. Perfil de calha
14. Isolamento térmico (com aquecimento de calha)
15. Espessura da placa de isolamento térmico 40 mm





*homedesigntutorials.com*



<https://br.pinterest.com/pin/4433299622728556/>



<https://www.jular.pt/produtos/estruturas-em-madeira/vigas-i-joist>





<https://www.jular.pt>







## LAJE JARDIM TELHADO VERDE

A International Green Roof Association (Igra) distingue os telhados verdes em três tipologias principais, variáveis em função do porte da vegetação cultivada e da espessura do substrato.

- Extensivo: utiliza plantas rasteiras de pequeno porte. Pesa entre 60 kg/m<sup>2</sup> e 150 kg/m<sup>2</sup>
- Semi-intensivo: tem vegetação de porte médio. Pode exercer carga de 120 kg/m<sup>2</sup> a 200 kg/m<sup>2</sup>
- Intensivo: utiliza plantas de porte médio a grande. A carga prevista varia entre 180 kg/m<sup>2</sup> e 500 kg/m<sup>2</sup>

<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/como-impermeabilizar-coberturas-verdes-veja-dicas-e-normas-a-seguir/17405>

Processo montagem

**Camada de regularização com caimentos**

**Camada de Impermeabilização**

**Placa para bloqueio de raízes**

**Sistema de drenagem**

**Camada permeável**

**Camada de terra**

**Camada de vegetação**

<https://arkpad.com.br/telhado-verde/>

laje impermeabilizada

módulos

água

substrato

vegetação

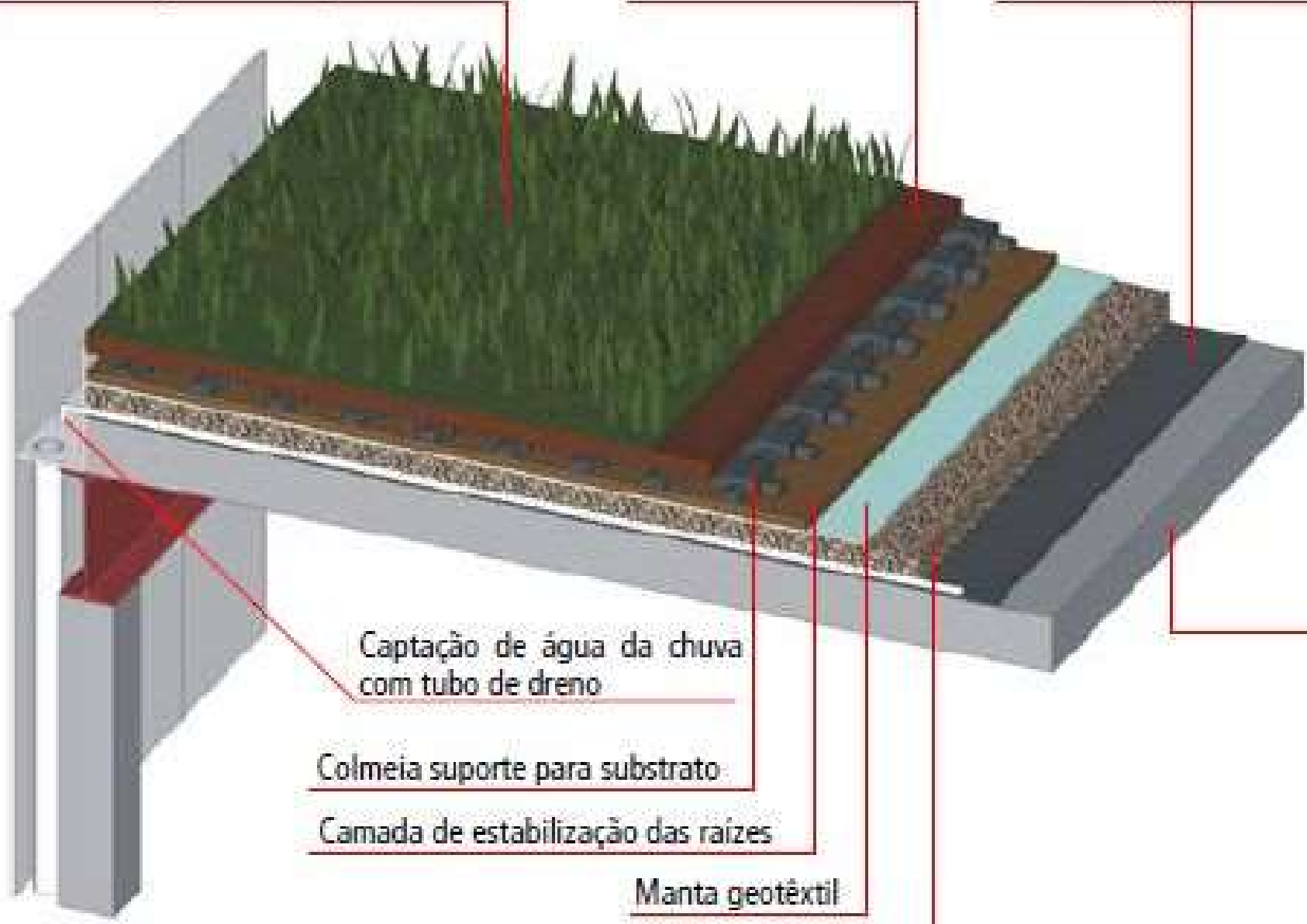


<https://arkpad.com.br/telhado-verde/>

Cobertura vegetal de forrações rasteiras

Camada de substrato

Manta de impermeabilização



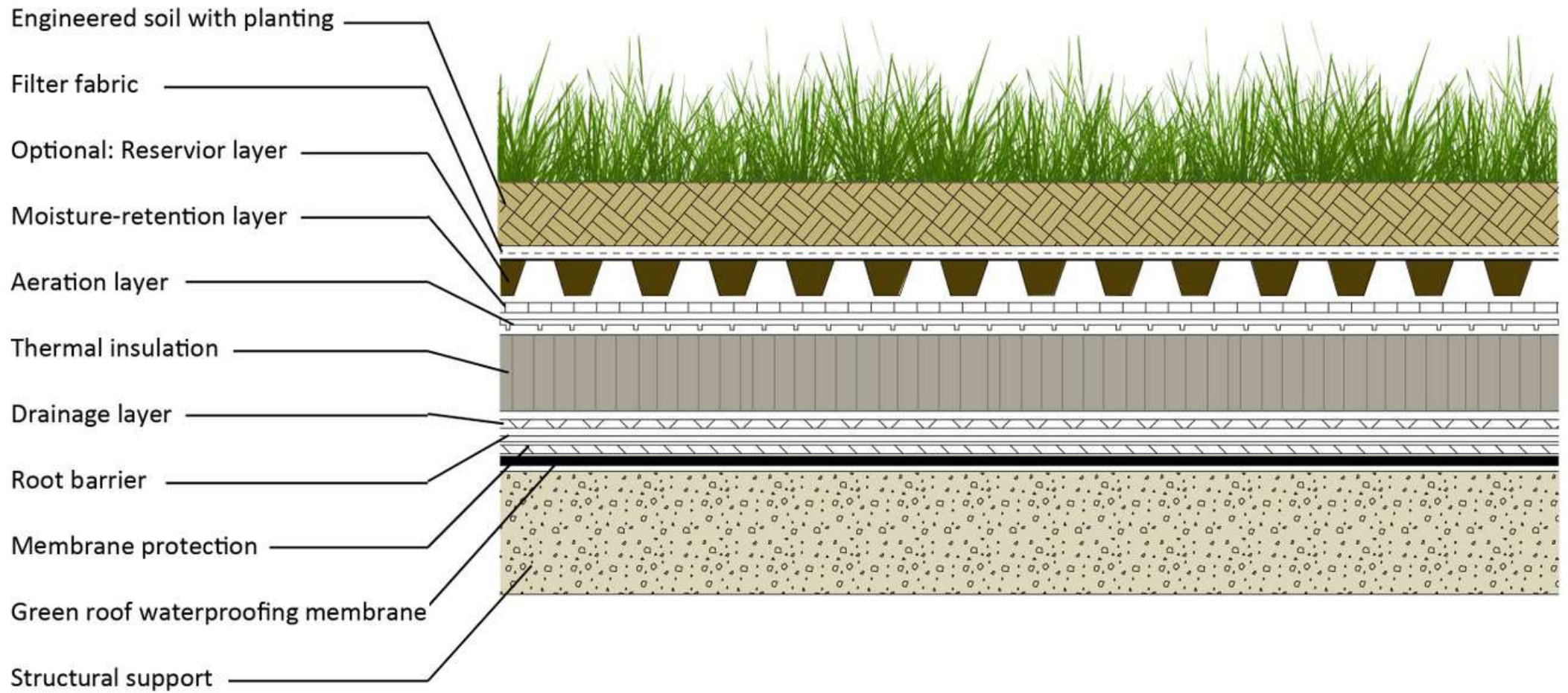
Captação de água da chuva com tubo de dreno

Colmeia suporte para substrato

Camada de estabilização das raízes

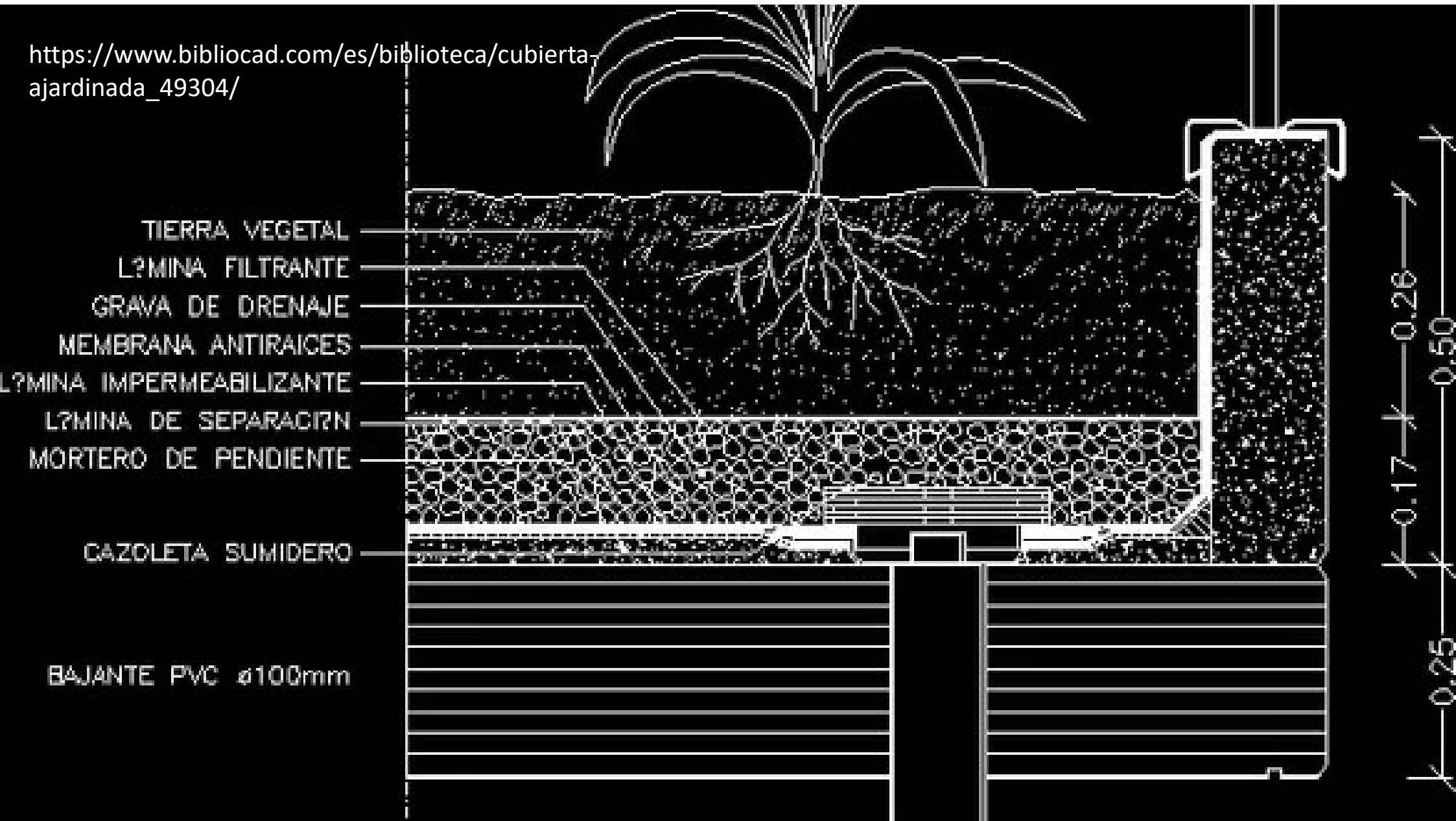
Manta geotêxtil

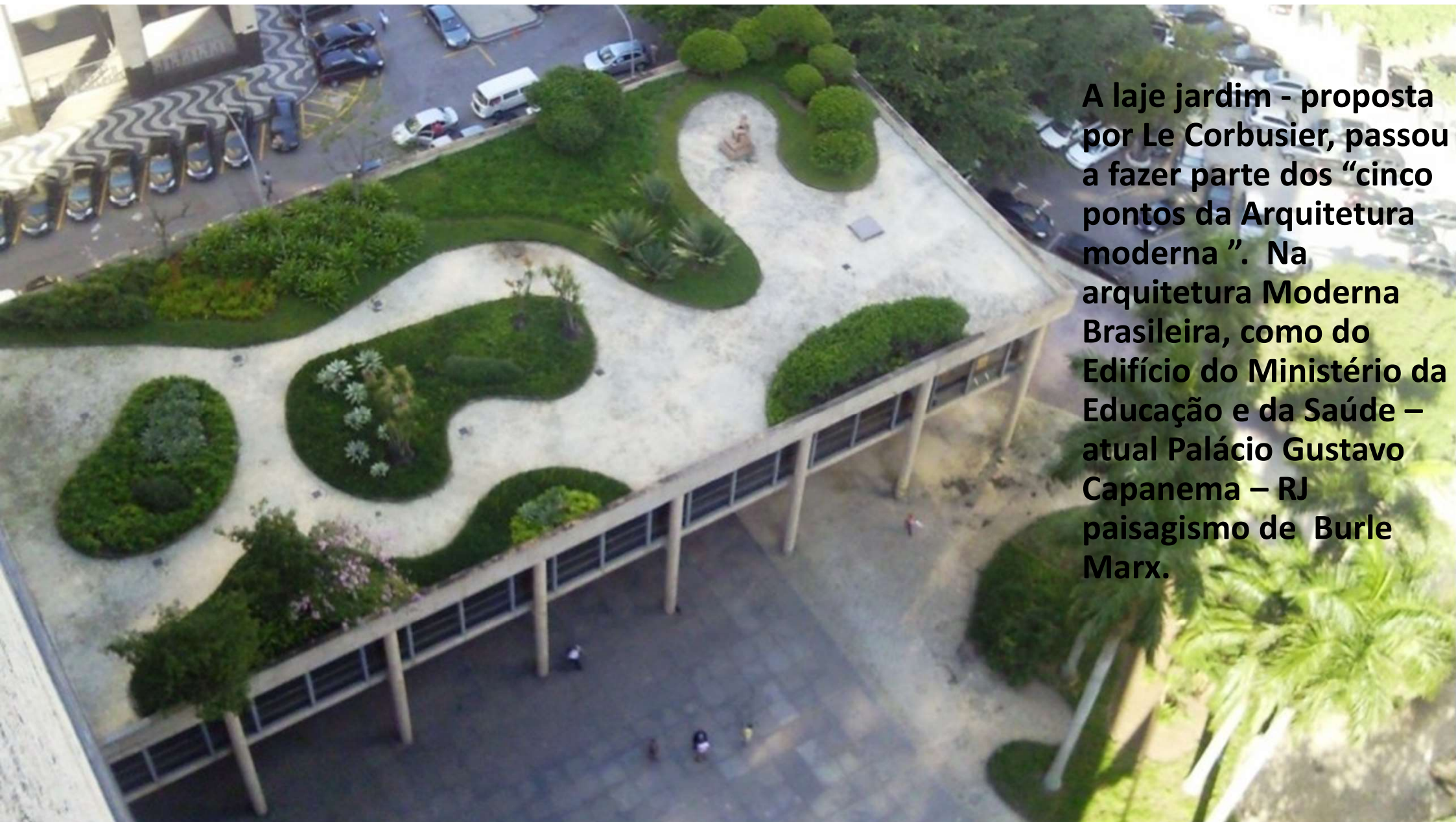
Laje





[https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/cubierta-ajardinada\\_49304/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/cubierta-ajardinada_49304/)





**A laje jardim - proposta por Le Corbusier, passou a fazer parte dos “cinco pontos da Arquitetura moderna”. Na arquitetura Moderna Brasileira, como do Edifício do Ministério da Educação e da Saúde – atual Palácio Gustavo Capanema – RJ paisagismo de Burle Marx.**

TERRAÇO DO Instituto de Resseguros do Brasil - Burle  
Marx <http://rwpaisagismo.blogspot.com/2018/04/teto-jardim-jardins-de-burle-marx-no.html>





## **Tribunal de Contas da União (TCU)**

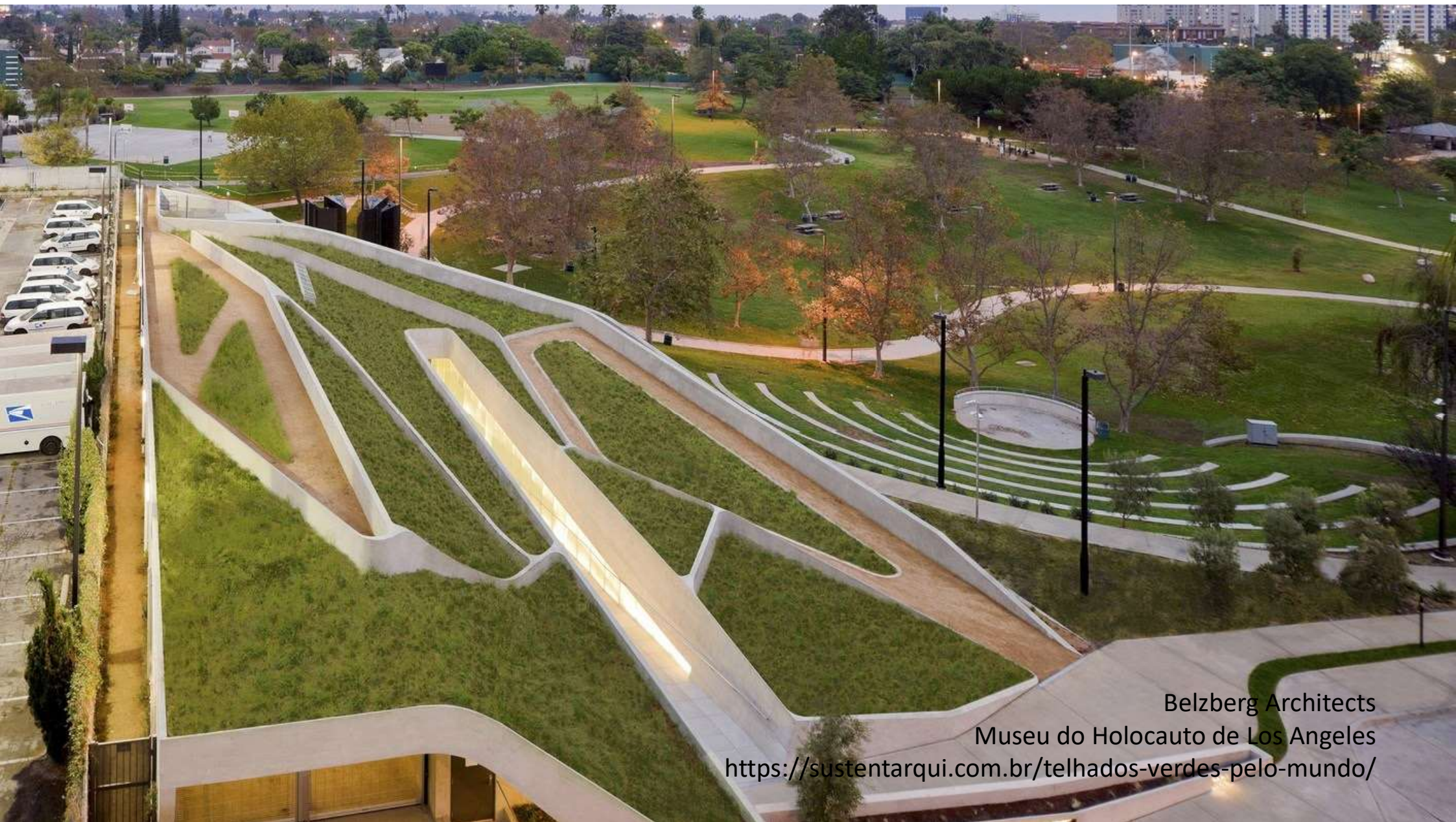
[https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2018/05/06/interna\\_cidad esdf,678660/obras-de-mestres-do-paisagismo-estao-escondidas-em-brasilia-saiba-ond.shtml](https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2018/05/06/interna_cidad esdf,678660/obras-de-mestres-do-paisagismo-estao-escondidas-em-brasilia-saiba-ond.shtml)



<https://www.vaicomtudo.com/como-fazer-um-jardim-na-laje-4-vantagens-e-ideias.html>

Casa Plana – Studio MK7 – Porto Feliz – SP  
<https://sustentarqui.com.br/grande-telhado-verde-casa-plana-sp/>





Belzberg Architects  
Museu do Holocausto de Los Angeles  
<https://sustentarqui.com.br/telhados-verdes-pelo-mundo/>



Projeto: paisagista Alexandre Fang  
<http://revistacasaejardim.globo.com/Revista/Common/0,,EM182316-16775,00-JARDIM+NA+LAJE.html>



<https://www.anf.org.br/o-verao-na-favela-e-para-se-esbaldar/>



## Direito de Laje



<https://projetocolabora.com.br/ods11/as-hortas-suspensas-de-paraisopolis/>



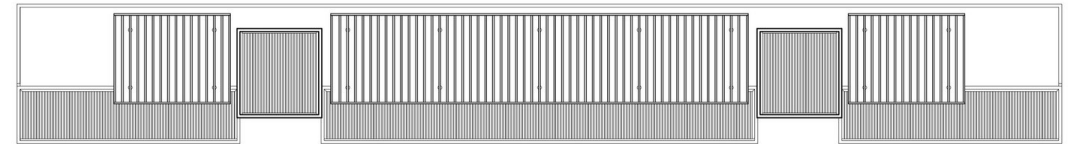
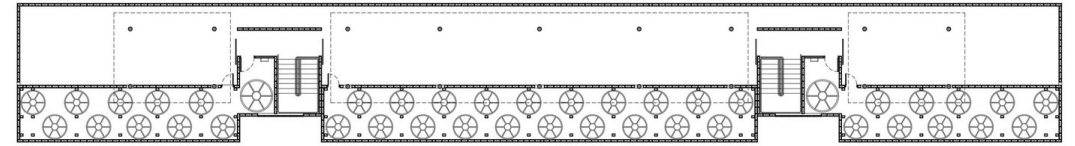
Residência JG

Itaipava, RJ

<http://www.mpgarquitetura.com.br/pt/projeto/residencia-jg/>







<https://www.boldarini.com.br/projetos/residencial-kenkiti-simomo>

# **COBERTURAS: Funções, formas, materiais e detalhes.**

**Maria Augusta Justi Pisani**

Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
2022

Material Didático

<https://www.gparqcon.com.br/arquitetura-e-estrutura>

