

## EMENTA

1. INSTITUCIONAL
2. INTRODUÇÃO AO SISTEMA
  1. História
  2. Conceitos Gerais
  3. Tecnologia
  4. Segurança
  5. Desempenho
3. ENGENHARIA DE PROJETOS



# QUEM SOMOS?

A Espaço Smart nasceu com a **MISSÃO** de transformar a construção civil brasileira, comercializando produtos e serviços que promovem a industrialização e sustentabilidade na construção civil.

NOSSOS DIFERENCIAIS



Treinamentos

DESENVOLVIMENTO DO MERCADO

Democratização da Informação  
Site completo e redes sociais



Atendimento Campeão  
Conhecimento Técnico  
Técnicos para Solução de vendas

PREFERÊNCIA  
RECOMENDAÇÃO

Soluções Completas de  
Produtos e Serviços



PDX Bem Localizado, Estruturado  
Ambiente Bonito e Agradável

COMPRA

Preço justo, condições de  
pagamento e  
qualidade dos produtos



Transformando a construção civil no Brasil

Unidades de negócios

**ESPAÇO SMART**  
Tudo para Construção a Seco  
+27 lojas

**SMART**  
STEEL FRAMING  
Fábrica Steel

**SMART**  
PERFIL DRYWALL  
Fábrica de Perfis

**SMART**  
ESQUADRIAS DE PVC  
Fábrica Esquadrias

**SMART**  
TEXTURISE  
Fábrica Revestimentos

**SMART**  
DIGITAL  
E-commerce

**PROJETO pronto**  
Arquitetura

Marcas e produtos

**SMART INSTALA**

**SMART TELHAS SHINGLE ZERO**

**SMART SOLAR**

**SMART REVEST**

**SMART CASAS CATÁLOGO**

CONSTRUINDO EM LSF  
**ESPAÇO SMART SENAI**

**SMART WOODLINES** **SMART SIDING VINÍLICO** **SMART BRISES**

**SMART PLY** **SMARTFRAME** **PERFIL DRYWALL** **PERFIL STEEL FRAME** **SMART PERFIL FORRO**

**SMART CLEAN** **SMART CRÉDITO**

INSTITUCIONAL

# QUEM SOMOS?



INSTITUCIONAL

# A ESPAÇO SMART HOJE



INSTITUCIONAL

## A ESPAÇO SMART HOJE



INSTITUCIONAL

## A ESPAÇO SMART HOJE

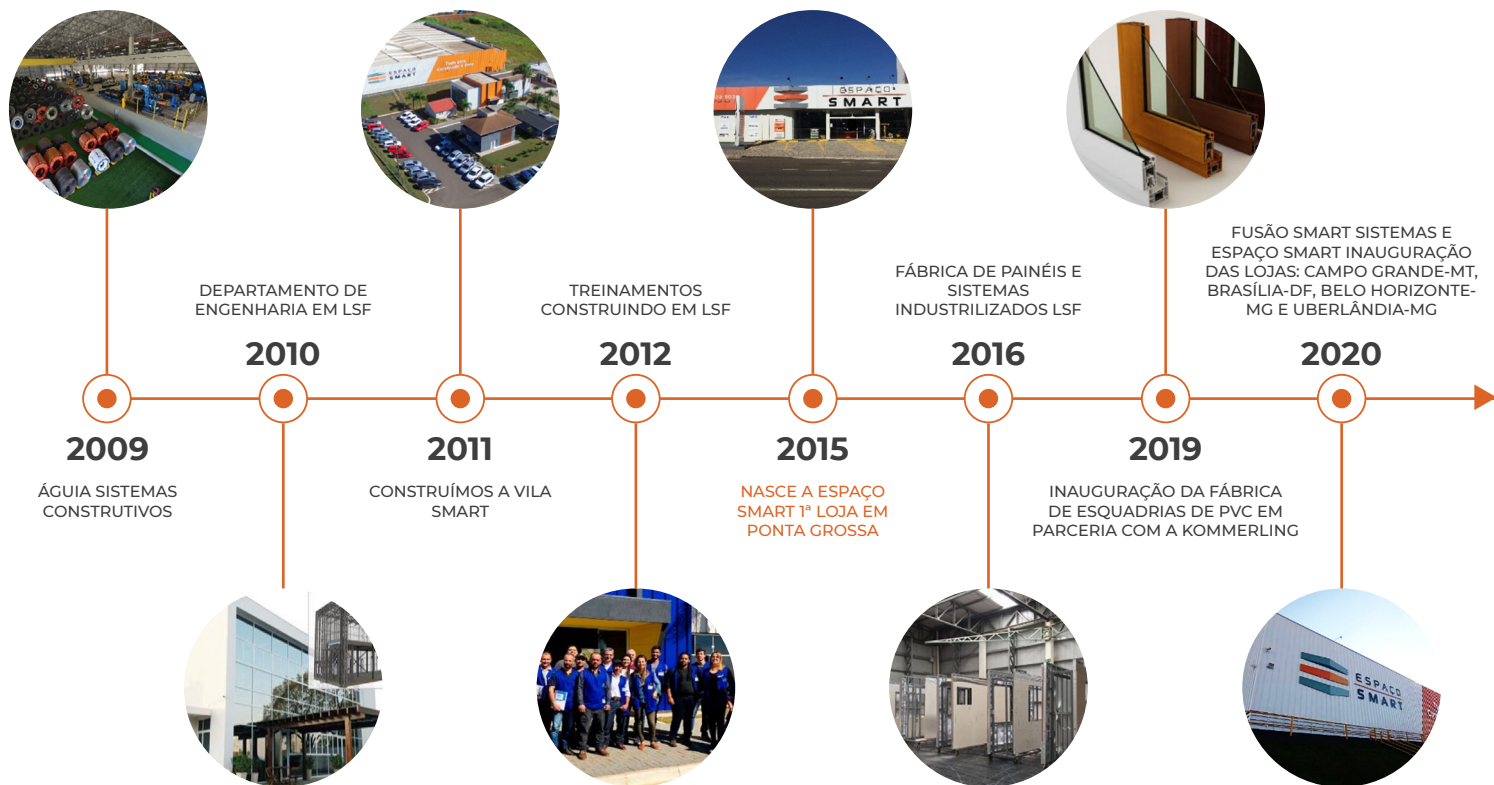


Capacidade de Produção:  
+ de 1.200 toneladas/mês

+ de 741.000m<sup>2</sup> - metragem construída  
+ de 900.000m<sup>2</sup> - projetos executados  
+ de 1600m<sup>2</sup> - projetos customizados



# LINHA DO TEMPO



## LOJA EM CURITIBA-PR



escanear



## TREINAMENTOS



O **SMART Academia** é uma escola de capacitação para montadores, que tem como objetivo difundir informações de relevância técnica bem como boas práticas construtivas, contemplando uma abordagem exclusivamente técnica e prática, que visa auxiliar na capacitação dos alunos para o mercado de trabalho.

**LOCAIS:** Maringá, Cascavel, Foz do Iguaçu, São José dos Pinhás, Londrina, Ponta Grossa, Itajaí, Florianópolis, Joinville, Chapecó, Bauru, São Paulo, São José dos Campos, Sorocaba, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Porto Alegre, Goiânia, Cuiabá, Campo Grande, Brasília, Belo Horizonte, Uberlândia, Salvador e Recife.



O **Construindo em Light Steel Framing** oferece uma área exclusiva para treinamentos, possui infraestrutura totalmente preparada para aulas práticas e teóricas sobre iniciação no sistema, materiais e projetos em Light Steel Framing. Os cursos ministrados na Espaço SMART tem certificação de acordo com a sua carga horária. Todos os conteúdos são ministrados por profissionais especializados no Sistema Light Steel Framing, e demonstram de forma dinâmica e interessante o sistema.

**LOCAIS:** Ponta Grossa, São Paulo, Porto Alegre, Goiânia, Recife, Belo Horizonte, São José do Rio Preto e Florianópolis.

**CARGA HORÁRIA TOTAL: 30 h**

## TREINAMENTOS



## INTRODUÇÃO AO SISTEMA

### HISTÓRIA E CONCEITOS GERAIS

- O sistema construtivo conhecido mundialmente como "Light Steel Framing (LSF)", também designado como sistema autoportante de construção em aço, que tem como característica uma estrutura constituída por perfis leves de aço galvanizado formados a frio, unidos principalmente por fixadores e contraventados com a própria estrutura em aço, proporcionando, dessa forma, rigidez para a estrutura.
- Este conjunto de perfis recebe chapas de vedações para composição do fechamento interno e externo das paredes e no seu interior preenchidas com lãs de isolamento termoacústico, conferindo ao sistema um excelente desempenho e conforto.
- Surgiu em meados do século XIX na reconstrução após a Segunda Guerra Mundial como evolução dos perfis de Wood Framing (Perfis em Madeira).
- Além de sustentável, o sistema utiliza alta tecnologia e materiais industrializados em seu processo.
- Hoje o LSF é amplamente utilizado em países desenvolvidos como Estados Unidos, Canadá e Japão.



## CONCEITOS GERAIS

O Light Steel Framing é uma tecnologia muito difundida no exterior, assim sendo, a sua disseminação no Brasil nos eleva em tecnologia e nos coloca ao nível de grandes países, como Estados Unidos da América, Escócia, Austrália.



Outlet shoppes of the bluegrass (Simpsonville/KY - Estados Unidos)

Fonte: <https://www.certainteed.com/drywall/outlet-shoppes-bluegrass-case-study/>

Fonte: <https://images.app.goo.gl/xMnNxAoZBzyQ2tQ66>

## CONCEITOS GERAIS



Victoria Hospital  
(Kirkcaldy - Escócia)

Fonte: [https://www.urbanrealm.com/news/3698/BDP\\_complete\\_%C2%A3170m\\_Victoria\\_Hospital\\_extension.html](https://www.urbanrealm.com/news/3698/BDP_complete_%C2%A3170m_Victoria_Hospital_extension.html)

Fonte: <http://www.newSteelconstruction.com/wp/a-wing-to-suit-programme-constraints/>

Pelham Apartments  
(Armadale - Austrália)



Fonte: <https://sbsgroup.com.au/project/pelham-apartments/>

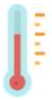


## DESEMPENHO E SEGURANÇA

### MELHOR DESEMPENHO ACÚSTICO E TÉRMICO PARA SUA CASA



O sistema tem desempenho térmico e acústico superior. A troca térmica entre ambiente externo e interno é muito baixa, proporcionando maior qualidade a edificação.



Este desempenho termoacústico é adquirido pela combinação dos materiais de fechamento e isolamento. Eles podem ser instalados em paredes internas e externas, forros, telhados ou conforme necessidade do projeto.



## DESEMPENHO E SEGURANÇA

### DURABILIDADE, RESISTÊNCIA E GARANTIA



Alta resistência e durabilidade são um dos pontos mais importantes, os materiais utilizados são industrializados, produzidos com matéria-prima de qualidade e passam por um rigoroso controle, o que gera como reflexo uma significativa durabilidade.



Todos os produtos utilizados na edificação são de alta tecnologia, normatizados e com garantias dos fabricantes.



escanear



INTRODUÇÃO AO SISTEMA

# DESEMPENHO E SEGURANÇA

## DURABILIDADE E RESISTÊNCIA



escanear



escanear



INTRODUÇÃO AO SISTEMA

# VANTAGENS

## SEU DINHEIRO VALE MAIS NO LIGHT STEEL FRAMING



Composto por materiais industrializados, o que permite precisão orçamentária, executiva e padronização dos materiais. Uma construção convencional tem em média 25% de descarte. Isso significa que ¼ do que foi investido na obra foi parar literalmente no lixo. Já o LSF fica na casa dos 5% a 2% de desperdício.

Pode chegar até 25%...

Ex: Se a obra custa R\$100.000,00,  
 R\$ 25.000,00 foi parar a caçamba!!!



INTRODUÇÃO AO SISTEMA

## VANTAGENS

### RAPIDEZ, PRATICIDADE É O FOCO



A execução da obra é rápida. O sistema foi pensado a evitar o famoso "faz / desfaz" que acontece nas obras de alvenaria, onde você faz a parede e depois quebra para colocar instalações. O LSF é um processo construtivo linear, onde as etapas da obra andam juntas.



O revestimento em chapas torna a manutenção simples pois não é necessário quebrar nada. Quando há, por exemplo, algum problema de vazamento na parte hidráulica em uma parede, apenas corta-se as placas de revestimento da região necessária, faz a manutenção, e depois fecha utilizando os próprios recortes de placas, sem fazer bagunça e sujeira.

INTRODUÇÃO AO SISTEMA

## VANTAGENS

### SUSTENTABILIDADE, ECONOMIA E QUALIDADE DE VIDA



Por ser uma estrutura leve, sua fundação é rasa e necessita de menos concreto, aproximadamente 1/3 do que seria utilizado em uma estrutura de alvenaria. A grande vantagem é que podemos usar esse valor economizado em melhores acabamentos, etc.



O uso de água em uma construção LSF é praticamente zero, usado apenas na fundação. O sistema utiliza 90% menos água que uma construção convencional. A base do sistema é o aço, que é 100% reciclável.



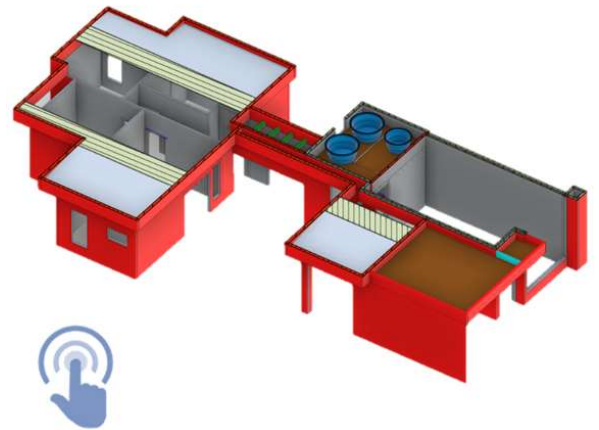
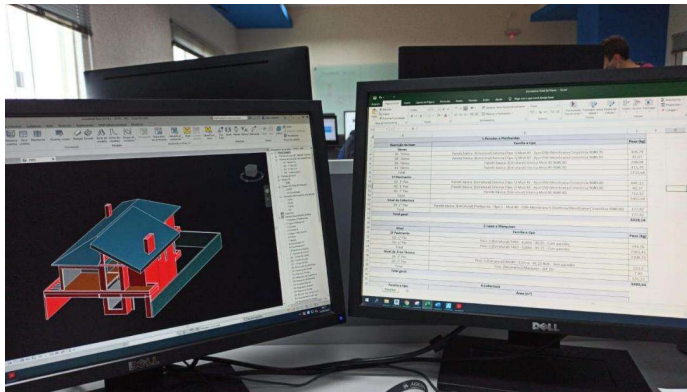
INTRODUÇÃO AO SISTEMA

**VANTAGENS**

**PRECISÃO ORÇAMENTÁRIA**



O alto nível de industrialização possibilita controlar e mensurar exatamente todos os insumos que serão utilizados na construção, como chapas, parafusos, massas, estruturas, etc. O que assegura a fidelidade orçamentária do sistema, proporcionando maior precisão nos custos previstos pelo investidor.



INTRODUÇÃO AO SISTEMA

**VANTAGENS**

**VELOCIDADE CONSTRUTIVA**



## VANTAGENS

VELOCIDADE CONSTRUTIVA



## VANTAGENS

VELOCIDADE CONSTRUTIVA



INTRODUÇÃO AO SISTEMA

CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART

## VANTAGENS

VELOCIDADE CONSTRUTIVA



INTRODUÇÃO AO SISTEMA

CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART

## VANTAGENS

VELOCIDADE CONSTRUTIVA



## INTRODUÇÃO AO SISTEMA

# VANTAGENS

### VELOCIDADE CONSTRUTIVA



escanear



## INTRODUÇÃO AO SISTEMA

# VANTAGENS

### FUNDAÇÃO RADIER



Custo: comparado a outros sistemas, a economia chega até 30%.



Rapidez na execução.



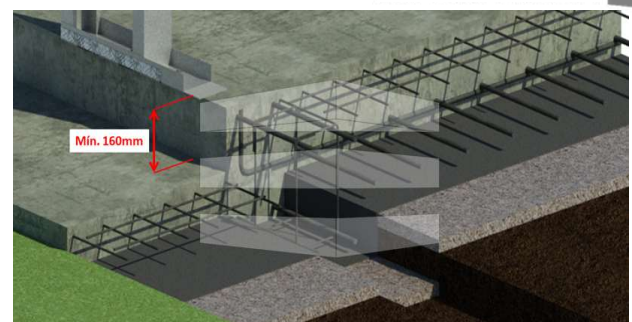
Redução na mão de obra.



Não há necessidade de grandes escavações, vigas baldrame e contrapiso.



Ideal para utilização de sistemas construtivos como LSF.



## INTRODUÇÃO AO SISTEMA

# DESVANTAGENS

### FALTA DE MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA

É um sistema de construção de fácil instalação, mas que precisa de mão de obra especializada pra garantir a qualidade final. O número de profissionais especializados em Steel Framing ainda é baixo no Brasil.

### ACEITAÇÃO CULTURAL

O uso do Light Steel Framing está processo de crescimento no Brasil, mas ainda há uma grande resistência para substituir os processos tradicionais da construção civil, que em grande parte é por desconhecimento das inúmeras vantagens do sistema construtivo.



Tudo para Construção a Seco



# ENGENHARIA DE PROJETOS



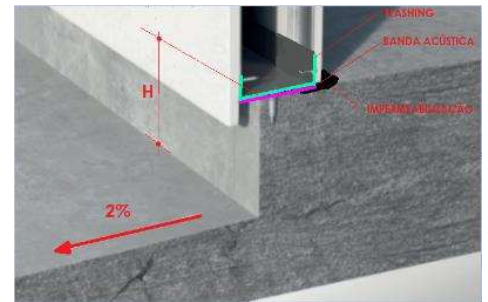
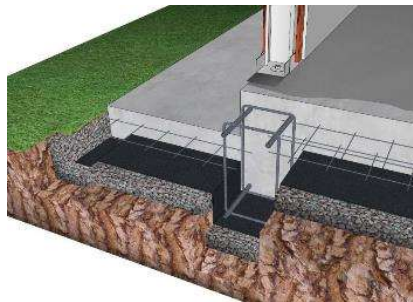
## ENGENHARIA DE PROJETO

### Fundação Radier

Fundação rasa que funciona como uma laje, transmitindo as cargas da estrutura para o terreno.

O dimensionamento do radier resultará do cálculo estrutural, a execução deve observar algumas condições:

- A fim de evitar a umidade do solo ou infiltração de água, prever o nível do contrapiso a no mínimo 16 cm de altura do solo;
- Nas calçadas ao redor da construção, garagens e terraços, possibilitar o escoamento da água através de uma inclinação de pelo menos 2%.



## LIGHT STEEL FRAMING

### O que é?

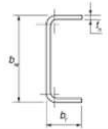
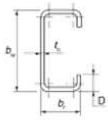
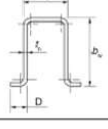
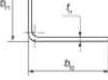
“Light” = Leve

“Steel Framing”= esqueleto de aço

Processo pelo qual compõe-se um esqueleto estrutural em aço formado por diversos elementos individuais ligados entre si, passando estes a funcionar em conjunto para resistir as cargas que solicitam a edificação e dando forma a mesma.

(MANUAL DE CONSTRUÇÃO EM AÇO, STEEL FRAMING ARQUITETURA, 2012)

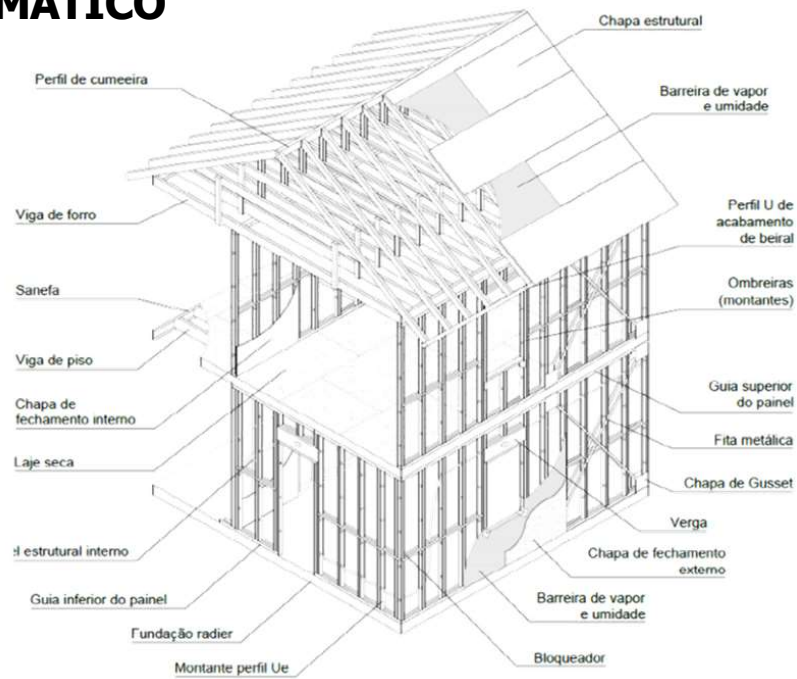
## TIPOS DE PERFIS

| Seção transversal   | Designação ABNT NBR 6355  | Utilização   |
|---|---|--|
|  | U simples<br>$U b_w \times b_f \times t_n$                          | Guia<br>Ripa<br>Bloqueador<br>Sanefa<br>Terça  |
|  | U enrijecido<br>$U_e b_w \times b_f \times D \times t_n$            | Bloqueador<br>Enrijecedor de alma<br>Montante<br>Verga<br>Viga<br>Terça<br>Guia enrijecida (sistema com encaixes estampados) |
|  | Cartola<br>$Cr b_w \times b_f \times D \times t_n$                  | Viga<br>Ripa<br>Terça  |
|  | Cantoneira de abas desiguais<br>$L b_{w1} \times b_{w2} \times t_n$ | Cantoneira   |

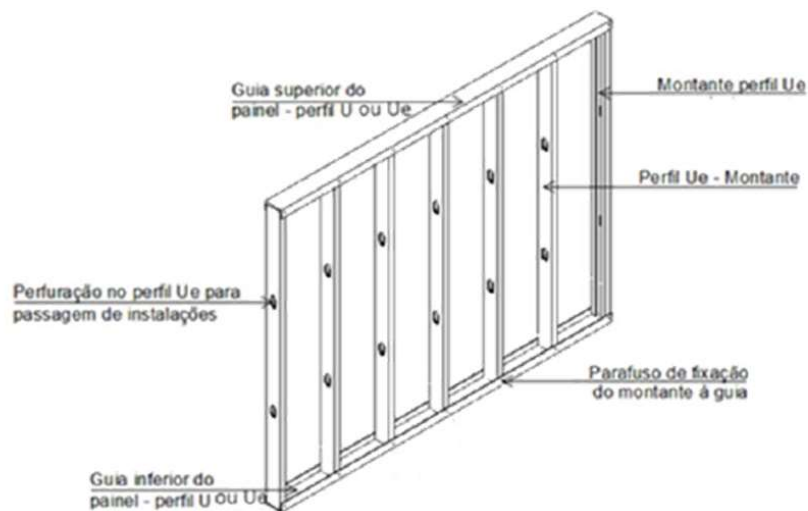
## REQUISITOS MÍNIMOS

| Resistência mínima ao escoamento  | Aço estrutural – 230 MPa, conforme ABNT NBR 7008-1              |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
| Tipo de revestimento e ambiente   | Perfis estruturais  |                                     |
|   | Massa mínima do revestimento <sup>a</sup><br>g/m <sup>2</sup>   | Designação do revestimento conforme |
| Zincado por imersão a quente em ambiente urbano e rural   | 275   | Z275 (ABNT NBR 7008-1)              |
| Zincado por imersão a quente em ambiente agressivo marinho <sup>b</sup>   | 350   | Z350 (ABNT NBR 7008-1)              |
| Espessura nominal dos perfis ( $t_n$ )  |   |                                     |
| Perfis U simples ou enrijecidos, cartola e cantoneira   | $3,0 \text{ mm} \geq t_n \geq 0,80 \text{ mm}$ (ABNT NBR 15253) |                                     |
| Perfil cartola usado como ripa  | $t_n \geq 0,65 \text{ mm}$                                      |                                     |
| Aberturas sem reforços devem ser realizadas de acordo com o descrito na ABNT NBR 15253.   |   |                                     |
| NOTA 1 $t_n$ é considerada a espessura total da chapa de aço, sendo a espessura do metal-base adicionado à espessura do revestimento metálico.          |   |                                     |
| NOTA 3 Em ambientes industriais agressivos, recomenda-se estudos específicos.   |   |                                     |
| <sup>a</sup> A massa mínima se refere ao total nas duas faces (média do ensaio triplo) e sua determinação deve ser conforme a ABNT NBR 7008-1.          |   |                                     |
| <sup>b</sup> Ambientes marinhos são aqueles distantes da orla marinha até 2 000 m ou com qualquer concentração de cloreto (Cl-) medidos pela ABNT 6211. |   |                                     |

# DESENHO ESQUEMÁTICO



# DESENHO ESQUEMÁTICO



## PERFIS

Nomenclatura:

Ue 90 x 40 x 12 # 0,80

Alma / mesa / enrijecedor /  
espessura

### MONTANTE (Ue)

Perfil U enrijecido



### GUIA (U)

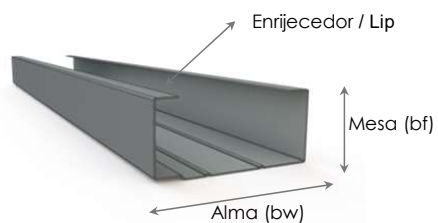
Perfil U simples



Nomenclatura:

U 90 x 40 # 0,80

Alma / mesa / espessura



- Aço utilizado: ZAR 230Mpa
- Galvanização: 275g/m<sup>2</sup> e 350g/m<sup>2</sup>
- Espessura: 0,80mm – 0,95mm - 1,25mm

## MATÉRIA PRIMA



Bobina



Sliter

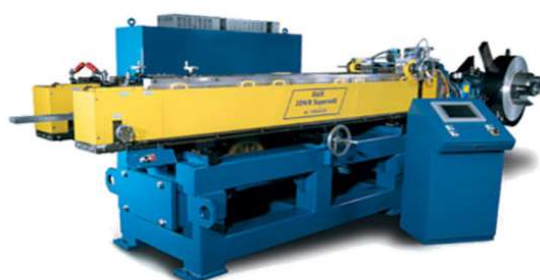
## MÁQUINAS E ESPECIFICAÇÕES

- Aço utilizado: ZAR 230MPa (Zincado de Alta Resistência)
- Galvanização: 275g/m<sup>2</sup> e 350g/m<sup>2</sup>

| MÁQUINA  | TIPO DE PRODUÇÃO | ALTURAS DE ALMA (mm) | ESPESSURAS (mm)           |
|----------|------------------|----------------------|---------------------------|
| Supermil | Convencional     | 90 / 140 / 200 / 250 | 0,80 / 0,95 / 1,25 / 2,00 |
| Framecad | Engenheirado     | 90                   | 0,80 / 0,95 / 1,25        |



FRAMECAD (Engenheirado)



SUPERMILL (Convencional)

## FÁBRICA DE PERFIS



FÁBRICA COM PADRÃO INTERNACIONAL  
DE SEGURANÇA E QUALIDADE

escanear

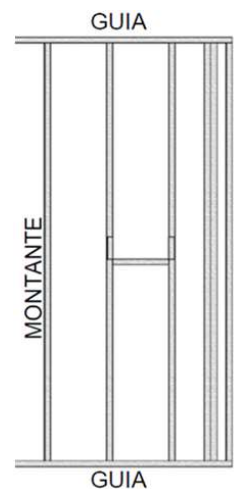
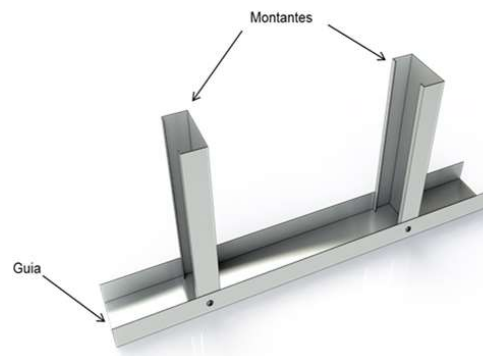


## FORMAS DE CONSTRUIR

Engenheirado X Convencional

## SISTEMA CONVENCIONAL (STICK)

- Comercializado em Barras de 3,00 e 6,00 metros ou Lista de Corte.
- As barras são cortadas conforme a necessidade.
- Ideal para ampliação e reforma.



## SISTEMA ENGENHEIRADO

- Perfis no comprimento conforme o projeto.
- Contém todos os encaixes.
- Menor desperdício de material.



GRANDE QUANTIDADE DE ELEMENTOS



CADA ELEMENTO RESISTE A UMA PARCELA DA CARGA

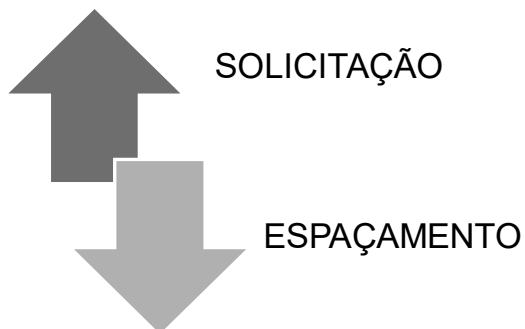


ESTRUTURA COM PERFIS LEVES

## MODULAÇÃO

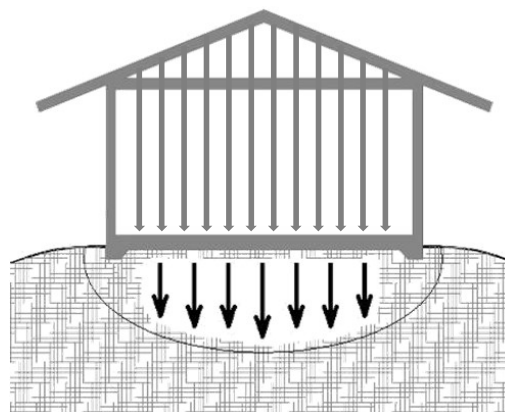
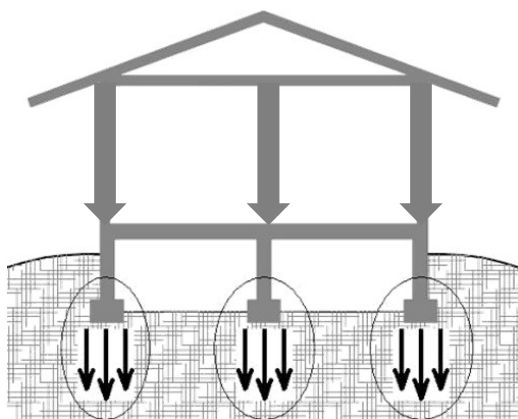


Modulação = distância entre eixos de perfis  
Varia de acordo com o carregamento dos perfis



ESPAÇAMENTO 400 ou 600 mm

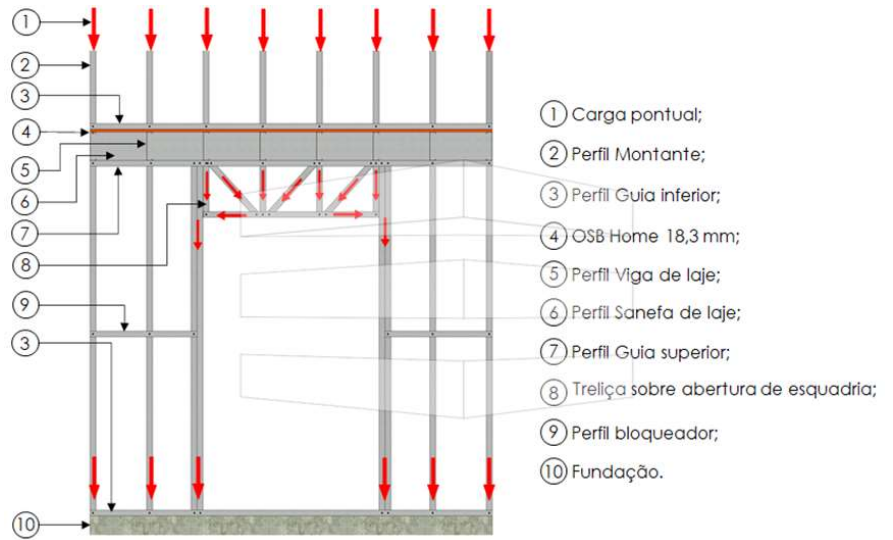
## CONCEITOS ESTRUTURAIS



**CARGA CONCENTRADA X CARGA DISTRIBUÍDA**

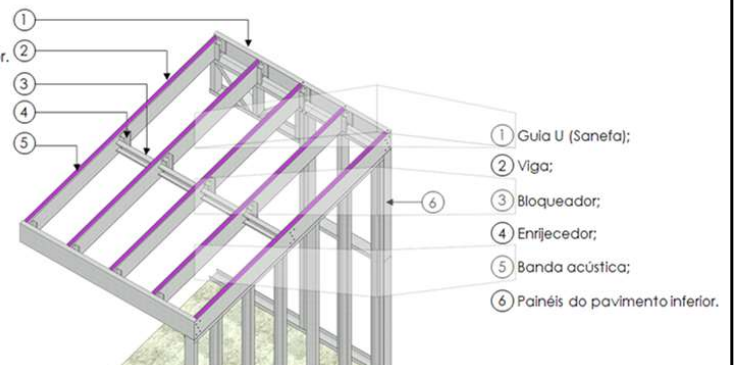
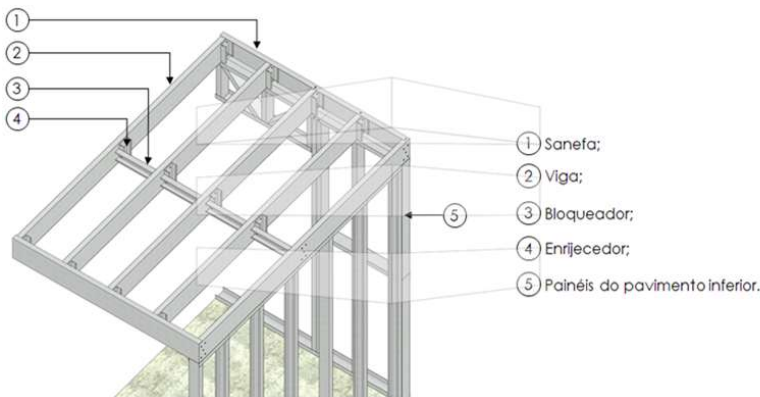


## CARGA DISTRIBUÍDA



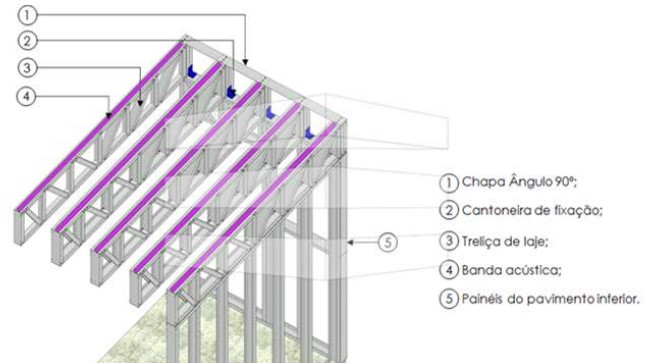
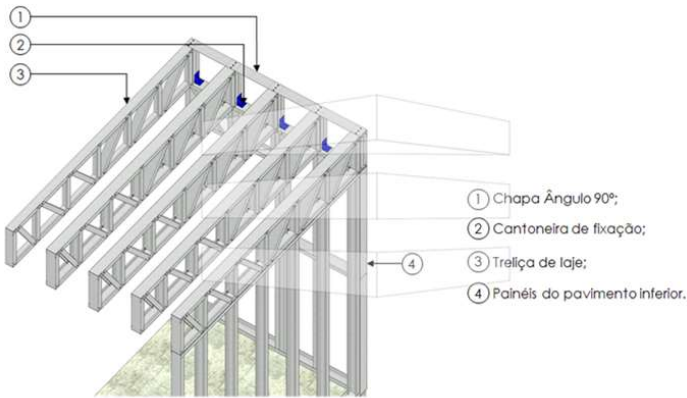
## LAJE DE VIGAMENTO

- Perfis de maiores dimensões fazendo a função de vigas;



## LAJE TRELIÇADA

- Utilizando a mesma tipologia de montantes das paredes (90mm);



## ESCALADA LSF

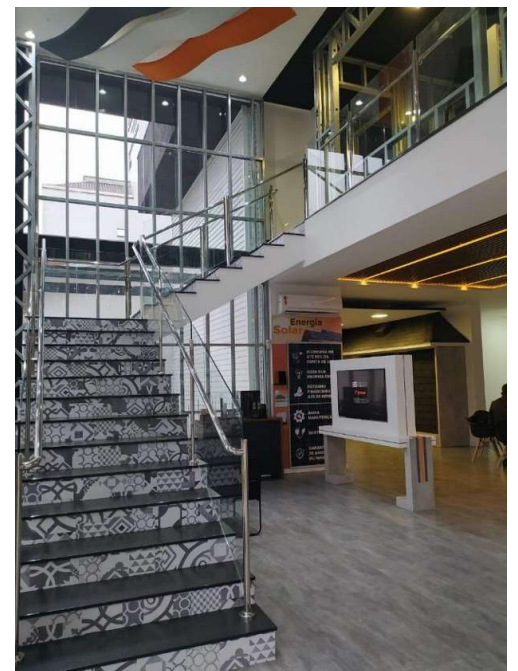
Combinação de perfis guias U e montantes U enrijecido. Para constituir degraus e espelhos, utilize painéis rígidos como placas de OSB ou painel tipo Mezanino (Painel Wall) parafusadas na estrutura.

**Viga Caixa Inclinada:** Indicada para escadas abertas, utiliza como apoio para o contrapiso uma guia dobrada em degraus, unida à uma viga caixa com a inclinação necessária, formando o lance da escada. O apoio do contrapiso pode ser composto de painéis de OSB ou painéis Mezanino (Painel Wall).

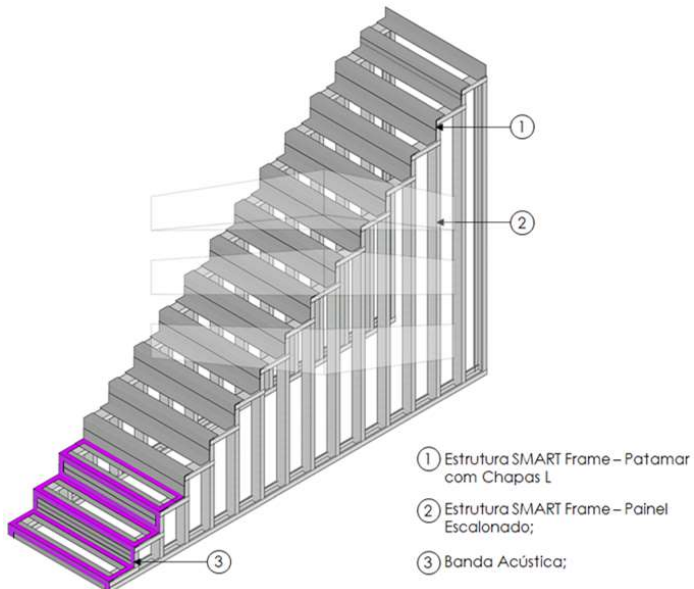
**Painéis Escalonados:** Montado como um único painel através de uma guia inferior contínua para todos os montantes.

### Dicas:

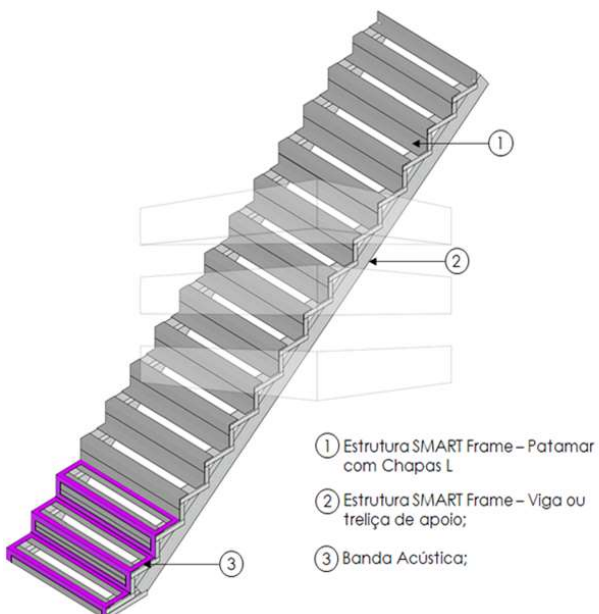
- Patamares em leque dificultam os apoios, principalmente com a ausência de paredes faceando a escada;
- Não é possível engastar degraus na parede quando não há apoio auxiliar na vertical;
- Degraus dentados e com o espelho vazado não são possíveis realizar em Steel Framing;
- O perfil da escada terá fundo liso devido às vigas apoiando os degraus.



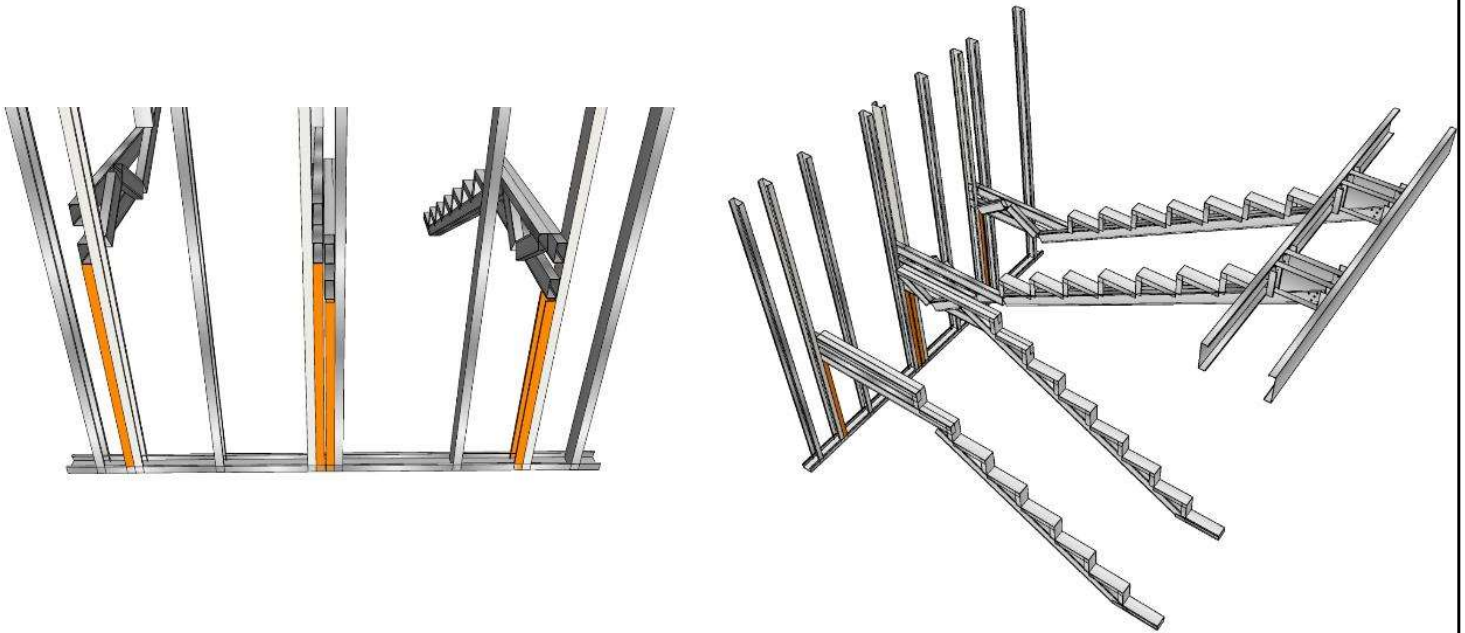
## ESCADA - ESCALONADA



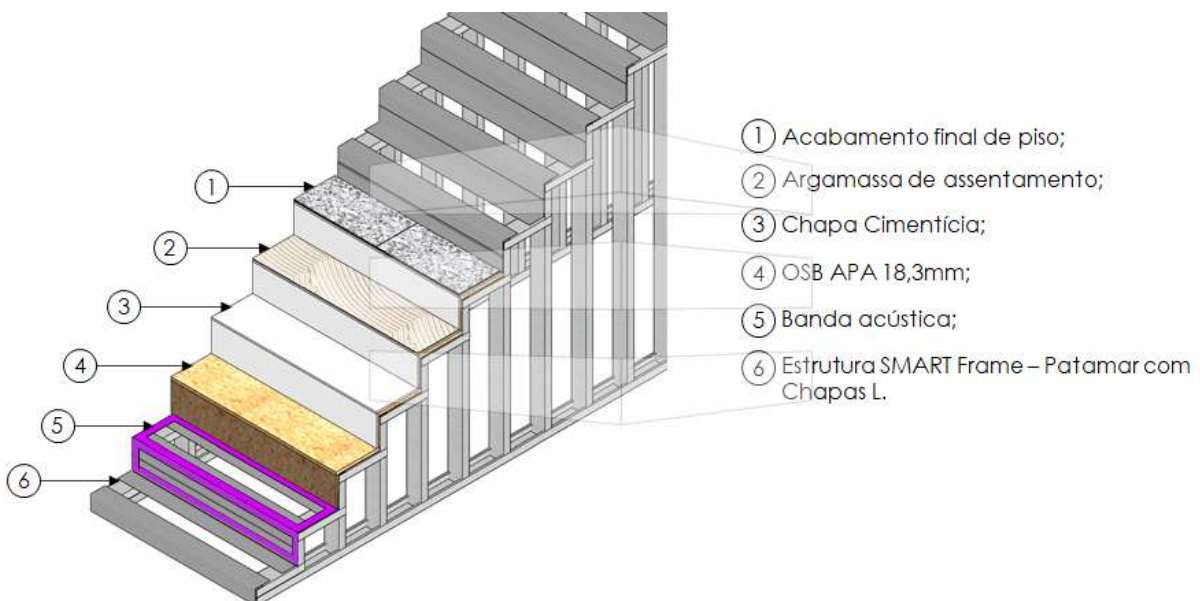
## ESCADA – FUNDO LISO



## PERFIL DE APOIO DAS VIGAS DA ESCADA



## REVESTIMENTOS DE ESCADA



# CADERNO DE OBRA ESCADA

**1 ISOMÉTRICA - 1ES LANCE 1**

**2 ISOMÉTRICA - 1ES LANCE 2**

**3 1E1-1, 1E1-2 e 1E1-3**

**4 1E2-1, 1E2-2 e 1E2-3**

**5 LAYOUT DE PAINÉIS - 1ES**  
1:50

**A CORTE A - 1ES**  
1:50

**6 PLANTA COTADA - 1ES**  
1:50

**7 CONEXÃO - 1E x 1P31**

**8 CONEXÃO - CANTONEIRAS**

**9 CONEXÃO - 1E2 x 1V4**

**REAR NOS PAINÉIS**  
R1 x R2 1 e R2 2 e R2 3 em 1E1-1, 1E1-2 e 1E1-3  
R1 x R2 1 e R2 2 e R2 3 em 1E2-1, 1E2-2 e 1E2-3

**REAR NOS PAINÉIS**  
R1 x R2 1 e R2 2 e R2 3 em 1E1-1, 1E1-2 e 1E1-3  
R1 x R2 1 e R2 2 e R2 3 em 1E2-1, 1E2-2 e 1E2-3

**REAR A SOLDAÇÃO COM 1E1**  
CANTONEIRAS ENCAIXADAS  
CORTADAS COM 1E1 em 1E1-1, 1E1-2 e 1E1-3

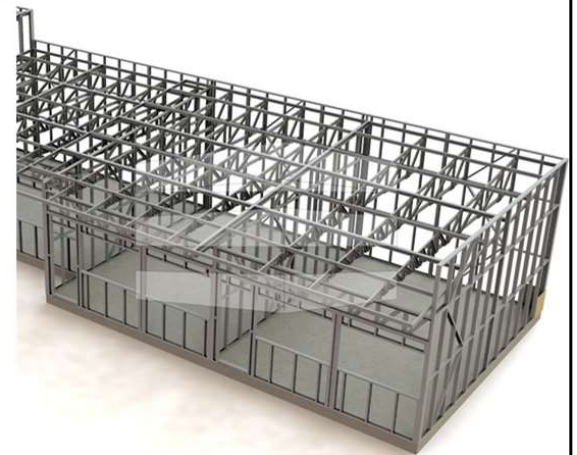
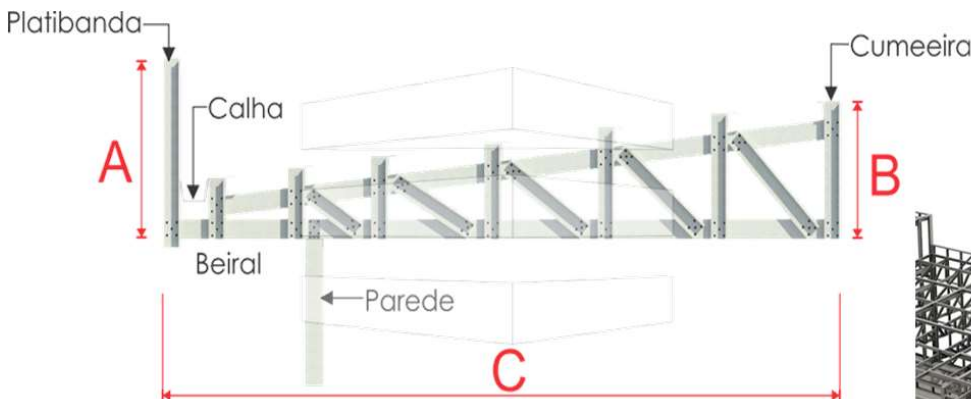
**SMART FRAME STEEL FRAMING**

**RESIDÊNCIA CAMPO ALTO**

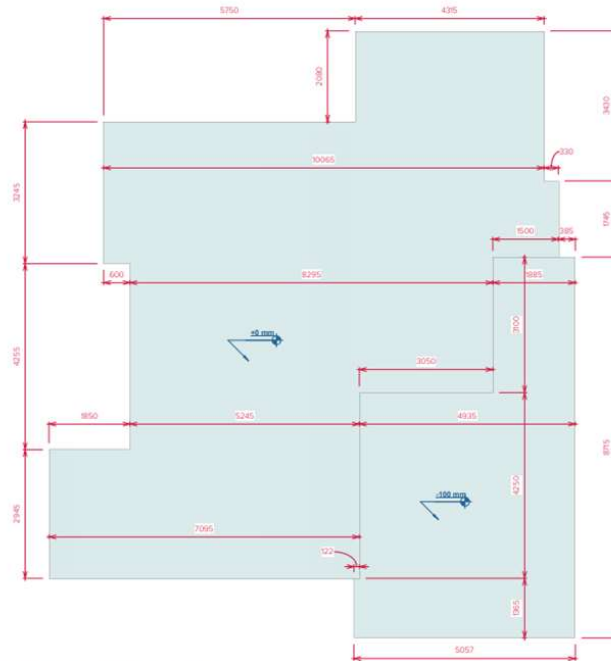
**008**

**16**

# COBERTURA

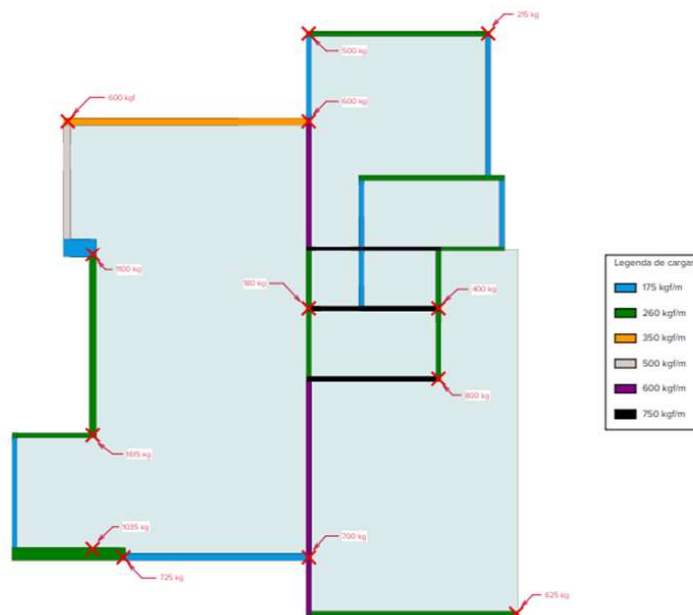


# PLANTA DE FUNDAÇÃO



1 Planta do radier cotada  
1 : 50

# DIAGRAMAS DE CARGAS



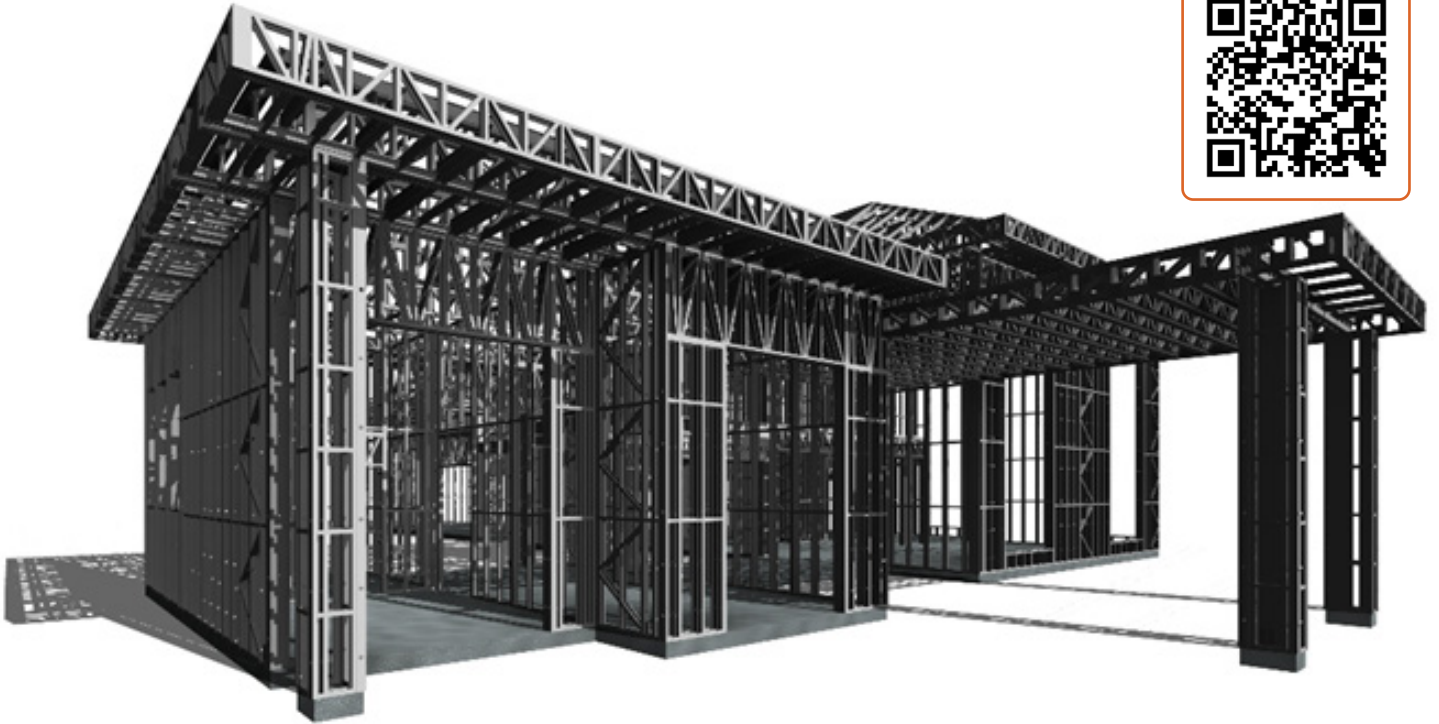
Legenda de cargas:

|             |          |
|-------------|----------|
| Blue line   | 175 kgfm |
| Green line  | 260 kgfm |
| Yellow line | 350 kgfm |
| Grey line   | 500 kgfm |
| Purple line | 600 kgfm |
| Black line  | 750 kgfm |

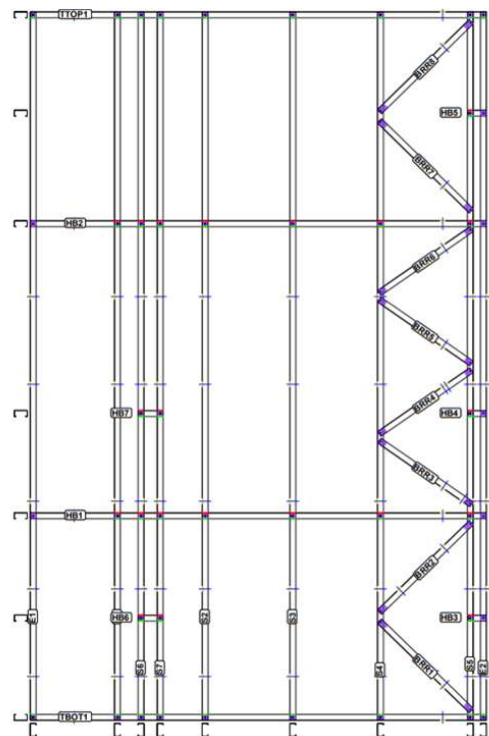
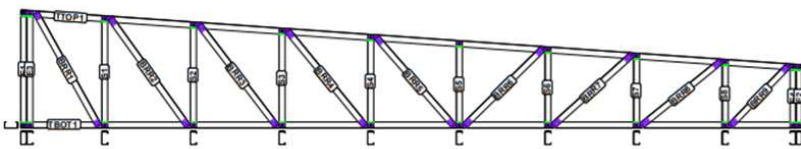
1 Cargas atuantes na fundação  
1 : 50

# CADERNO DE MONTAGEM

escanear



# CADERNO DE MONTAGEM



# CADERNO DE OBRA

1 PLANTA BAIXA - 1PV Nome dos Painéis  
1:30

2 01. VISTA ISOMÉTRICA - 1PV

**RECOMENDAÇÕES PARA O PROJETO E EXECUÇÃO**

1. Para esta família construtiva deve ser observado o seguinte: Deve ser adotado o padrão de fabricação de painéis em aço laminado de 200 e 250 mm de espessura, com o tipo de acabamento a ser especificado pelo projeto.
2. Quando não houver especificação de acabamento, deve ser adotado o padrão de acabamento de fábrica.
3. Quando não houver especificação de tipo de aço, deve ser adotado o padrão de aço laminado de 200 e 250 mm de espessura.
4. Quando não houver especificação de tipo de aço, deve ser adotado o padrão de aço laminado de 200 e 250 mm de espessura.
5. Quando não houver especificação de tipo de aço, deve ser adotado o padrão de aço laminado de 200 e 250 mm de espessura.

**SMART FRAME** SMART  
STEEL FRAMING  
Residência Unifamiliar em Steel Frame  
O01  
O12

# CADERNO DE OBRA

1 PLANTA BAIXA - 1PV Indicador dos cortes  
1:100

1 1PV - Corte 1  
1:30

2 1PV - Corte 2  
1:30

3 1PV - Corte 3  
1:30

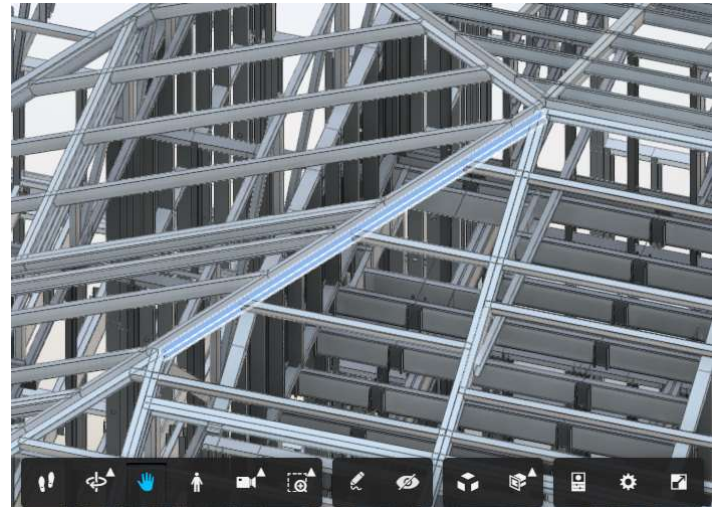
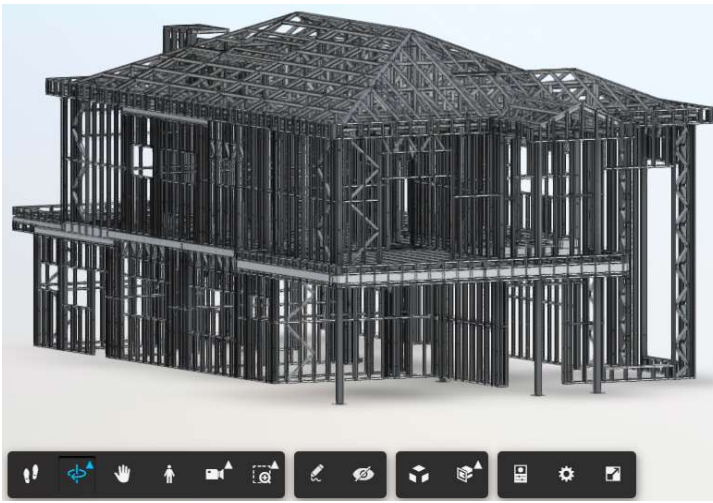
4 1PV - Corte 4  
1:30

5 1PV - Corte 5  
1:30

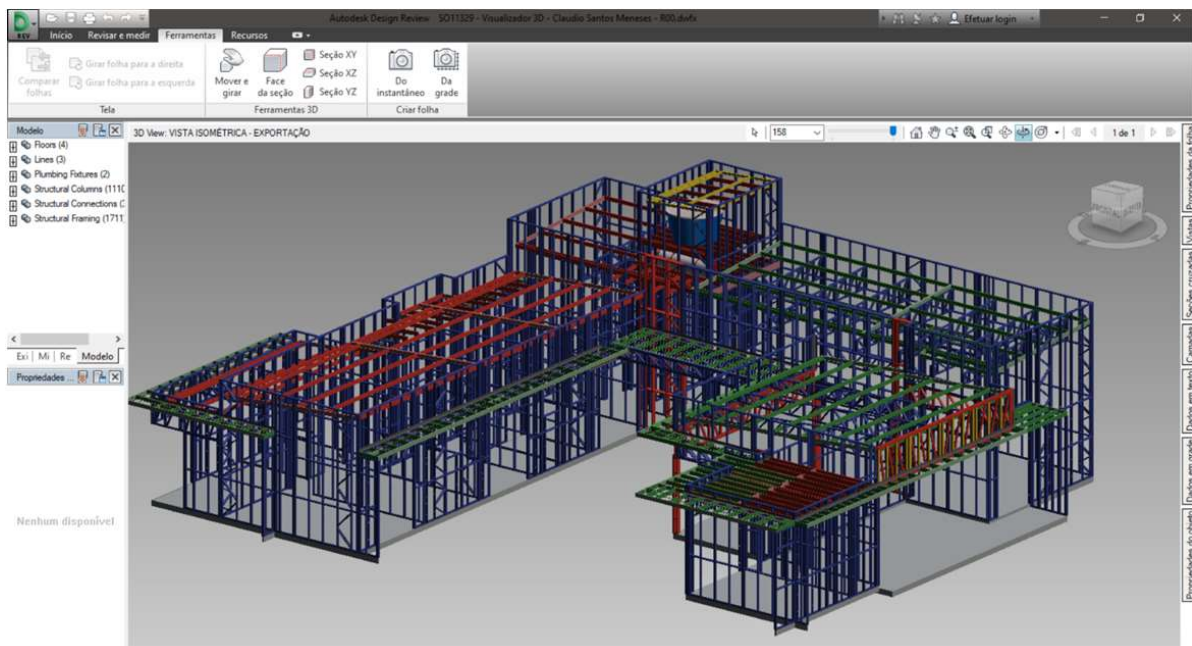
**SMART FRAME** SMART  
STEEL FRAMING  
Residência Unifamiliar em Steel Frame  
O03  
O12



# ESTRUTURA – VISUALIZADOR 3D



# ESTRUTURA – VISUALIZADOR 3D



## NORMAS

**ABNT NBR 16970 (Em desenvolvimento)** – Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço conformados a frio, com fechamentos em chapas delgadas

**ABNT NBR 14762:2010** – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio



**ABNT NBR 15253:2014** – Perfis de aço formados a frio, com revestimento metálico, para painéis reticulados em edificações – Requisitos Gerais

**ABNT NBR 6355:2012** – Perfis estruturais de aço formados a frio – Padronização

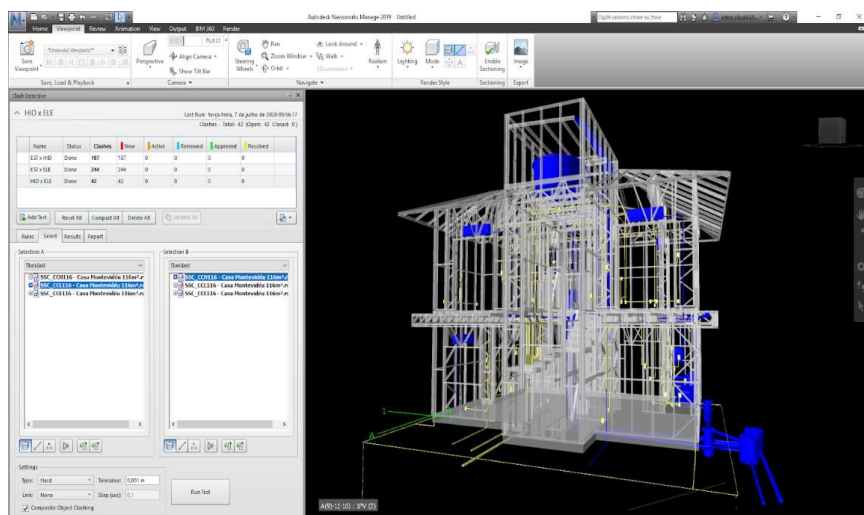
**ABNT NBR 7008:2021** – Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente – Especificação

**ABNT NBR 6123:1988** – Forças devidas ao vento em edificações

**ABNT NBR 6120:2019** – Ações para o cálculo de estruturas de edificações

**ABNT NBR 15.575:2021** – Norma de desempenho

## DIRETRIZES DE PROJETO – COMPATIBILIZAÇÃO

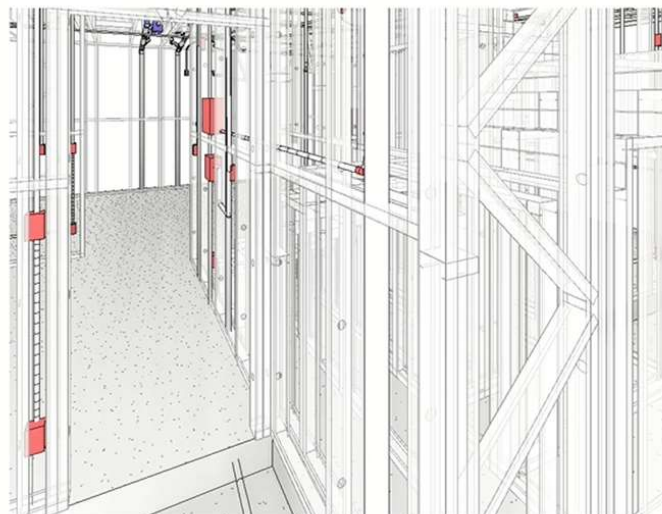


A compatibilização de projetos consiste em um modo de verificar o que foi estipulado por cada projetista, tendo em vista a minimização de interferências entre as diversas disciplinas de projetos.

Desse modo, há integração de todas as soluções adotadas a edificação, sendo analisados o projeto arquitetônico, estrutural, instalações hidráulicas e elétricas, prevenção de incêndios, dentre outros. Basicamente, é como se todos esses projetos fossem sobrepostos no intuito de encontrar irregularidades antes de suas ocorrências em obra.

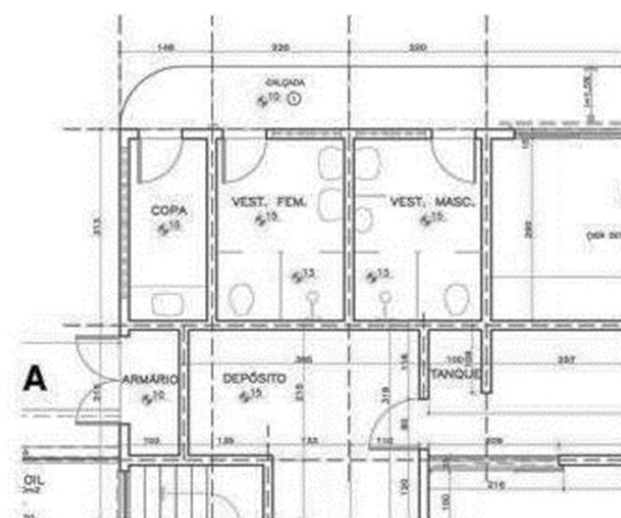
Assim sendo, torna-se evidente que a aplicação desta rotina é uma recomendação aos gestores, que poderá reduzir significativamente custos na construção.

## DIRETRIZES DE PROJETO – COMPATIBILIZAÇÃO

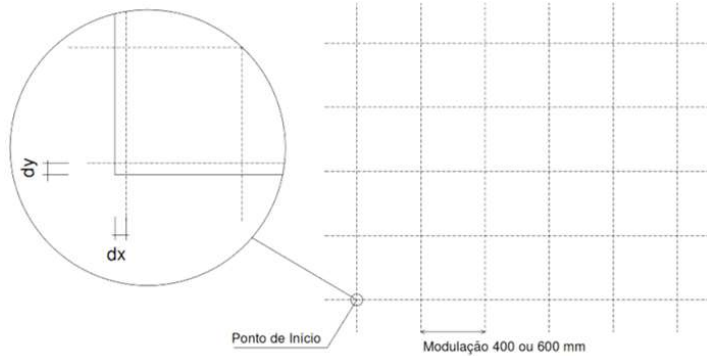


## DIRETRIZES DE PROJETO – PLANTA DE EIXOS

- Paredes externas (M90, M140, M200) – usar a linha externa.
- Paredes internas – usar planta de eixo.
- Escada – respeitar dimensões de acesso.

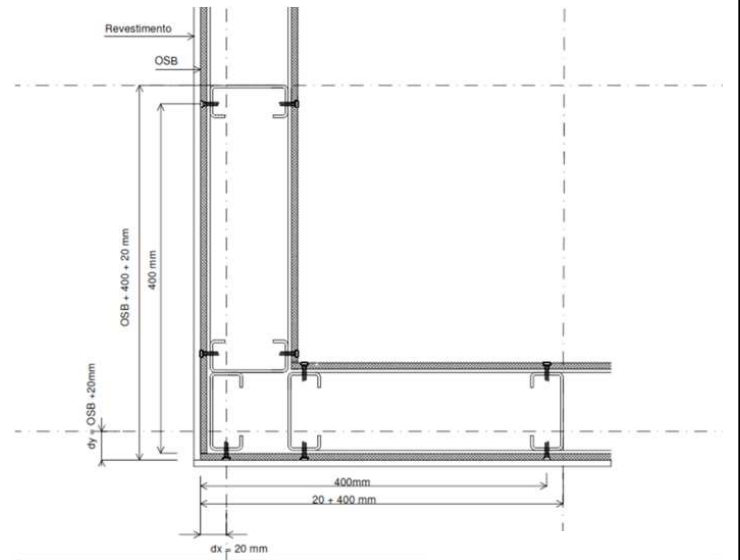


## DIRETRIZES DE PROJETO – ARQ. VOLTADOS A MODULAÇÃO

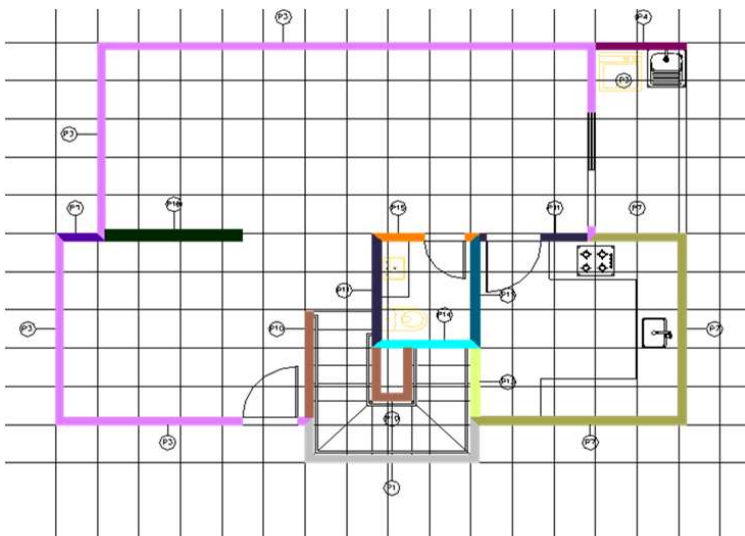


✓ Modulação da malha

- 400 mm;
- 600 mm.



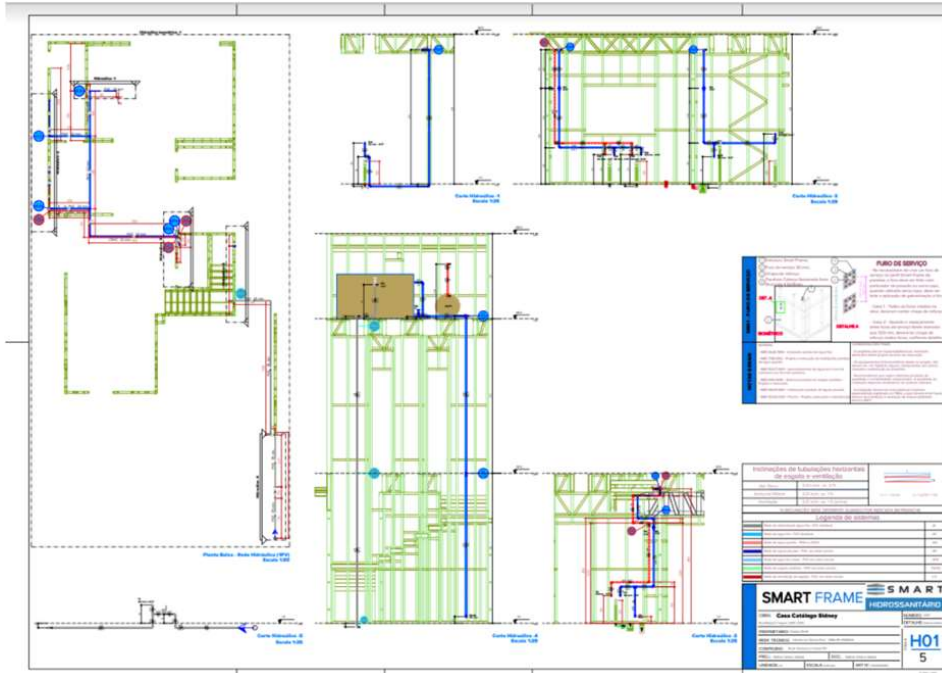
## DIRETRIZES DE PROJETO – ARQ. VOLTADOS A MODULAÇÃO



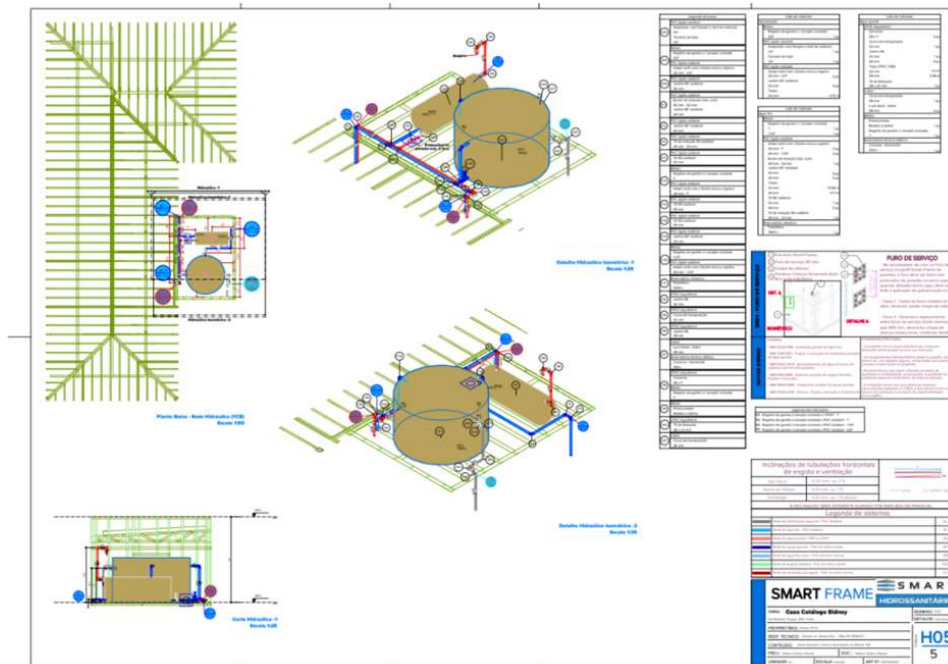
✓ Modulação da malha

- 400 mm;
- 600 mm.

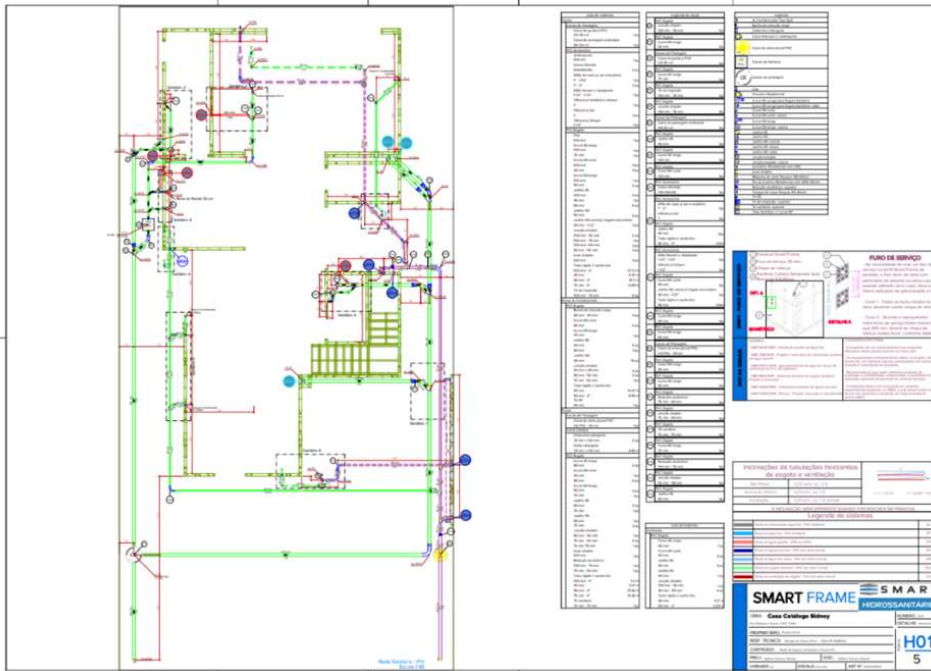
# DIRETRIZES DE PROJETO – COMPATIBILIZAÇÃO



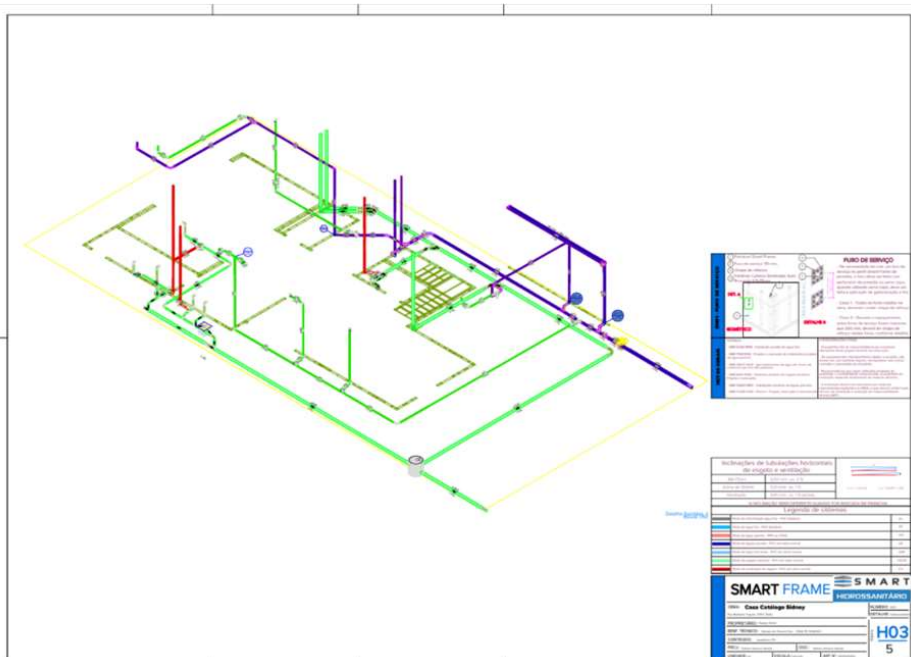
# DIRETRIZES DE PROJETO – COMPATIBILIZAÇÃO



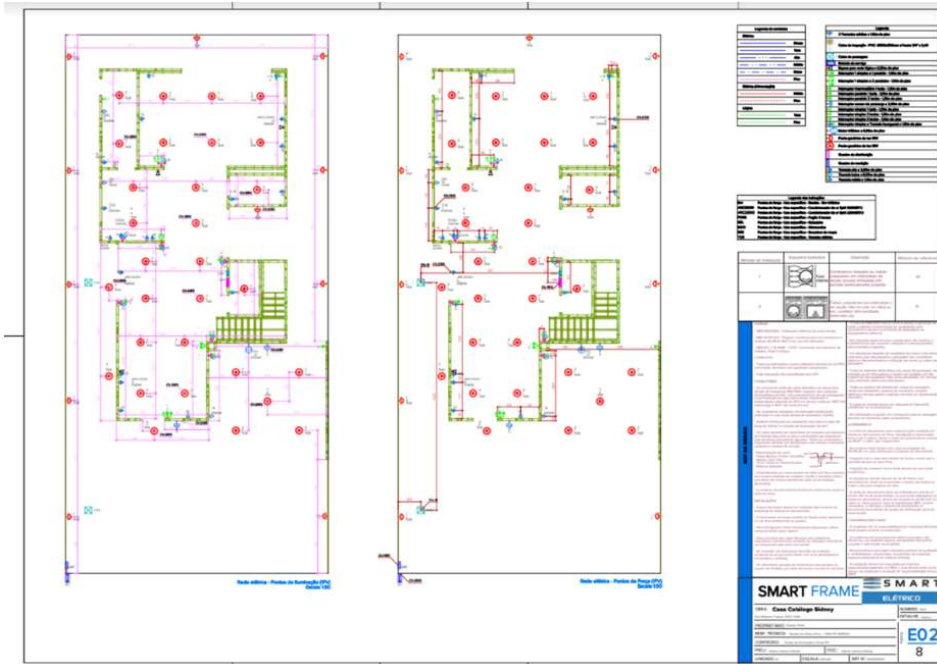
# DIRETRIZES DE PROJETO – COMPATIBILIZAÇÃO



# DIRETRIZES DE PROJETO – COMPATIBILIZAÇÃO



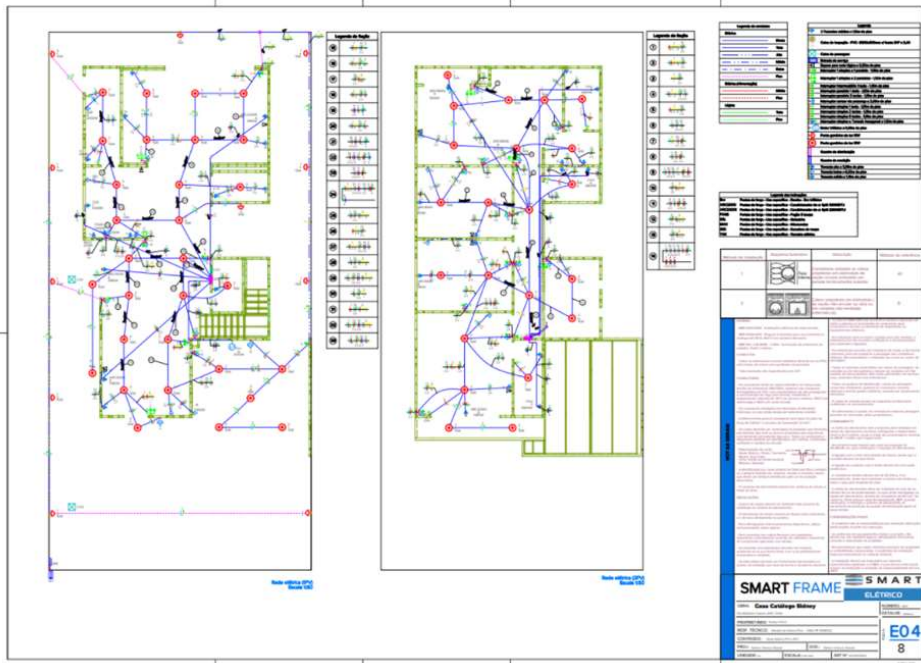
# DIRETRIZES DE PROJETO – COMPATIBILIZAÇÃO



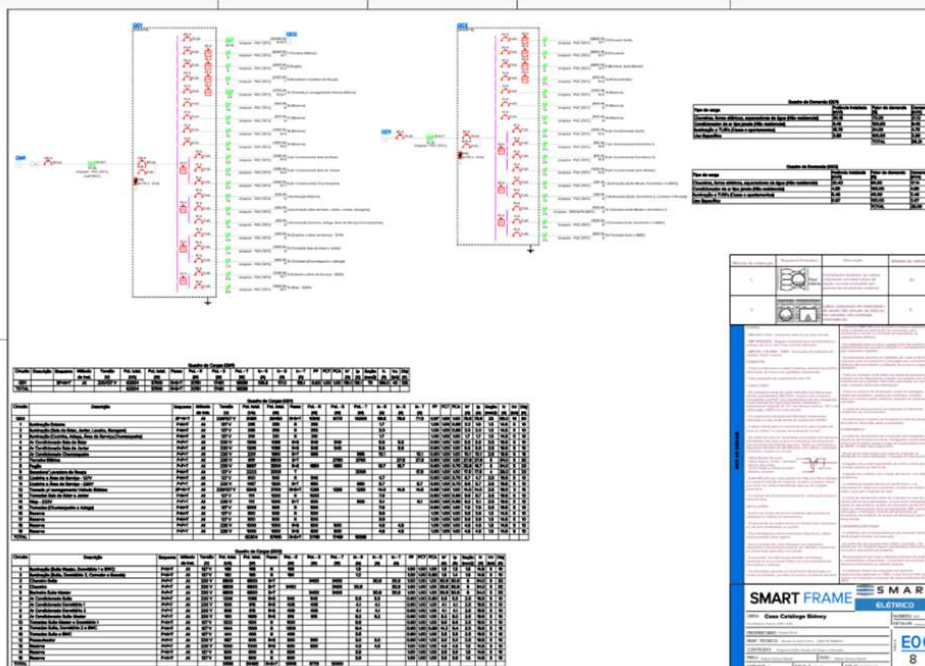
# DIRETRIZES DE PROJETO – COMPATIBILIZAÇÃO



# DIRETRIZES DE PROJETO – COMPATIBILIZAÇÃO



# DIRETRIZES DE PROJETO – COMPATIBILIZAÇÃO





# ASSESSORIA TÉCNICA

**PQS**  
PROGRAMA DE QUALIDADE SMART NO CANTEIRO DE OBRA



**PES**  
Procedimentos de Execução de Serviços

**FVS**  
Controle e Verificação de Serviços



| ESPACO SMART                |               | OBJETIVO                 | FOLHA |
|-----------------------------|---------------|--------------------------|-------|
| Tudo para Construção a Seco |               | CV01 - Looção e Fundação | 1/21  |
| SERVIÇO                     | ETAPA OU ITEM | VERIFICAR                | LOCAL |
| Localização de obra         | Atividade     |                          |       |
| Execução de obra            | Atividade     |                          |       |
| Encerramento de obra        | Atividade     |                          |       |

|              |   |             |              |
|--------------|---|-------------|--------------|
| ESPACO SMART | PES - Procedimento de Execução de Serviço | Revisão R01 | Revista 1/21 |
|--------------|---|-------------|--------------|

- EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**
  - Terra de aterro
  - Cavaleiros
  - Balões
  - Enxada
  - Pa de ferro
  - Carimbo de obra
  - Cabeça de estaca
  - Tonéis
  - Tubo para caixaria
  - Sementes
  - Moldes
  - Serra de anco
  - Prumo de centro
  - Margueira de nível
  - Esquadro
  - Nível
  - Régua de ferro
  - Desmembradora
  - Pé de cabre
  - Chave e chave de virar ferro
  - Máquina de cortar vergalhões
  - Linha de nível
  - Concreto Usinado
  - Aço (Barras e Malha)
  - Propis e Armas
- CUIDADOS PRÉVIA À EXECUÇÃO**
  - A execução da fundação só poderá ser iniciada se o projeto estrutural contiver todas as especificações quanto aos tipos de aço-estruturais, resistência do concreto, bem como qualquer outra informação relevante.
  - Prever altura do radier mínima de 15cm no piso externo.
- MÉTODO EXECUTIVO**
  - Fazer a limpeza do terreno e com base no projeto de alocação montar os gabaritos;
  - Se necessário, realizar cortes e abertos para atender os níveis especificados no projeto arquitetônico;
  - Fazer a compactação do solo, principalmente nas áreas onde for feita a reconstrução. Lembrando de conferir o nível de solo após a compactação;
  - Fazer a montagem da caixaria de delimitação e garantir que os mesmos estejam de acordo com o projeto;
  - Fazer a conferência dos ângulos e esquadros da caixaria, garantindo que os mesmos estejam de acordo com o projeto;
  - Garantir a resistência das caixarias para que venha suportar as cargas, unidades de bombeamento ou armazenamento do concreto, mantendo assim as dimensões de acordo com o projeto;
  - Fazer a passagem das infraestruturas estabelecidas em projeto, por exemplo: hidráulica, elétrica, lógica e telefônica;
  - Fazer o nivelamento das caixarias, se necessário, utilizar calços e nivelar. Para conferir, use o nível laser ou nível de mangueira ou nível com alças topográficas;
  - Para impermeabilização fazer a instalação da lona plástica preta 300 micras de boa qualidade, recomendando trabalhar com cuidado para não haver escorregadeiras;
  - Lançar em toda a área do radier um lastro de brita com 7 cm. Nas situações de hidráulica, primeiro utilizar armadura para proteção, somente depois, colocar areia no entorno das tubulações;
  - Fazer a alocação das armaduras e malhas conforme especificadas pelo projeto estrutural, respeitando os diâmetros especificados;
  - Analisar as conexões, verificar e fixar as tubulações hidráulicas, elétricas, entre outros;
  - Lançar e vibrar o concreto de forma cuidadosa para que não haja rompimento das caixarias. Espalhar, nivelar e vibrar o concreto para que preencha todos os vazios;
  - Vibrar e desmoldar após a liberação do responsável técnico;
  - Apurar o concreto atingi a resistência mínima estabelecida em projeto estrutural para iniciar a alocação dos painéis.

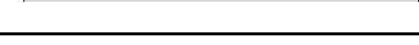


# DOCUMENTAÇÃO

- PQS - PROGRAMA DE QUALIDADE SMART NO CANTEIRO DE OBRA**

|              |   |                       |
|--------------|---|-----------------------|
| ESPACO SMART | PES - Procedimento de Execução de Serviço | Identificação: PES 01 |
|              | Revisão R01                               | Revista 1/21          |

- EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**
  - Terra de aterro
  - Cavaleiros
  - Balões
  - Enxada
  - Pa quadrado
  - Pa de ferro
  - Carimbo de obra
  - Cabeça de estaca
  - Tonéis
  - Tubo para caixaria
  - Sementes
  - Moldes
  - Serra de anco
  - Prumo de centro
  - Margueira de nível
  - Esquadro
  - Nível
  - Régua de ferro
  - Desmembradora
  - Pé de cabre
  - Chave e chave de virar ferro
  - Máquina de cortar vergalhões
  - Linha de nível
  - Concreto Usinado
  - Aço (Barras e Malha)
  - Propis e Armas
- CUIDADOS PRÉVIA À EXECUÇÃO**
  - A execução da fundação só poderá ser iniciada se o projeto estrutural contiver todas as especificações quanto aos tipos de aço-estruturais, resistência do concreto, bem como qualquer outra informação relevante.
  - Prever altura do radier mínima de 15cm no piso externo.
- MÉTODO EXECUTIVO**
  - Fazer a limpeza do terreno e com base no projeto de alocação montar os gabaritos;
  - Se necessário, realizar cortes e abertos para atender os níveis especificados no projeto arquitetônico;
  - Fazer a compactação do solo, principalmente nas áreas onde for feita a reconstrução. Lembrando de conferir o nível de solo após a compactação;
  - Fazer a montagem da caixaria de delimitação e garantir que os mesmos estejam de acordo com o projeto;
  - Fazer a conferência dos ângulos e esquadros da caixaria, garantindo que os mesmos estejam de acordo com o projeto;
  - Garantir a resistência das caixarias para que venha suportar as cargas, unidades de bombeamento ou armazenamento do concreto, mantendo assim as dimensões de acordo com o projeto;
  - Fazer a passagem das infraestruturas estabelecidas em projeto, por exemplo: hidráulica, elétrica, lógica e telefônica;
  - Fazer o nivelamento das caixarias, se necessário, utilizar calços e nivelar. Para conferir, use o nível laser ou nível de mangueira ou nível com alças topográficas;
  - Para impermeabilização fazer a instalação da lona plástica preta 300 micras de boa qualidade, recomendando trabalhar com cuidado para não haver escorregadeiras;
  - Lançar em toda a área do radier um lastro de brita com 7 cm. Nas situações de hidráulica, primeiro utilizar armadura para proteção, somente depois, colocar areia no entorno das tubulações;
  - Fazer a alocação das armaduras e malhas conforme especificadas pelo projeto estrutural, respeitando os diâmetros especificados;
  - Analisar as conexões, verificar e fixar as tubulações hidráulicas, elétricas, entre outros;
  - Lançar e vibrar o concreto de forma cuidadosa para que não haja rompimento das caixarias. Espalhar, nivelar e vibrar o concreto para que preencha todos os vazios;
  - Vibrar e desmoldar após a liberação do responsável técnico;
  - Apurar o concreto atingi a resistência mínima estabelecida em projeto estrutural para iniciar a alocação dos painéis.



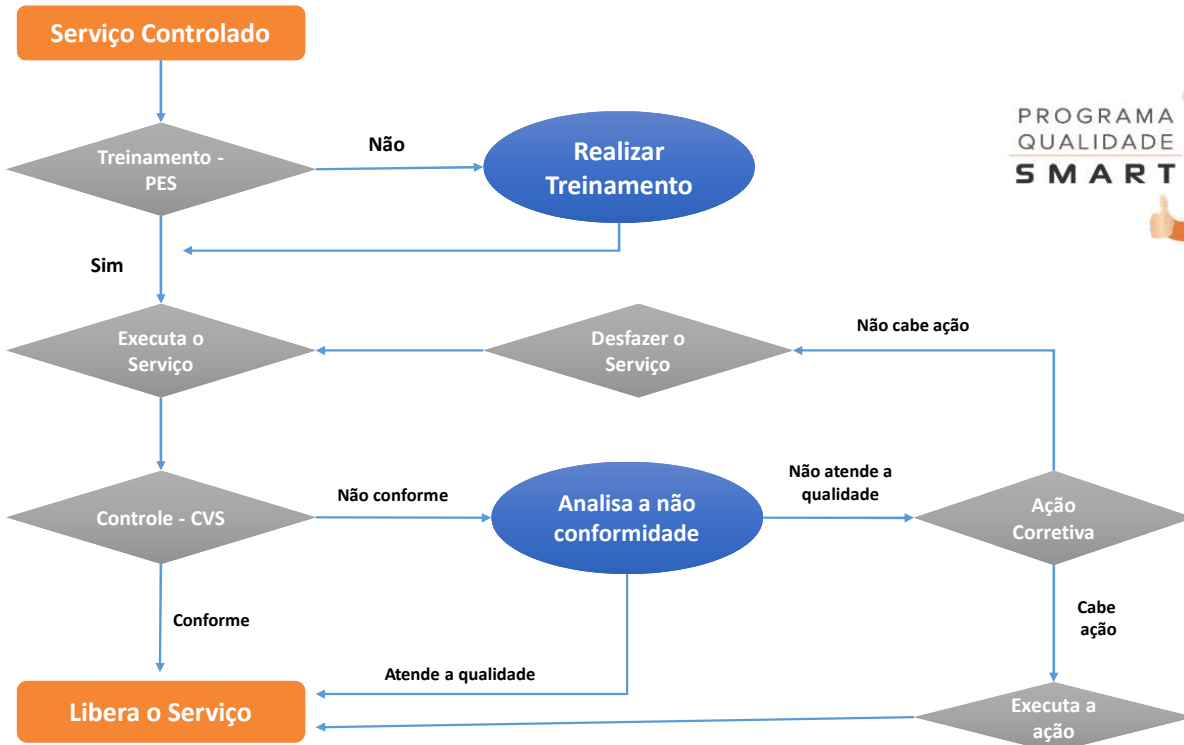
- PES** - Procedimentos de Execução de Serviços, todos os procedimentos da obra estão descritos claramente de forma objetiva, facilmente acessíveis, aplicáveis e replicáveis na obra.
- FVS** - Controle e Verificação de Serviços, composto por um checklist de aprovação de entrega de cada etapa de serviço.

|                             |                          |          |       |
|-----------------------------|--------------------------|----------|-------|
| ESPACO SMART                | CV01 - Looção e Fundação | OBJETIVO | FOLHA |
| Tudo para Construção a Seco |                          |          | 1/21  |

| SERVIÇO              | ETAPA OU ITEM | VERIFICAR | LOCAL |
|----------------------|---------------|-----------|-------|
| Localização de obra  | Atividade     |           |       |
| Execução de obra     | Atividade     |           |       |
| Encerramento de obra | Atividade     |           |       |

| Validado por: _____                    |       |         | Aprovado por: _____ |       |         |
|--|-------|---------|---------------------|-------|---------|
| OBRIGATORIEDADE DE NÃO OBRIGATORIEDADE |       |         |                     |       |         |
| PROBLEMA                               | CAUSA | SOLUÇÃO | PROBLEMA            | CAUSA | SOLUÇÃO |
|  |       |         |                     |       |         |
| BIBLIOGRAFIA: _____                    |       |         |                     |       |         |

PROGRAMA  
QUALIDADE  
SMART



DETALHAMENTO DE MONTAGEM

SMART  
STEEL FRAMING  
DETALHAMENTO  
MONTAGEM

GLEADE DE OLIVEIRA PINA - RESPONSÁVEL TÉCNICO  
JONNY DYCK - PROJETO  
DET. - DETALHAMENTO



ESPAÇO  
SMART  
Tudo para Construção a Seco

TREINAMENTO ESPAÇO SMART

| Revisão | Descrição                        | Data       | Responsável |
|---------|----------------------------------|------------|-------------|
| RO0     | Emissão Inicial                  | 16/02/2020 | Jonny Dyck  |
| RO1     | Alteração da posição das Tensões | 25/02/2021 | Jonny Dyck  |
| RO2     | Alteração do Layout das legendas | 02/03/2022 | Jonny Dyck  |

MANUAL DE MONTAGEM

PAINÉIS KIT SMART FRAME

ESPAÇO SMART  
STEEL FRAMING

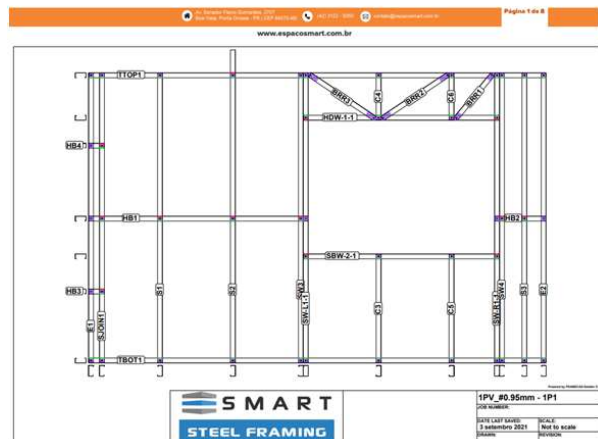
1 PERFIS ENGENHEIRADOS

1.1 LEITURA DOS PERFIS

Os perfis Lsr90 Espaço Smart possuem identificação na região da mesa do perfil. A nomenclatura existe para identificar os perfis, a montagem e o painel a que se destinam. Para que a montagem do painel fique correta esta identificação deve sempre estar voltada para o montador.

Figura 1 Nomenclatura impressa em perfis engenheirados.

| NOME PEÇA | FASE MONTAGEM | ESPESURA | PAINEL |
|-----------|---------------|----------|--------|
| Sr4       | PV3           | # 0,80   | 3P3    |



SMART  
STEEL FRAMING

1PV\_80\_95mm - 1P1  
20220808  
SCALE: Not to scale  
DATE: 8 setembro 2021  
SCALE: Not to scale

# ENGENHARIA DE PROJETOS

## CADERNO DE OBRA

1 3D - Vista Explodida

2 3D - Vista Isométrica

APORTE: A CAMARA DO SEU CELLULAR PARA O QR CODE E APRECE A EDIFICACAO EM REALIDADE AUMENTADA.

| REVISÃO | DESCRIÇÃO                        | DATA       | ELABORADO   |
|---------|----------------------------------|------------|-------------|
| 000     | Emissão Projeto                  | 16/10/2023 | Johnny Dyck |
| 001     | Alteração da posição das Trazas  | 25/02/2024 | Johnny Dyck |
| 002     | Alteração do Layout das Legendas | 02/03/2024 | Johnny Dyck |

|   |                |                            |        |
|---|----------------|----------------------------|--------|
| <b>SMART FRAME</b>  |                | <b>SMART STEEL FRAMING</b> |        |
| OBRA: TREINAMENTO ESPAÇO SMART                                  |                |                            |        |
| AV. SENADOR FILARDO CARVALHO SUMARÉ, Nº 2102, RUA VISTA, Pq. Jm |                |                            |        |
| PROPRIETÁRIO: ESPAÇO SMART                                      |                |                            |        |
| RESP. TÉCNICO: GALILEU DE OLIVEIRA FIMA - CREA PR 108.805/0     |                |                            |        |
| CONTROLEDO POR: Vitor Escavato                                  |                |                            |        |
| PROJ.: JOHNNY DYCK  |                | DOC.: JOHNNY DYCK          |        |
| UNIDADE: 08   | ESCALA: 1cm=1m | ART Nº: 0000000000         | 001 08 |

3 2PV - Planta com o Nome dos Painéis / Cotada 1:30

1 2PV - Corte 1 1:30

2 2PV - Corte 2 1:30

4 2PV - Vista Isométrica 1:30

2PV - Corte A 1:30

1 1ES - Planta com o Nome dos Painéis / Cotada 1:30

2 1ES - Vista Isométrica 1:30

3 1ES - Vista Isométrica - 01 1:30

4 1ES - Vista Isométrica - 02 1:30

|   |                |                            |        |
|---|----------------|----------------------------|--------|
| <b>SMART FRAME</b>  |                | <b>SMART STEEL FRAMING</b> |        |
| OBRA: TREINAMENTO ESPAÇO SMART                                  |                |                            |        |
| AV. SENADOR FILARDO CARVALHO SUMARÉ, Nº 2102, RUA VISTA, Pq. Jm |                |                            |        |
| PROPRIETÁRIO: ESPAÇO SMART                                      |                |                            |        |
| RESP. TÉCNICO: GALILEU DE OLIVEIRA FIMA - CREA PR 108.805/0     |                |                            |        |
| CONTROLEDO POR: Vitor Escavato                                  |                |                            |        |
| PROJ.: JOHNNY DYCK  |                | DOC.: JOHNNY DYCK          |        |
| UNIDADE: 08   | ESCALA: 1cm=1m | ART Nº: 0000000000         | 007 08 |

# ENGENHARIA DE PROJETOS

## EXEMPLOS DE OBRAS

CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART

Obra Residencial – Kit Smart Frame  
Ponta Grossa- PR

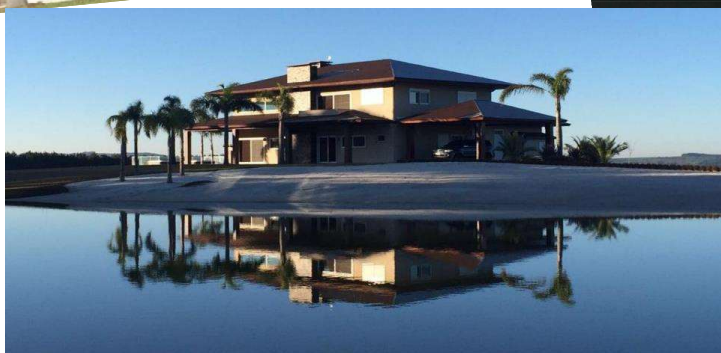
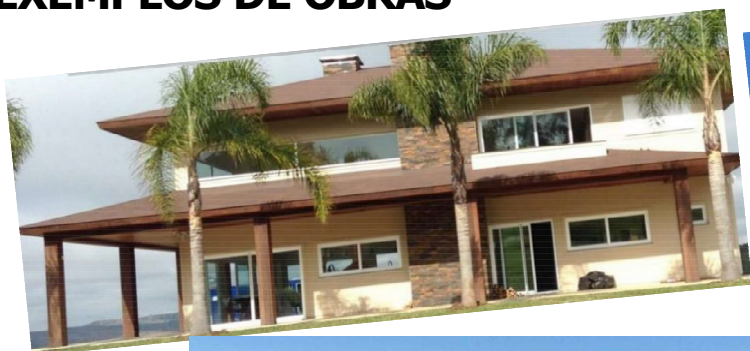


## EXEMPLOS DE OBRAS

Obra Residencial – Kit Smart Frame  
Ponta Grossa- PR



## EXEMPLOS DE OBRAS



Obra Residencial – Kit Smart Frame  
Ponta Grossa- PR

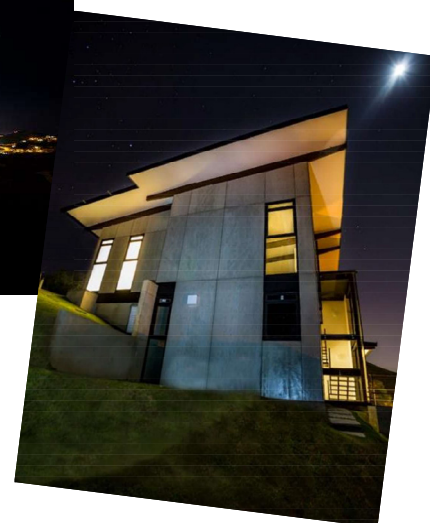
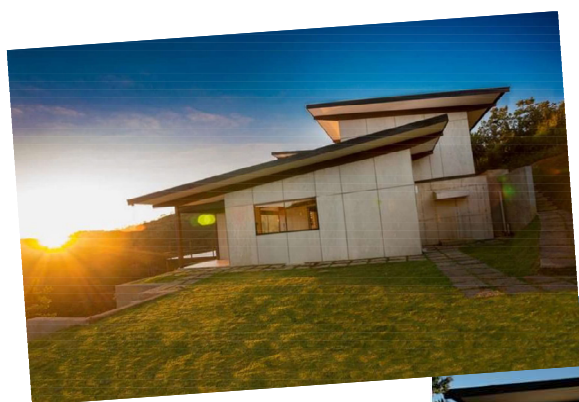
## EXEMPLOS DE OBRAS

Obra Condomínio Residencial – Kit Smart Frame  
Canoas - RS



## EXEMPLOS DE OBRAS

Obra residencial Arquitetura Forhaus – Kit Smart Frame  
Belo Horizonte - MG



# EXEMPLOS DE OBRAS



Obra Residencial - Kit Smart Frame  
Belo Horizonte - MG

# EXEMPLOS DE OBRAS



Obra Comercial – Kit Smart Frame  
Itajubá- MG



**ENGENHARIA DE PROJETOS**

**EXEMPLOS DE OBRAS**

CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART

Obra Comercial Unidade de Saúde – Kit Smart Frame  
Contagem - MG



**ENGENHARIA DE PROJETOS**

**EXEMPLOS DE OBRAS**

CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART

Obra Comercial Posto Ipiranga Zequinha – Projeto Smart House – Painelizado  
Rio de Janeiro - RJ



# EXEMPLOS DE OBRAS

Obra Residencial – Kit SMART Frame  
Ponta Grossa - PR



# EXEMPLOS DE OBRAS

Obra Comercial – Kit SMART Frame  
Balneário Camboriú





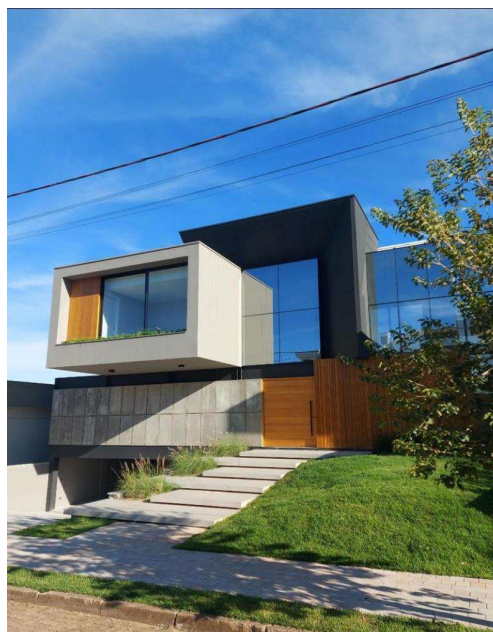
## EXEMPLOS DE OBRAS

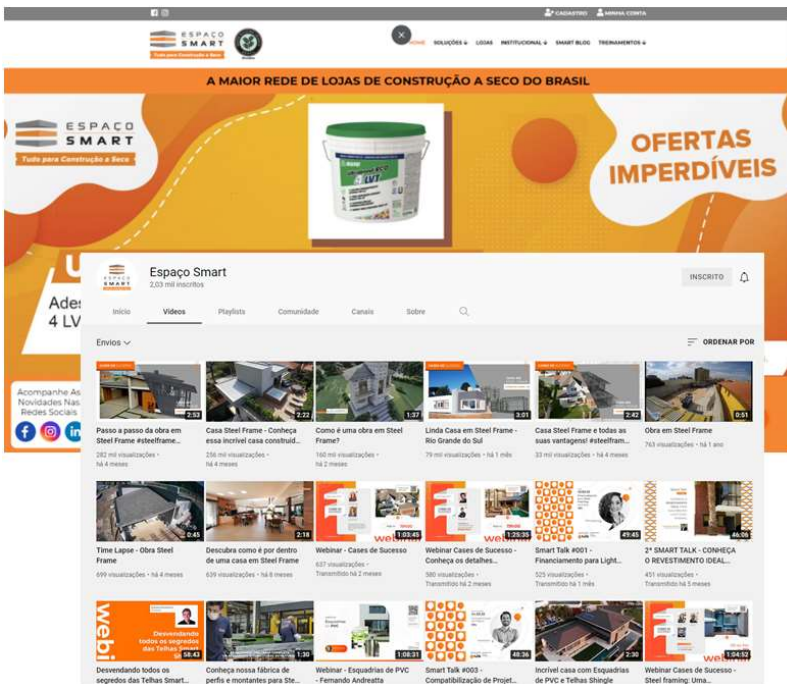
Obra Comercial – Kit SMART Frame  
São Paulo – SP



## EXEMPLOS DE OBRAS

Obra Residencial – Kit SMART Frame  
Estância Velha – RS







**OBRIGADO!**



## EMENTA

### 1. SISTEMAS DE VEDAÇÕES

- 1.1 vedações Externas
- 1.2 Vedações Internas
- 1.3 Revestimento de Laje

### 2. INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES

- 2.1 Elétrica
- 2.2 Água Fria e Quente
- 2.3 Gás Predial
- 2.4 Shaft





| Item | Identificação         | Composição à partir do perfil de aço  |
|------|-----------------------|---|
| a    | SMART GLASROC         | Memb. Hid. + <b>Glasroc X</b> + Basecoat (Placoplast)   |
| b    | SMART NEXTERA         | OSB + Memb. Hid. + <b>Cimentícia</b> + Basecoat (Nextera)   |
| c    | SMART EIFS            | GLASROC + Memb. Líquida + <b>EPS</b> + Basecoat (Sikawall)  |
| d    | SMART SIDING VINÍLICO | OSB + Memb. Hid. + <b>Siding Vinílico</b>   |
| e    | SMART PANEL           | Memb. Hid. + <b>Smartside Panel H</b>   |
| f    | SMART LAP             | OSB + Memb. Hid. + <b>Smartside LAP</b>   |
| g    | SMART SUBSTRATO       | Para fixação de revestimentos Não Aderidos/Aparafusados (Memb. Hid. + <b>Cimentícia</b> + Massa Única Brasilit) |



## VEDAÇÕES EXTERNAS

### MEMBRANA E FLASHING

A membrana atua como uma barreira contra água, vento, calor e poeira, garantindo estanqueidade e a adequada ventilação das paredes.

- Envelopar a base do OSB com a Membrana, ficando cerca de 40 cm da face interna da placa e toda a borda inferior envelopada.
- Fixe com grampos galvanizados (OSB), ou com parafusos (perfis metálicos), espaçados a cada 40 cm.
- Nas junções verticais e horizontais das lâminas da Membrana deve-se prever uma sobreposição mínima de 15 cm entre folhas.
- Após sua instalação, vedar todas as aberturas de esquadrias com a Fita Flashing. Aplicá-la como uma peça única, em todo o contorno da abertura, evitando emendas e recorte. Deixe abas de no mínimo 4 cm, tanto no lado interno como externo da parede.

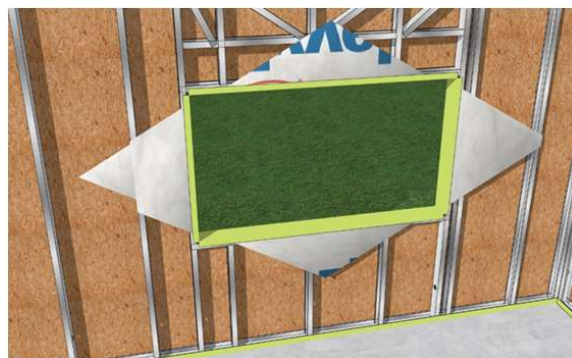


CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART

## VEDAÇÕES EXTERNAS



CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART



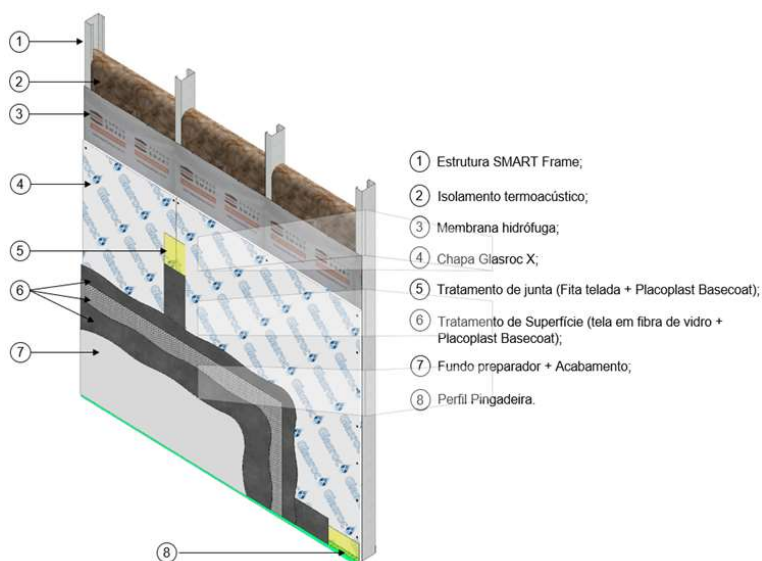
## BASECOAT

- O basecoat é uma camada antes dos acabamentos finais, composta por argamassa especial estruturada com malha de fibra de vidro e com espessura final variando de 3 a 5 mm.
- Os materiais usados para o basecoat devem ser condizentes com as especificações do fabricante das chapas utilizadas na composição do sistema.
- Para o acabamento sobre o basecoat podem ser usados pinturas, texturas, revestimentos cerâmicos, pedras, entre outros, optando sempre por sistemas de argamassas ou texturas flexíveis e respiráveis, compatíveis com o sistema LSF, que atendam às orientações normativas e especialmente dos respectivos fabricantes.



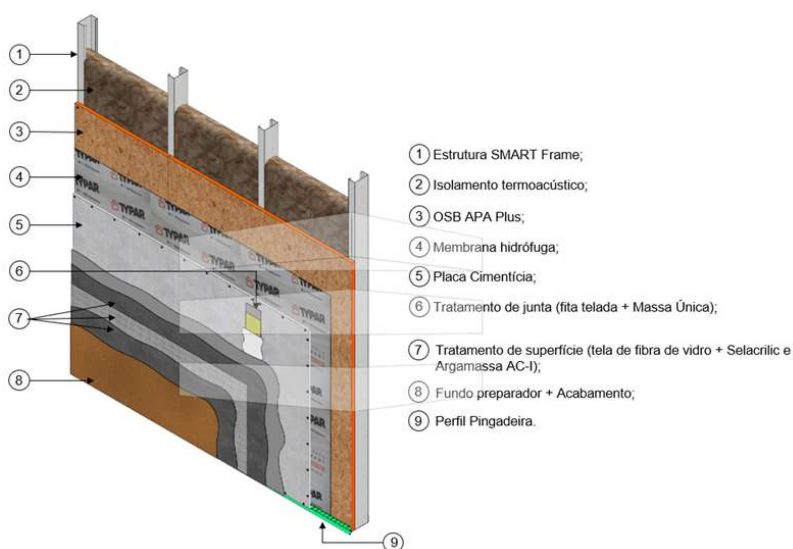
## SMART GLASROC

- A composição SMART GLASROC consiste na utilização da Membrana Hidrófuga + Glasroc X 12,5 mm + Placopast Basecoat 3 mm a 5 mm.
- A composição da chapa Glasroc X Placo proporciona resistência à umidade e raios UV, assim como, evita a formação de mofo nas condições mais críticas de uso. A sua leveza aliada à sua estabilidade dimensional, reduzem a probabilidade da ocorrência de trincas ou fissuras, além de sua flexibilidade permitir a realização de formas curvas. É de fácil manuseio e corte, e seu processo de instalação é bastante ágil, se assemelhando ao da chapa de gesso comum.
- No que concerne a instalação do sistema como um todo, ressalta-se que as chapas Glasroc X devem ser aplicadas diretamente na estrutura de aço já previamente protegida com a membrana hidrófuga, seguido com a aplicação da argamassa basecoat, conforme ilustrado no detalhe ao lado.



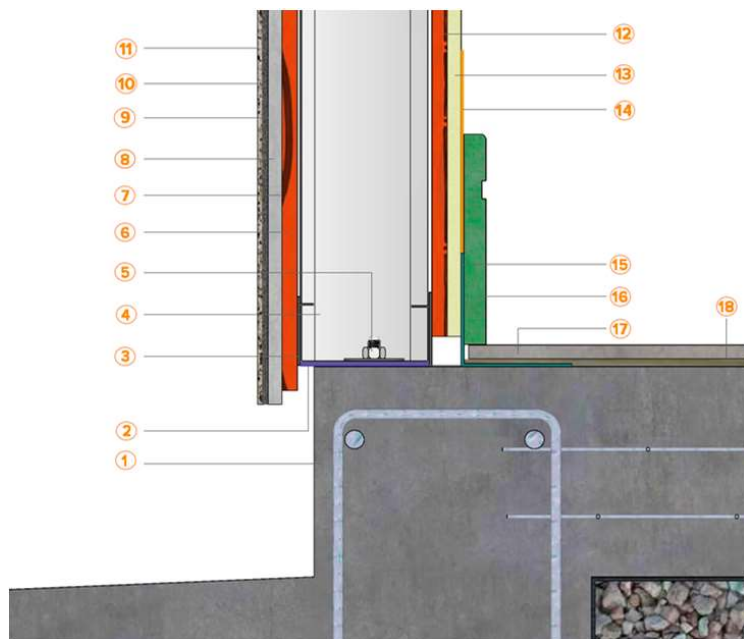
## SMART NEXTERA

- O uso de placas cimentícias são utilizadas quando o objetivo é ter uma **aparência monolítica** na fachada, similar a alvenaria.
- Sobre a placa cimentícia pode-se aplicar diferentes tipos de revestimentos como texturas, revestimentos cerâmicos e outros.
- As Chapas Cimentícias Brasilit foram desenvolvidas com a tecnologia CRFS (Cimento Reforçado com Fios Sintéticos) sem amianto. São produzidas a partir de uma mistura homogênea de cimento Portland, agregados naturais e celulose reforçada com fios sintéticos de polipropileno, recebem ainda tratamento adicional de impermeabilização na massa.
- Quanto a instalação, ressalta-se que as as chapas cimentícias devem ser fixadas sobre o OSB já revestido pela membrana hidrófuga Tyvek, seguido da aplicação do sistema basecoat Nextera (Brasilit), conforme ilustrado no detalhe ao lado.





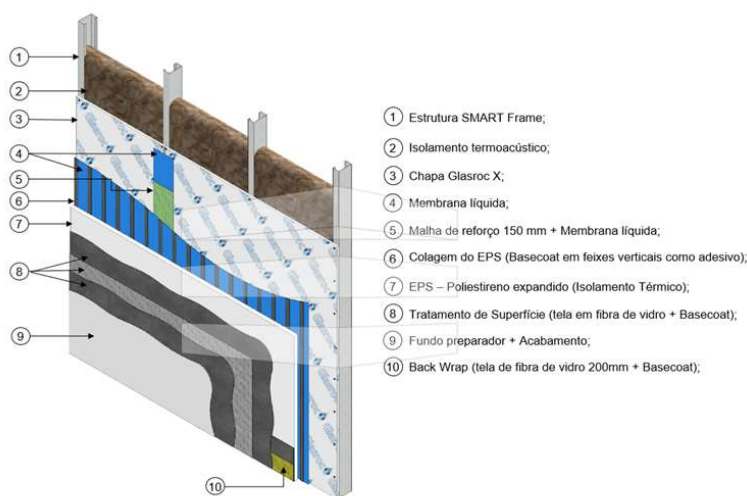
## SMART NEXTERA



- 1) Radier
- 2) Banda Acústica
- 3) Flashing
- 4) Perfil LSF
- 5) Parabol
- 6) OSB Home
- 7) Membrana Hidrófuga
- 8) Placa Cimentícia
- 9) Tela de Tratamento de Superfície
- 10) Basecoat
- 11) Revestimento Final Externo
- 12) OSB Home
- 13) Gesso Acartonado
- 14) Revestimento Final Interno
- 15) Mapeband + Mapelastic Smart
- 16) Rodapé
- 17) Revestimento Vinílico/ Cerâmico
- 18) Cola/ Argamassa

## SMART EIFS

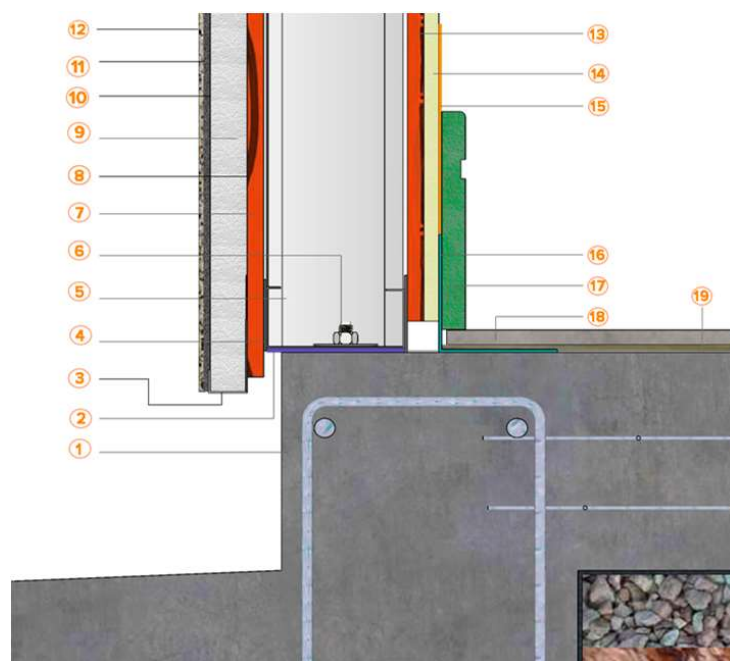
- O SMART EIFS é referente a composição de chapas Glasroc X + Membrana líquida + EPS + Basecoat (Sikawall).
- O EIFS (Exterior Insulation Finishing System) é um sistema de fechamento com elevada capacidade de isolamento térmico e acústico, fornecendo, além de um acabamento externo de qualidade, melhores condições de habitabilidade aos ambientes da edificação, permitindo liberdade arquitetônica e decorativa, uma vez que proporciona acabamento final monolítico devido a utilização do sistema de basecoat.
- Na composição do sistema EIFS, Sobre o EPS, após ser nivelada à superfície através de lixamento com desempenadeira granilhada, é realizado o tratamento de superfície com basecoat reforçado com tela em fibra de vidro e ainda reforços em arestas e vértices da parede.



- 1) Estrutura SMART Frame;
- 2) Isolamento termoacústico;
- 3) Chapa Glasroc X;
- 4) Membrana líquida;
- 5) Malha de reforço 150 mm + Membrana líquida;
- 6) Colagem do EPS (Basecoat em feixes verticais como adesivo);
- 7) EPS – Poliestireno expandido (Isolamento Térmico);
- 8) Tratamento de Superfície (tela em fibra de vidro + Basecoat);
- 9) Fundo preparador + Acabamento;
- 10) Back Wrap (tela de fibra de vidro 200mm + Basecoat);

## VEDAÇÕES EXTERNAS

### SMART EIFS

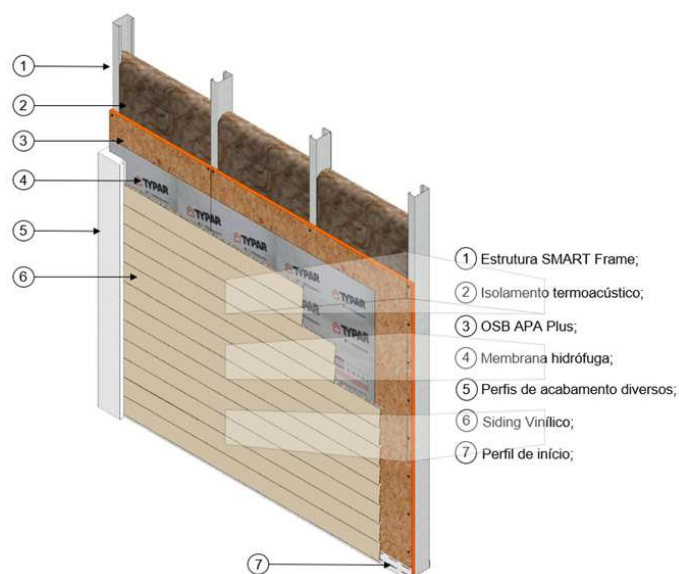


- 1) Radier
- 2) Banda Acústica
- 3) Perfil de Início
- 4) Flashing
- 5) Perfil LSF
- 6) Parabolt
- 7) OSB Home
- 8) Membrana Líquida
- 9) Placa EPS
- 10) Tela de Tratamento de Superfície/ Tela Anti-Chama
- 11) Basecoat
- 12) Revestimento Final Externo
- 13) OSB Home
- 14) Gesso Acartonado
- 15) Revestimento Final Interno
- 16) Mapeband + Mapelastic Smart
- 17) Rodapé
- 18) Revestimento Vinílico/ Cerâmico
- 19) Cola/ Argamassa

## VEDAÇÕES EXTERNAS

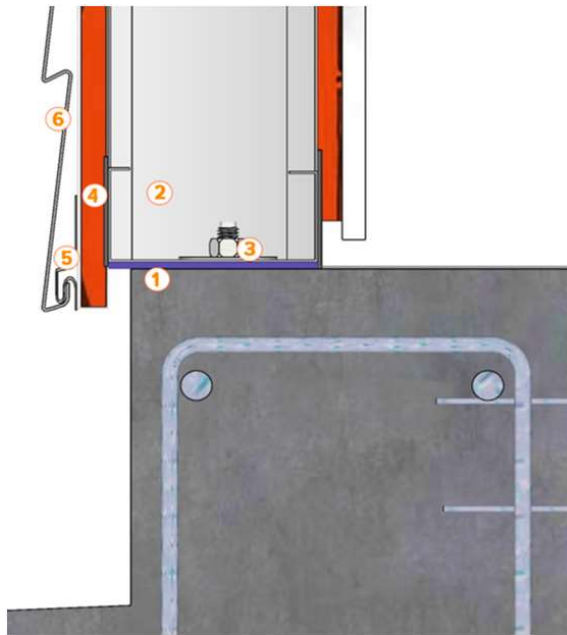
### SMART SIDING VINÍLICO

- O SMART SIDING VINÍLICO consiste na utilização do OSB + Membrana Hidrófuga + Siding Vinílico.
- A composição do revestimento externo é formada por réguas de PVC, que oferece a estética do estilo americano com a praticidade do produto e excelente custo-benefício para construção. Como algumas de suas principais vantagens, destaca-se a sua beleza, a facilidade de instalação, a versatilidade, a impermeabilidade, a durabilidade e a resistência. Além disso, o fato de dispensar pintura gera economia e baixa manutenção, visto que basta lavar com água para manter o aspecto de novo.
- Nessa perspectiva, destaca-se a utilização do Siding Vinílico principalmente para edificações residenciais, comerciais, galpões, reformas e revitalizações de construções convencionais.



VEDAÇÕES EXTERNAS

## SMART SIDING VINÍLICO



Interface em corte fundação e parede com Siding Vinílico:

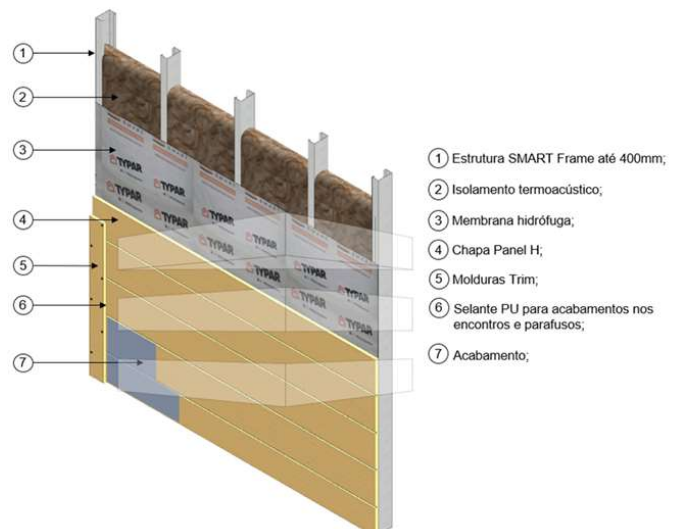
- 1) Banda Acústica
- 2) Perfil LSF
- 3) Parabolt
- 4) OSB Home
- 5) Perfil de Início
- 6) Siding Vinílico



VEDAÇÕES EXTERNAS

## SMART PANEL

- O SMART PANEL consiste na utilização da Membrana Hidrófuga + SmartSide Panel H.
- O Panel H é um revestimento para uso externo e interno, fabricado com a tecnologia da chapa OSB, sendo prensado com resinas resistentes a intempéries e cupins. Ademais, salienta-se que o produto possui aparência de madeira natural, sendo fornecido com primer acrílico de fábrica. São painéis que dispõem de um sistema de encaixe entre chapas, com medidas de 1,22 x 4,88 m, o que possibilita uma maior agilidade na instalação.
- Podem ser instalados diretamente na estrutura, previamente envolvida por membrana hidrófuga, com modulação de 400 mm. São bastante aplicados em obras comerciais devido a velocidade de instalação, porém, são indicados como revestimento de paredes externas e internas de obras residenciais e industriais.

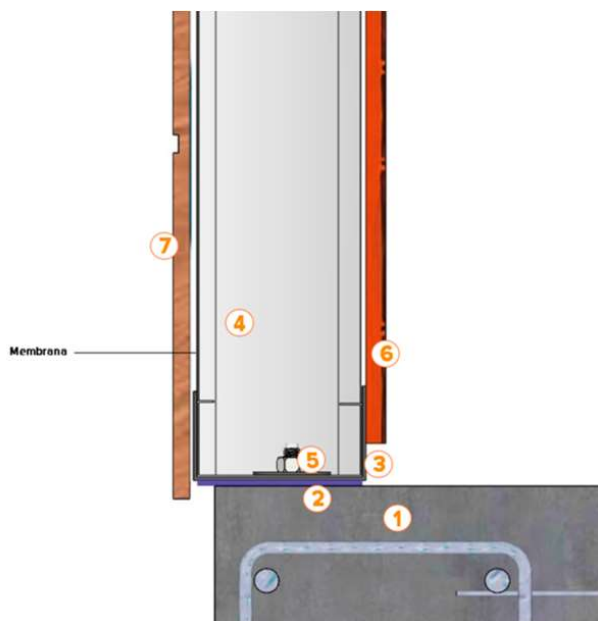


## VEDAÇÕES EXTERNAS

### SMART PANEL

#### Interface em corte Pannel e Radier:

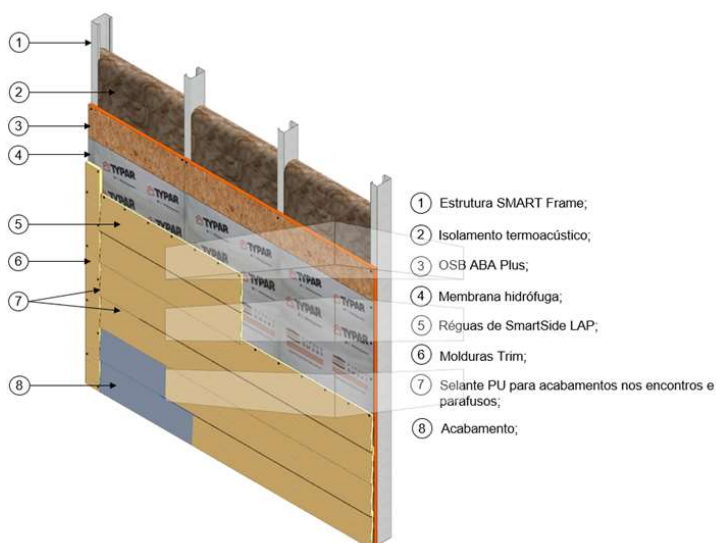
- 1) Radier;
- 2) Banda Acústica;
- 3) Flashing;
- 4) Perfil LSF;
- 5) Parabolt;
- 6) OSB Home Interno;
- 7) Smartside Panel.



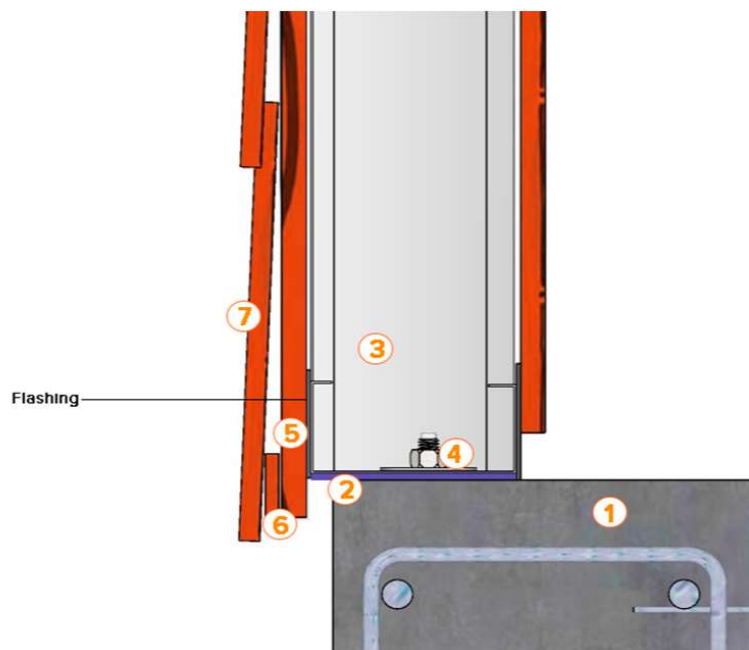
## VEDAÇÕES EXTERNAS

### SMART LAP

- SMART LAP consiste na utilização do OSB + Membrana Hidrófuga + SmartSide LAP.
- A composição do revestimento é formada por régulas por dimensões 200 mm x 4880 mm x 9,5 mm (altura x comprimento x espessura) com aparência de madeira. Fabricadas com a tecnologia da chapa OSB, sendo prensado com resinas resistentes a intempéries e aditivos que garantem proteção contra fungos e cupins. Ademais, salienta-se que o produto possui aparência de madeira natural, sendo fornecido com primer acrílico de fábrica.
- São dispostos angularmente sobre a parede formando uma aparência de Tábuas de madeira em escama, aparência muito comum nas casas americanas. Tem sua aplicação destinada, principalmente, a revestimentos de paredes externas e internas a serem instaladas sobre chapas de OSB 11,1 mm previamente envolvidas por membrana hidrófuga Tyvek.



## SMART LAP

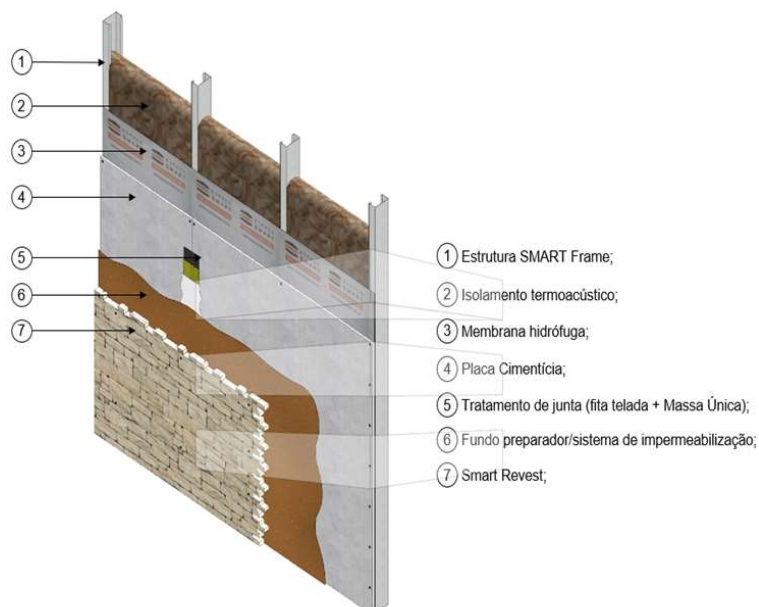


## Interface em corte Painel e Radier.

- 1) Radier;
- 2) Banda Acústica;
- 3) Perfil LSF;
- 4) Parabolite;
- 5) OSB Home e Membrana Hidrófuga;
- 6) Perfil de Início Corte Régua 3cm
- 7) Smartside LAP

## SMART SUBSTRATO

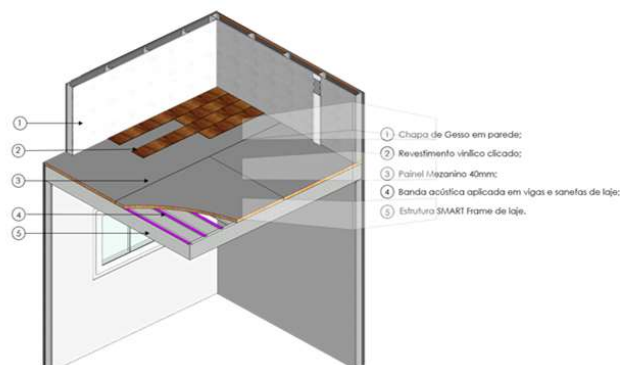
- O SMART SUBSTRATO consiste na solução de fechamento de superfície que será substrato para aplicação de revestimentos não aderidos, tais como ripados sintéticos ou em madeira, painéis em alumínio, placas que simulam pedras, entre outros. A composição deste elemento se dá com o uso sobre a estrutura em perfis, aplicando a Membrana hidrófuga + Chapa Cimentícia Brasilit 10 mm + Massa única Brasilit de tratamento de juntas.
- Quanto à execução, realizar o fechamento das paredes com as chapas cimentícias, tratar as juntas das chapas e aplicar fundo primer antes da instalação do sistema de revestimento não aderido/parafusado.



## REVESTIMENTO DE LAJE

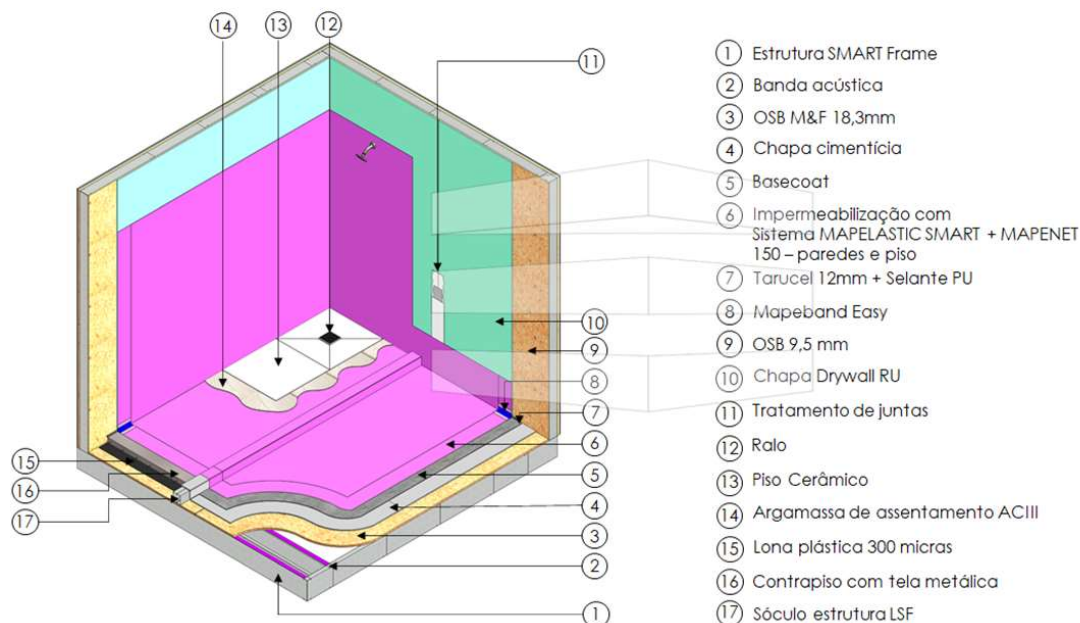
### LAJE SECA

- O sistema de laje seca consiste no uso de chapas estruturais instaladas sobre a estrutura de aço, garantindo a resistência e permitindo a aplicação direta de revestimentos, como carpete, piso vinílico, laminados de madeira, assoalhos, tábuas corridas, entre outros.
- As vantagens na escolha desta tipologia dizem respeito, sobretudo, a aspectos econômicos, redução de processos e agilidade, os quais estão atrelados a menor carga do peso próprio e a construção a seco, sem necessidade do uso de água, dada a não necessidade de aplicação de contrapiso, proporcionando maior velocidade de execução



## REVESTIMENTO DE LAJE

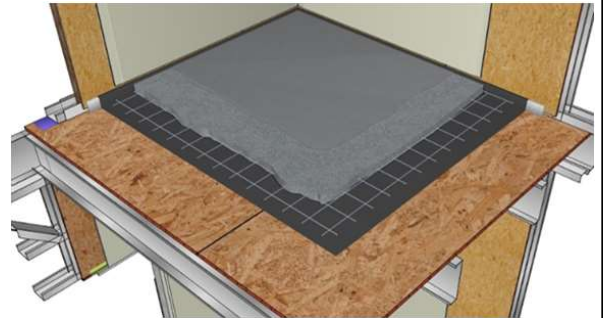
### LAJE SECA – BANHEIRO



## REVESTIMENTO DE LAJE

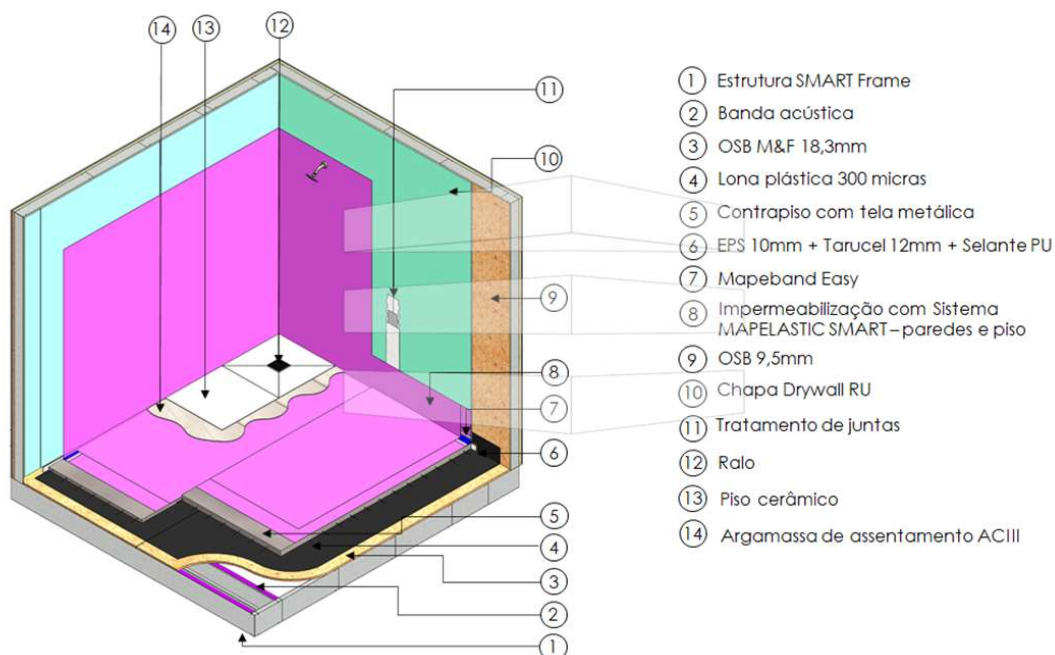
### LAJE ÚMIDA

- Contrapiso de cimento e areia sobre o OSB 18,3 M&F, com espessura de 4cm reforçada com tela soldada Q-61 (tela POP 3,7mm) e massa específica de aproximadamente 1800 kg/m<sup>3</sup>.
- Sobre a chapa, aplicar uma camada de lâmina plástica (filme de polietileno) para protegê-lo.
- Aplicar os espaçadores com espessura de aproximadamente 1,5cm de maneira uniforme para garantir o posicionamento da tela soldada de aço.
- Logo após, posicione uma tela soldada de aço Q-61 (tela POP 3,7mm). Deve-se garantir uma sobreposição entre telas mínima de 35cm ou 3 fios da tela.
- Sobre a tela de aço, aplique uma capa de argamassa de contrapiso, com espessura de 4 cm, cuidando para seguir as recomendações de nivelamento e inclinações indicados no projeto.
- Nas lajes mistas, os painéis do pavimento superior podem ser montados diretamente sobre o OSB ou sobre o contrapiso.



## REVESTIMENTO DE LAJE

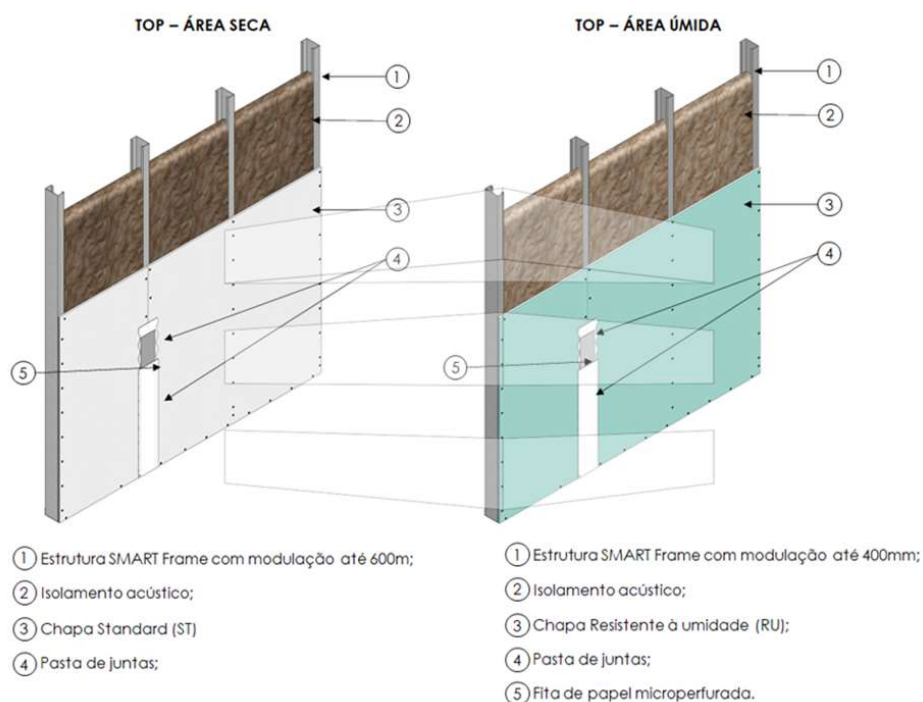
### LAJE ÚMIDA – BANHEIRO



| Item | Identificação                 | Composição à partir do perfil de aço        |
|------|-------------------------------|---|
| a    | <b>SMART DRYWALL</b>          | ST 12,5 mm, RU 12,5 mm, RF 12,5 mm ou 15 mm |
| b    | <b>SMART DRYWALL PLUS</b>     | OSB 9,5 mm + ST 12,5 mm ou RU 12,5 mm       |
| c    | <b>SMART DRYWALL PERFORMA</b> | Performa 12,5 mm ou Performa RU 12,5 mm     |
| d    | <b>SMART DRYWALL HABITO</b>   | HABITO 12,5 mm                              |

## SMART DRYWALL

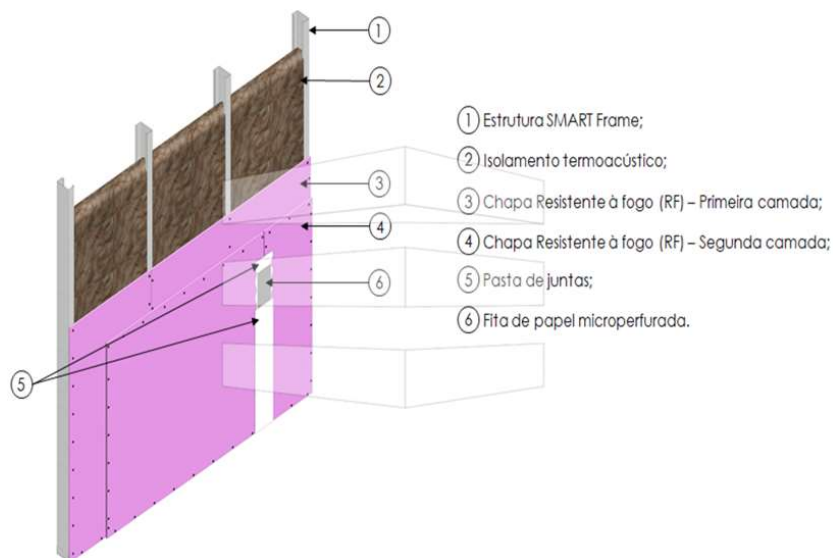
- Chapa ST 12,5 mm (branca) para ambientes interno e secos;
- Chapa RU 12,5 mm (verde) para áreas interno com umidade;





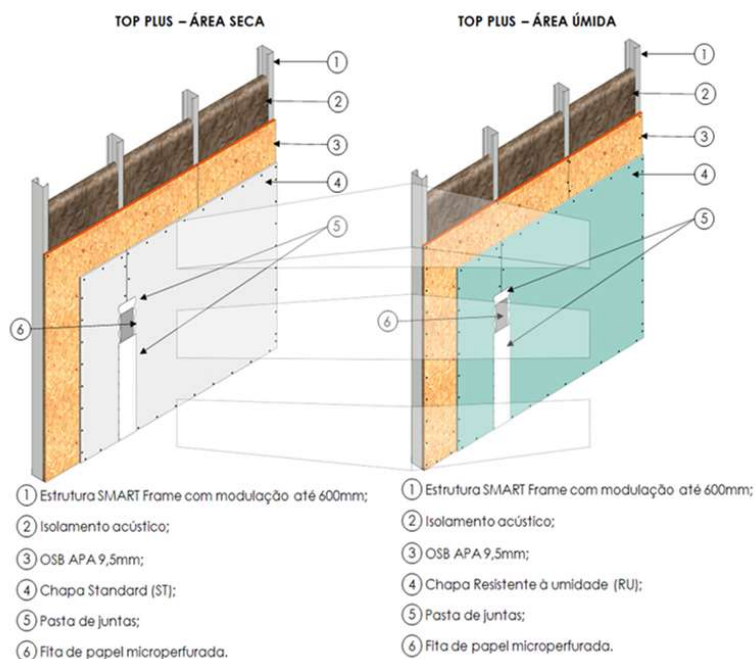
## SMART DRYWALL

- Chapa simples RF 15 mm para cada lado da parede, proporcionando resistência ao fogo de 60 min na composição;
- Chapa dupla RF 15 mm para cada lado da parede, proporcionando resistência ao fogo de 120 min na composição.



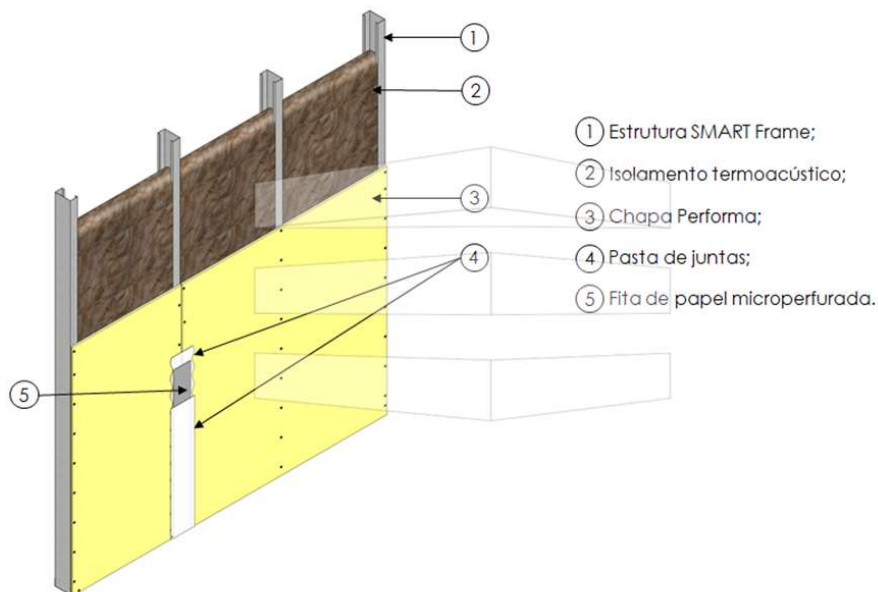
## SMART DRYWALL PLUS

- OSB 9,5 mm + Chapa ST 12,5 mm (branca) para ambientes interno e secos;
- OSB 9,5 mm + Chapa RU 12,5 mm (verde) para áreas interno com umidade;



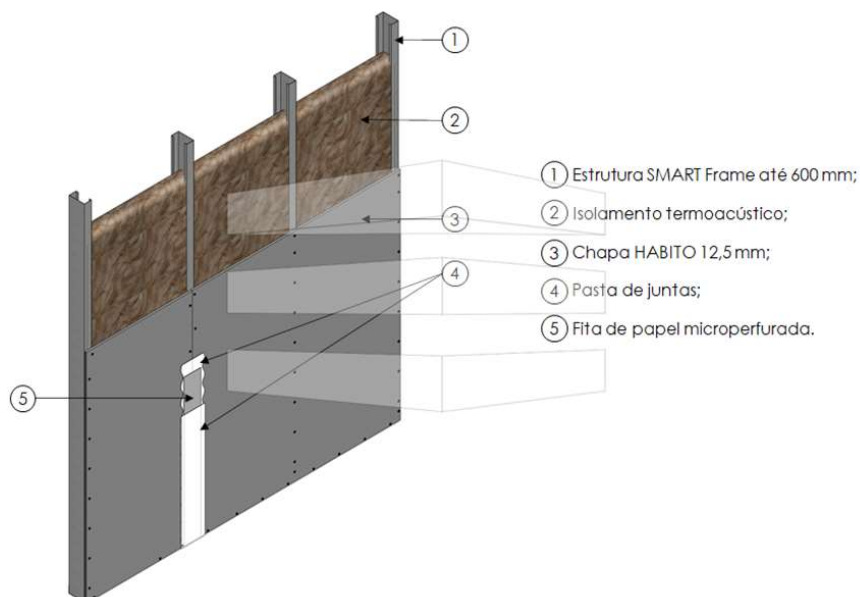
## SMART DW PERFORMA

- Chapa Performa 12,5 mm (Amarela) para ambientes interno e secos;
- Melhor performance acústica, força e resistência



## SMART DW HABITO

- Chapa Habito 12,5 mm (Cinza) para ambientes interno e secos;
- Alta resistência a impactos e carga suspensas.



## INST. COMPLEMENTARES

### DICAS

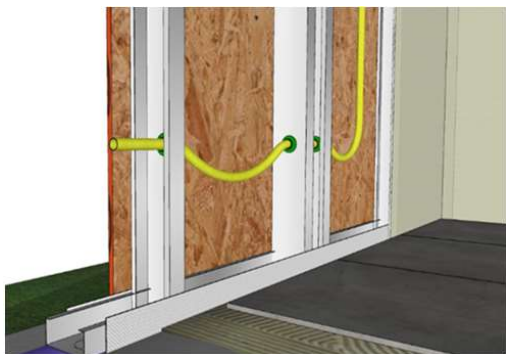
- Para as passagens de tubulação pelo radier e eventuais baldrame, é recomendado que haja precisão no posicionamento de cada elemento. O cuidado nas instalações deve partir da fundação.
- As paredes de LSF não precisam ser quebradas para o encaixe das tubulações, também não é necessário pré-fixar as peças nas lajes antes da concretagem.
- As instalações transitam nos vazios internos das paredes, lajes e forros do LSF e são fixadas após a montagem da estrutura como um todo, o que facilita as atividades da mão de obra que executa as instalações além de evitar danos em materiais.
- Todas as paredes são uma espécie de shaft, o que torna possível observar a interferência entre as instalações, permitindo que isso seja corrigido de forma simples e sem danos.



## INST. COMPLEMENTARES

### ELÉTRICA

- Os eletrodutos são instalados por meio dos furos de serviço já existentes nos montantes e nas vigas de piso, protegendo-os com protetor de montante (Dryfix) no contato com os perfis.
- As caixas plásticas para pontos de eletricidade empregues em alvenaria convencional, também podem ser utilizadas em paredes de LSF. Todavia, em função do vazio interno das paredes é preciso realizar a fixação dessas caixas com auxílio de parafusos, ou ainda, com peças metálicas auxiliares. Entretanto, existem caixas plásticas desenvolvidas para uso exclusivo em LSF, as quais dispensam a necessidade de prefixação.



CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART

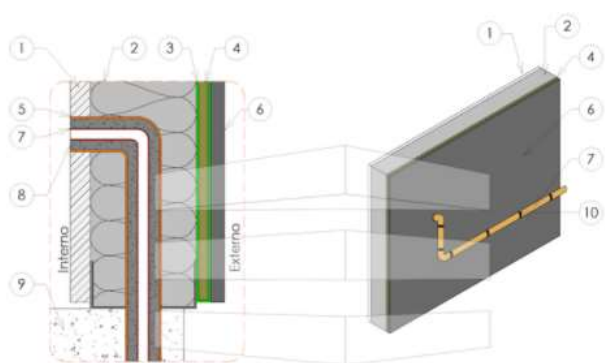


## ÁGUA FRIA E QUENTE

- Para as instalações hidráulicas de água fria e quente tem-se a possibilidade da utilização de tubulações convencionais, todavia, indica-se o uso de sistema flexíveis ponto a ponto, como o PEX. A flexibilidade proporcionada por tal sistema dispensa o uso de conexões extras em mudança de direção das instalações, o que resulta, conseqüentemente, em uma maior velocidade de execução. Ademais, o fato do seu fornecimento ser realizado em rolos elimina a necessidade de emendas dentro das paredes.



## INSTALAÇÕES DE GÁS PREDIAL

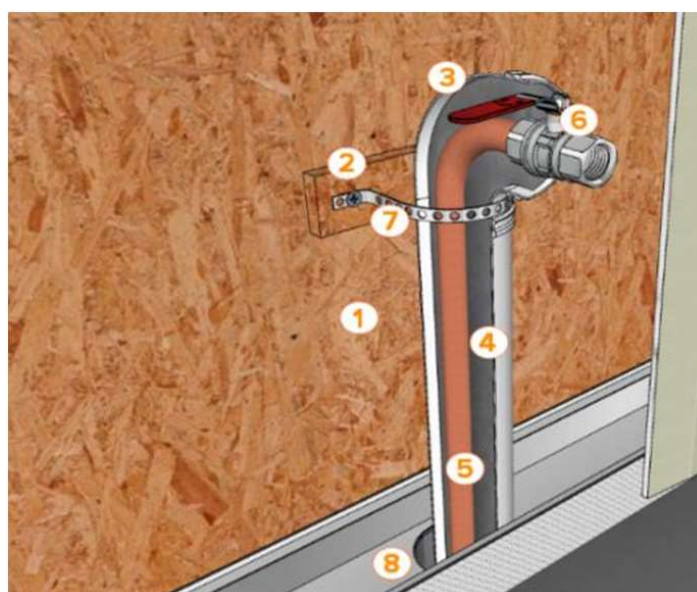


PASSAGEM DE GÁS - INTERNA A PAREDE  
PROTEGIDO POR TUBO PVC E ARGAMASSA.

- ① Revestimento interno;
- ② Estrutura SMART Frame;
- ③ Membrana Hidrófuga;
- ④ OSB Home 11,1 mm;
- ⑤ Tubulação em PVC mín 50 mm.

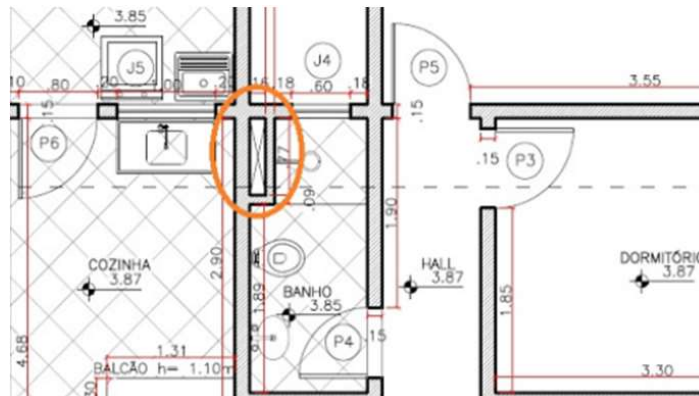
PASSAGEM DE GÁS - EXTERNA A PAREDE  
EXPOSTA

- ① Chapa Cimentícia 10 mm;
- ② Tubulação de gás;
- ③ Argamassa;
- ④ Fundação;
- ⑤ Abraçadeira de fixação.



## SHAFT

- As instalações de tubulações de esgoto e águas pluviais podem ser realizadas com a utilização de materiais convencionais somados aos respectivos cuidados executivos demandados pelo sistema LSF.
- Comumente as paredes são projetadas com perfis de 90mm de largura e com furações padrão, e para casos, onde haja a necessidade de utilização de tubulações com diâmetros maiores, é necessário utilização de shafts (podendo ser em perfis de drywall), ou aumento de espessuras das paredes com perfis de drywall.



Tudo para Construção a Seco

# OBRIGADO!



## EMENTA

### 1. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

1. Cobertura
2. Esquadrias
3. Pisos
4. Acústica
5. Acabamentos e Revestimentos



## COBERTURA

No Light Steel Frame como nos demais sistemas de construções, podem ser utilizados qualquer tipo de telha. Para cada tipo de telha devem ser atendidos os requisitos para a instalação de cada modelo, como exemplo: dimensionamento da estrutura de acordo com o peso do material, espaçamento máximo entre terças/ripas, necessidade ou não de outros elementos como subcobertura, etc.

Exemplos de telhas:

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 1) Cerâmica     | 4) Metálica |
| 2) Concreto     | 5) Shingle  |
| 3) Fibrocimento |             |

Os tipos de telhas mais comuns encontrados em projetos de Light Steel Frame e que entregam melhor desempenho termoacústico são os tipos de cobertura com **telhas metálicas** e **telhas shingle**.



## TELHAS METÁLICAS

Produzidas em aço galvalume natural ou pré-pintado, o que confere maior resistência ao processo de corrosão, as telhas metálicas são fixadas diretamente nos perfis de terças instalados acima das tesouras que estruturam a cobertura.

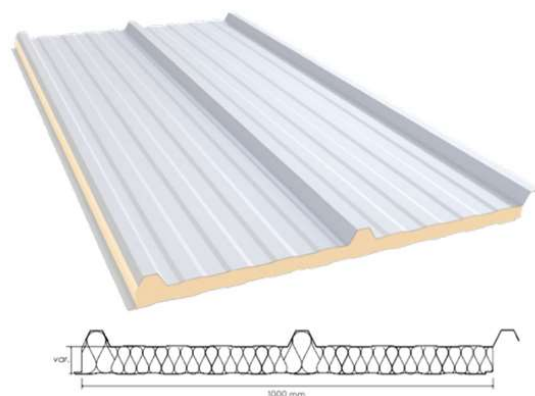
- Diversas espessuras de chapas metálicas.
- Possibilita grandes distância entre apoios (acima de 1 m).
- Leveza.
- Possibilidade de fazer comprimento conforme o projeto (limitado pelo transporte).
- Telhas metálicas simples.
- Telhas metálicas compostas.

## TELHAS METÁLICAS

### TELHAS METÁLICAS SIMPLES



### TELHAS METÁLICAS COMPOSTAS





ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

# TELHAS METÁLICAS

## SMART ISOTELHAS (c/ ACESSÓRIOS)

CORES DISPONÍVEIS:  
(OUTRAS CORES SOB CONSULTA)

RAL 9003 



Revestimento Interno



Filme Alumínio

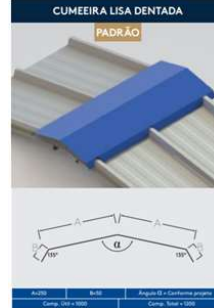
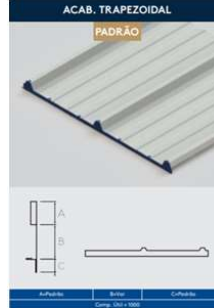
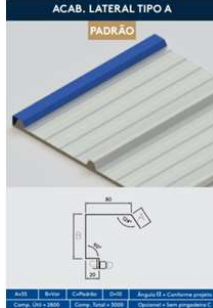
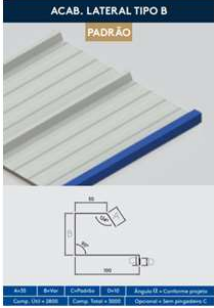


Revestimento Externo/Interno



Aço Frisado

CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART 



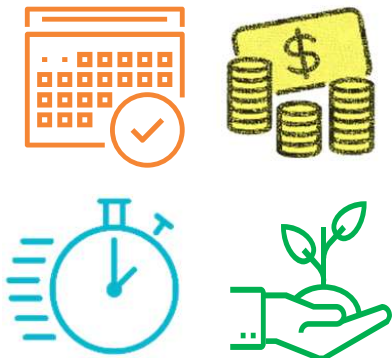
ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

# ESTRUTURA DE COBERTURA

As estruturas metálicas proporcionam uma **PRODUTIVIDADE** elevada de até 4x mais em m<sup>2</sup> executados na instalação comparado aos sistemas convencionais de madeira e metálicos soldados. As **ESTRUTURAS GALVANIZADAS** são naturalmente imunes à pragas urbanas como formigas, fungos e principalmente os cupins, que destroem os telhados em madeira.



CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART 



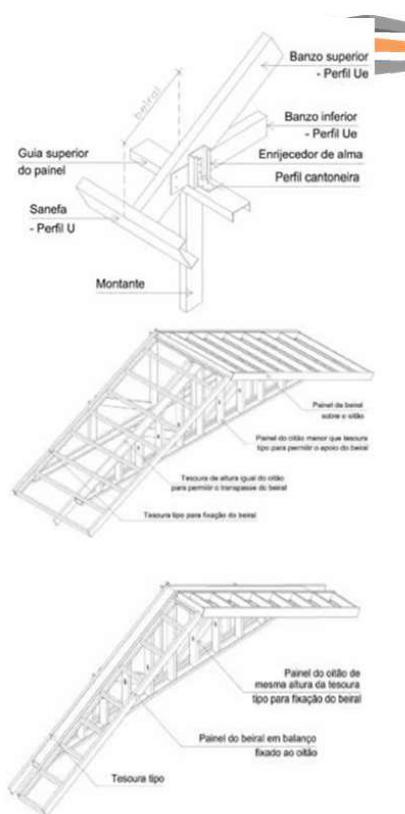
- Maior resistência estrutural
- Rapidez na montagem
- Melhor qualidade da construção
- Maior vida útil
- Maior limpeza na obra
- Menor desperdício
- Reciclável e ecológico
- Melhor custo/benefício
- Não trinca e não empena
- Não sofre ataque de cupins, formigas e fungos
- Apresenta uma grande redução de peso na estrutura do telhado
- Atende grandes vãos

## ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

# ESTRUTURA DE COBERTURA

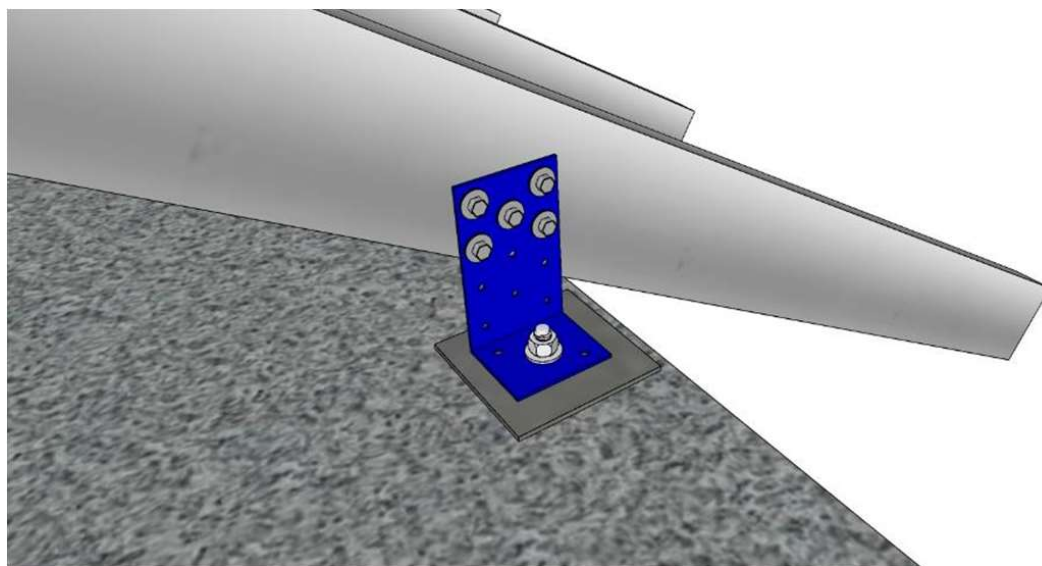
A definição da cobertura da edificação depende, entre outros fatores, de: dimensões dos vãos que deverão ser vencidos; ações da natureza; opções arquitetônicas e estéticas; condições locais e a relação custo-benefício. A estrutura da cobertura deve suportar, além de seu peso:

- O peso da vedação;
  - Forros suspensos;
  - Mantas térmicas ou acústicas;
  - Ações devidas ao vento;
  - Os equipamentos e as instalações que nela se apoiam
  - Sobrecarga de pessoas quando a cobertura estiver em manutenção periódica.
- ✓ Os telhados com planos inclinados podem ser estruturados em tesouras convencionais ou por um conjunto de caibros;
- ✓ A solução mais comum nas coberturas de residências e pequenos galpões são as **treliças inclinadas** (tesouras);
- ✓ As platibandas (telhados escondidos), podem ser executadas de forma simples, existindo diversas soluções.
- ✓ Para beirais sem oitão, os banzos superiores podem se prolongar em balanço, além do encontro com os painéis de apoio, formando o beiral do telhado. Os banzos superiores são arrematados nas suas extremidades por um perfil U.

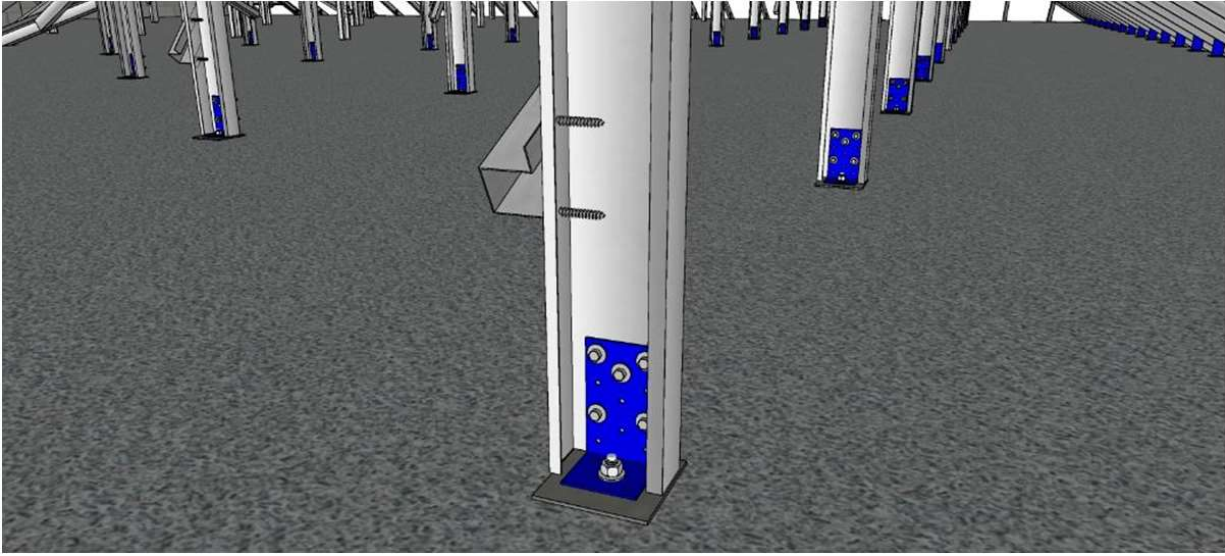


## ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

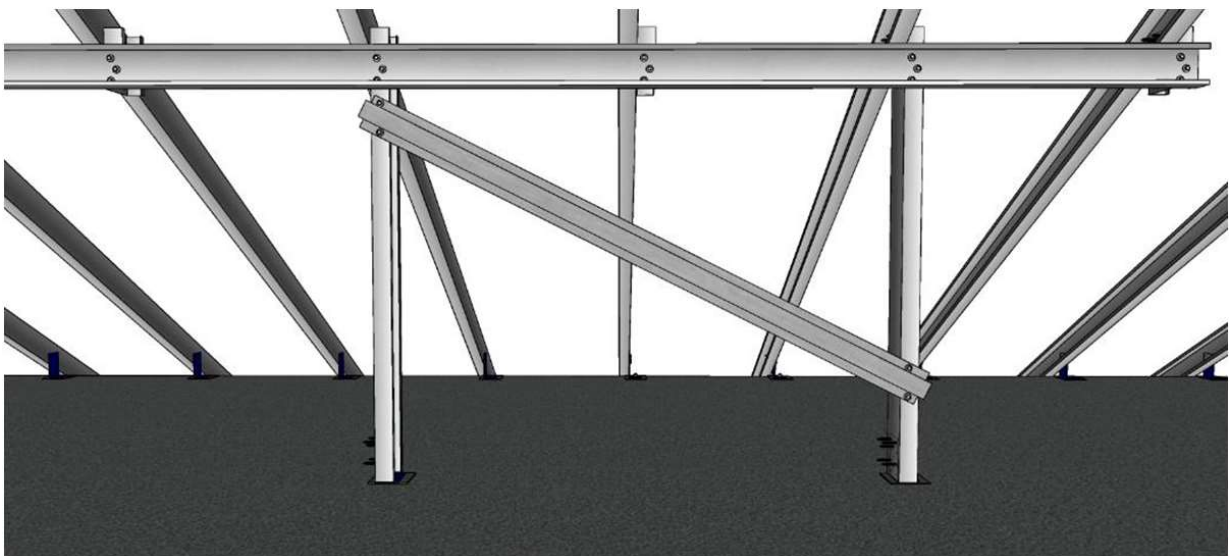
# ESTRUTURA DE COBERTURA



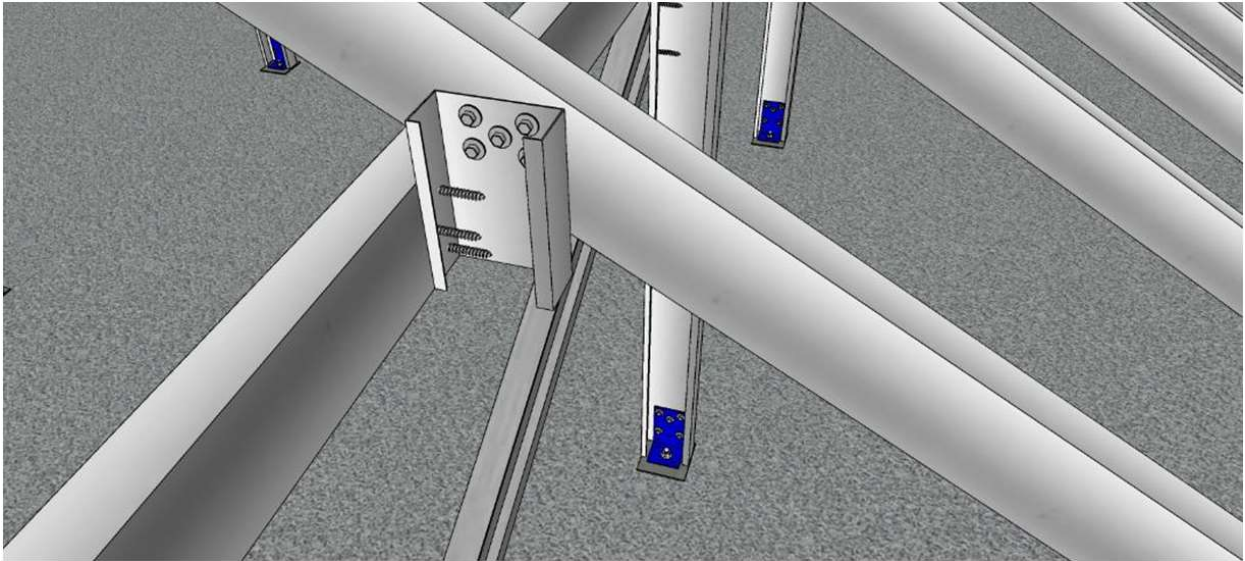
## ESTRUTURA DE COBERTURA



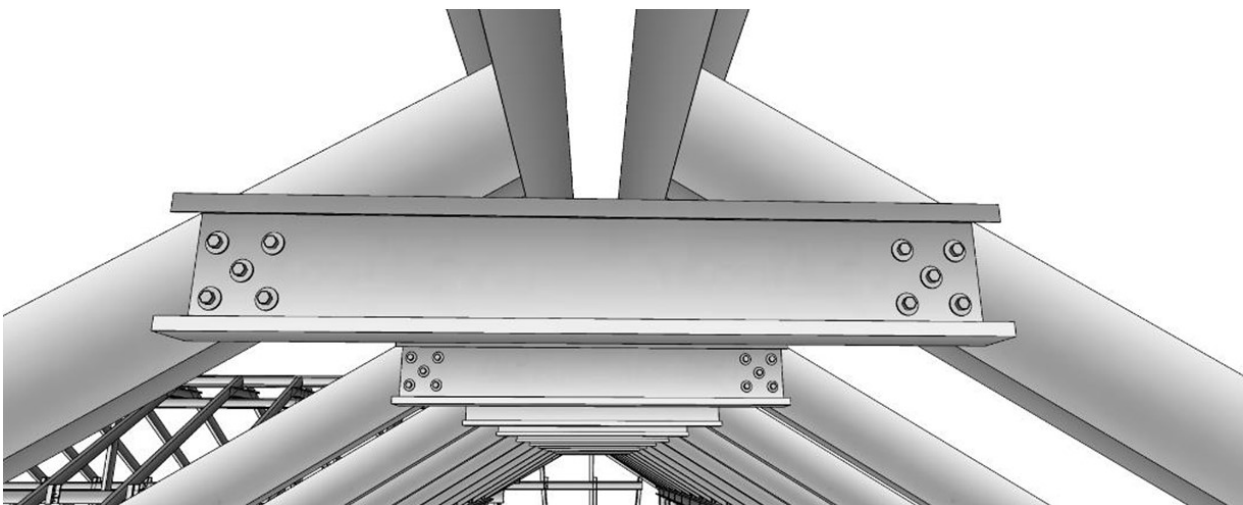
## ESTRUTURA DE COBERTURA



## ESTRUTURA DE COBERTURA



## ESTRUTURA DE COBERTURA

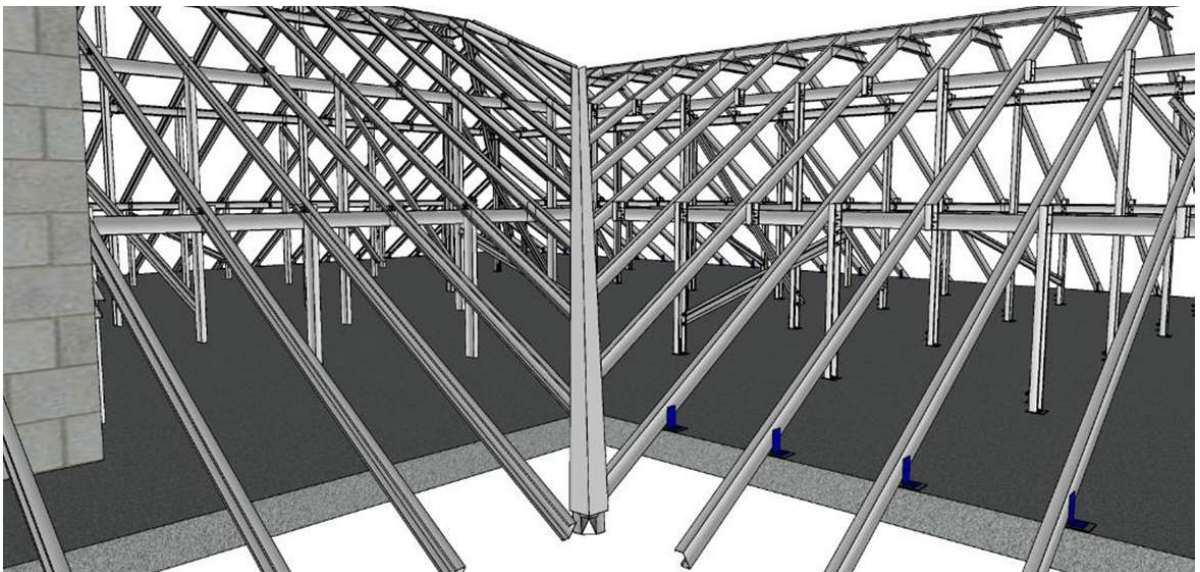




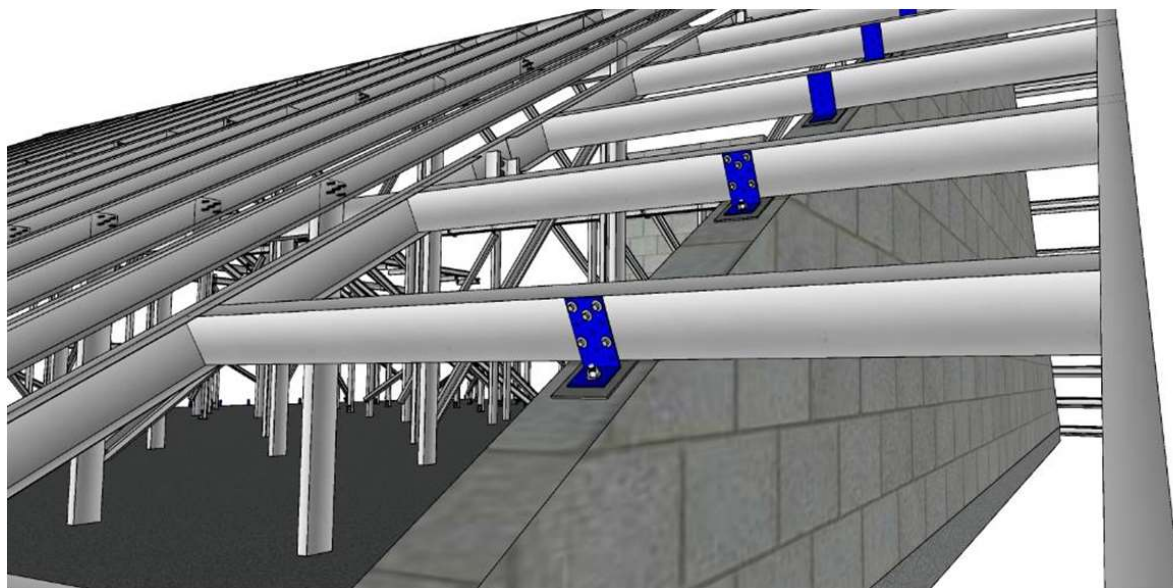
## ESTRUTURA DE COBERTURA



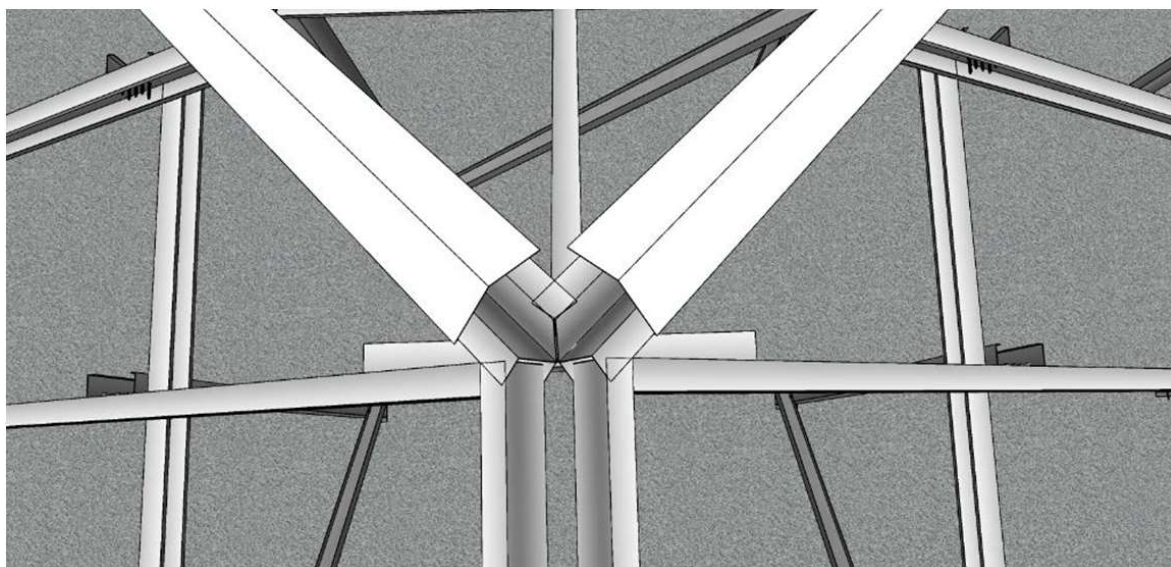
## ESTRUTURA DE COBERTURA



## ESTRUTURA DE COBERTURA

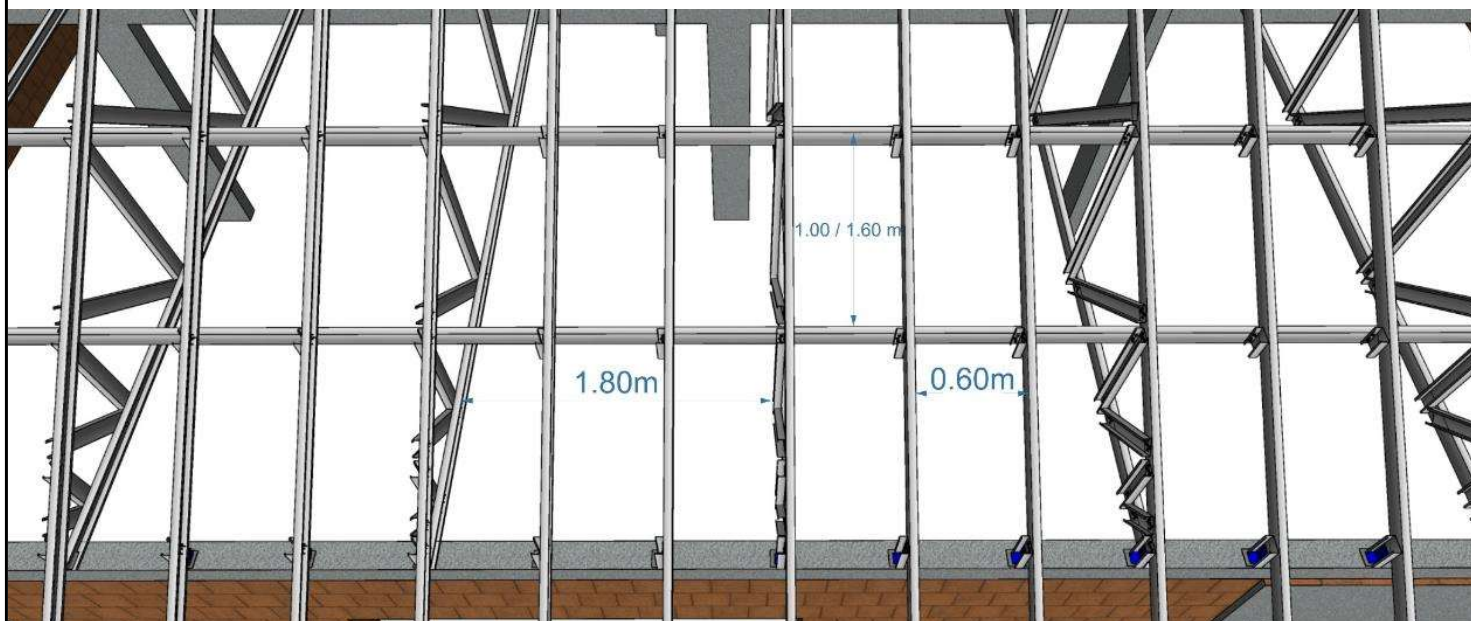


## ESTRUTURA DE COBERTURA

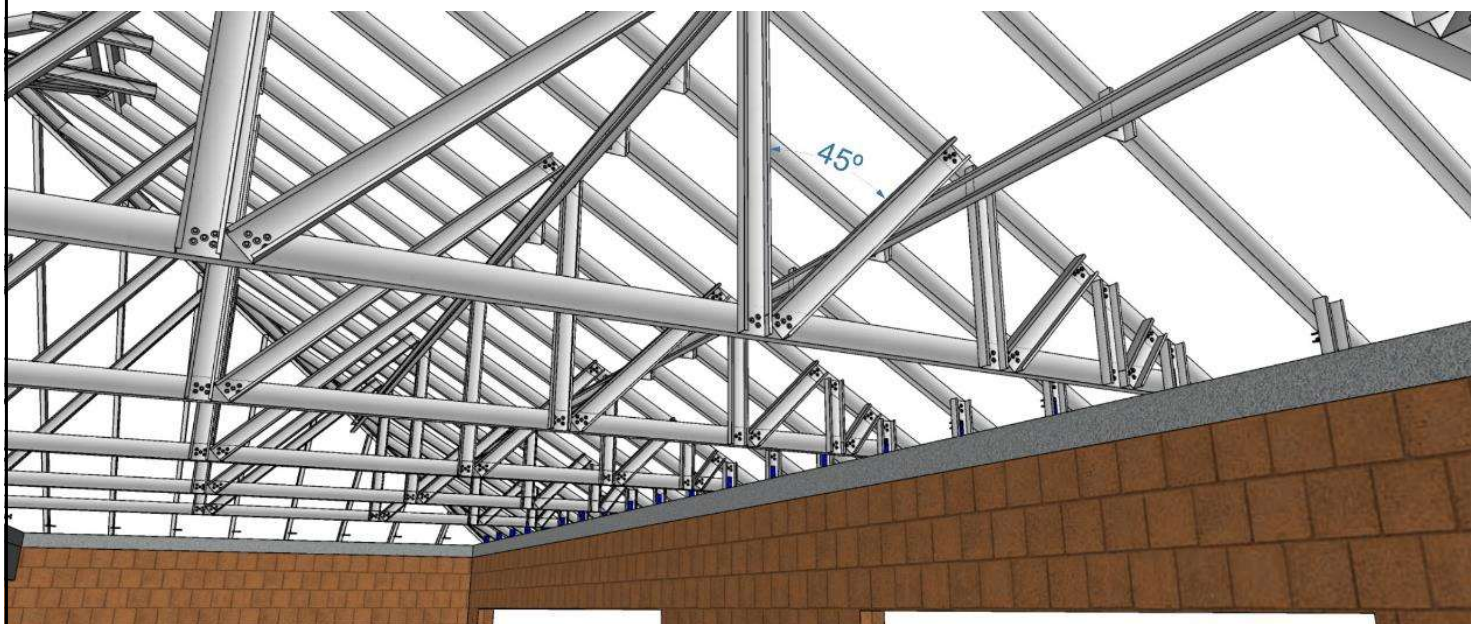




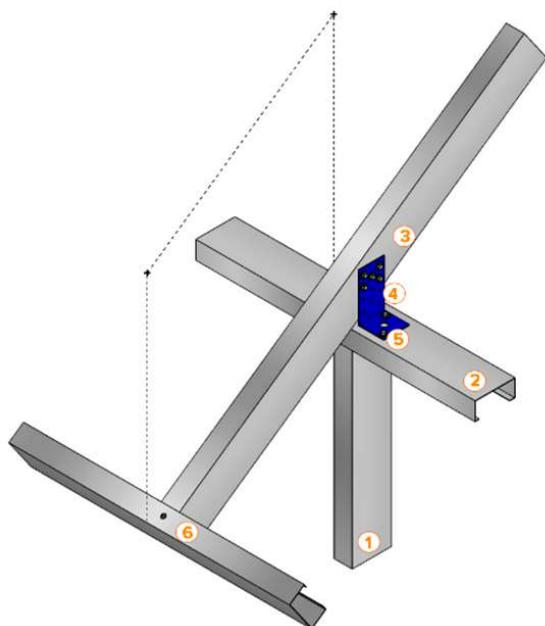
## ESTRUTURA DE COBERTURA



## ESTRUTURA DE COBERTURA



## ESTRUTURA DE COBERTURA

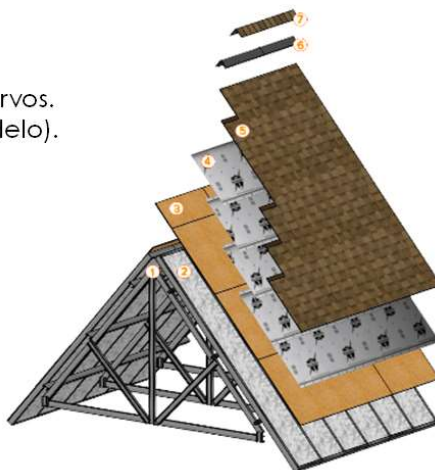


- 1) Montante
- 2) Guia Superior do Painel
- 3) Banzo Superior Perfil Ue
- 4) Cantoneira
- 5) Parafuso LSF Sextavado
- 6) Sanefa Perfil U

## TELHADO SHINGLE

O sistema é composto por estrutura metálica ou de madeira, contraventada por chapas, que servem de base para a aplicação da subcobertura e da Telha Shingle. A Subcobertura protege e garante a estanqueidade da cobertura. A Telha Shingle pode ser aplicada em qualquer sistema construtivo.

- **Desempenho:** Possui excepcional resistência.
- **Leveza:** 4x mais leve.
- **Versatilidade:** Permite execução de telhados curvos.
- **Resistência** a ventos de até 209 km/h (olhar modelo).
- **Durabilidade:** Adequada para qualquer clima.
- **Garantia de 25 anos.**
- Não prolifera algas: **Proteção AR.**



- 1) Estrutura de Cobertura
- 2) Isolamento Termo acústico
- 3) Smartply
- 4) Subcobertura
- 5) Telha Shingle
- 6) Cumeeira Ventilada
- 7) Telha Shingle 3 Abas



ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

## TELHADO SHINGLE

CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART



ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

## TELHADO SHINGLE

CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART



# TELHADO SHINGLE

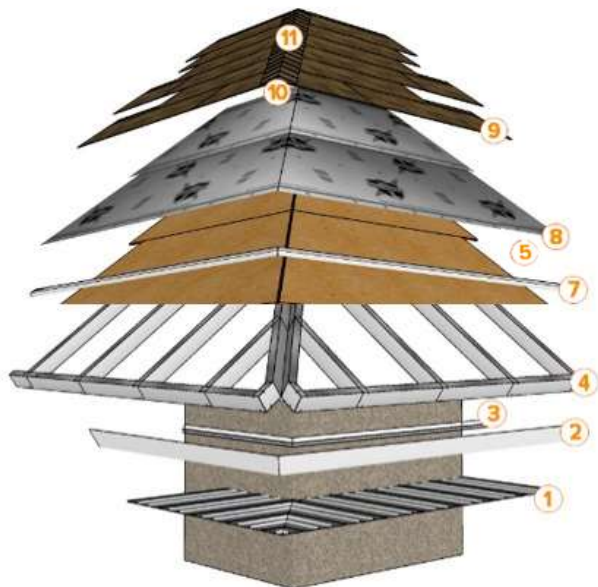


# TELHADO SHINGLE



ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

TELHADO SHINGLE



- 1) Beiral Ventilado
- 2) Tabeira
- 3) Perfil F
- 4) Estrutura de Cobertura
- 5) Smartply
- 6) Proteção de Beiral
- 7) Subcobertura
- 8) Telha Shingle
- 9) Cumeeira Ventilada
- 10) Telha Shingle 3 Abas



**SMARTPLY**  
12 x 1200 x 2400 MM  
2,88 M<sup>2</sup>



**SUBCOBERTURA STORMTITE**  
Largura: 1,219m  
Comprimento: 76,2  
Peso por rolo: 9,75kg

ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

TELHADO SHINGLE

TELHAS

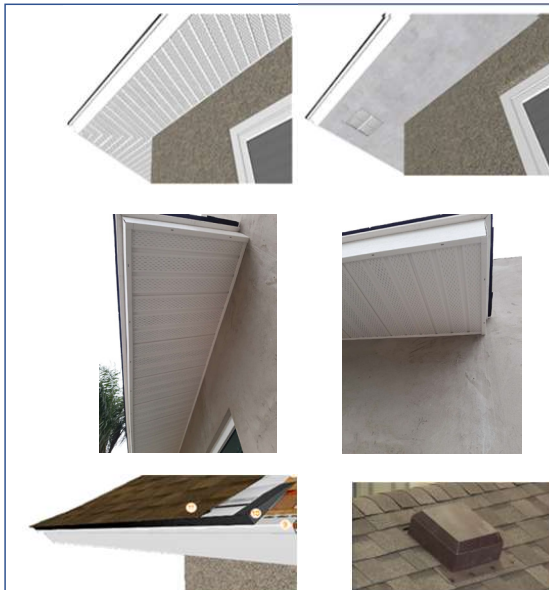
- 3 ABAS



- LAMINADA



ELEMENTOS DE VENTILAÇÃO



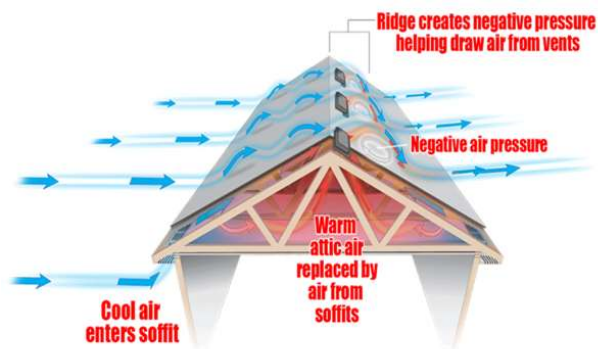
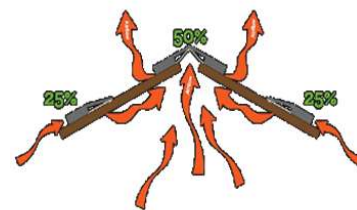
ACESSÓRIOS/SUBSTRATO



## TELHADO SHINGLE

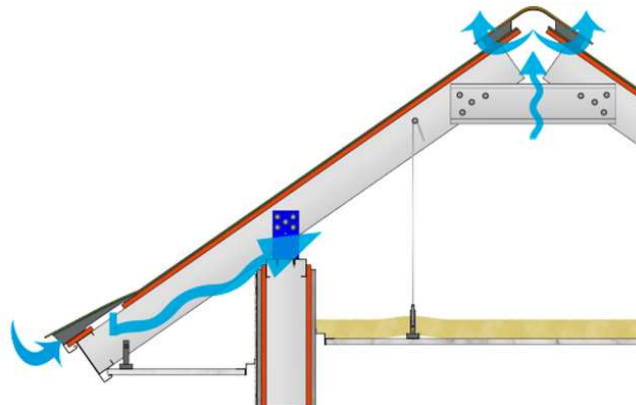
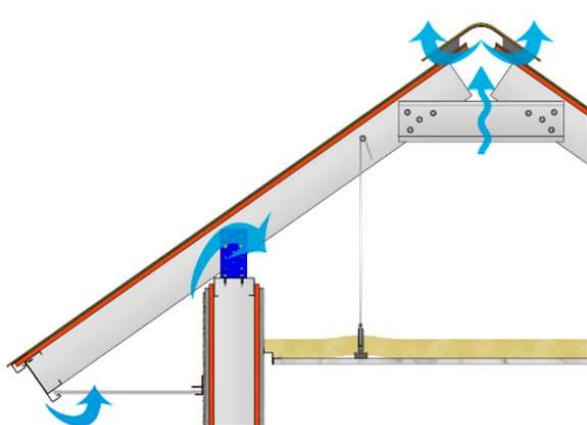
### VENTILAÇÃO

- Saída do ar-quente e entrada de ar-frio, para maior conforto térmico.
- Esta ventilação pode-se ser prevista através do uso de beirais ventilados (entrada do ar frio) e cumeeiras ventiladas (saída de ar-quente) ou outros dispositivos disponíveis no mercado.
- Mínimo 1m<sup>2</sup> de ventilação efetiva (0,5m<sup>2</sup> de saída mais 0,5 m<sup>2</sup> de entrada) para cada 300 m<sup>2</sup> de planta horizontal de cobertura.
- Tem como objetivo remover o ar quente que se condensa durante a noite para evitar danificações.
- É calculado com a área projetada do telhado.
- 50% de ventilação é aplicado no telhado junto ao topo e 50% sobre os beirais.
- Instalar ventilação separada para cozinha, banheiro e área de serviço (Saídas de ar).



## TELHADO SHINGLE

### VENTILAÇÃO



## TELHADO SHINGLE

### VENTILAÇÃO DE ENTRADA



Imagem: Inflow Vent

- 1) Perfil LSF
- 2) Smartply
- 3) Subcobertura
- 4) Guia LSF
- 5) Tabica Perfurada
- 6) Placa Cimentícia
- 7) Tabeira
- 8) Tira de OSB Home Inicial
- 9) Proteção de Beiral
- 10) Inflow Vent
- 11) Telha Shingle

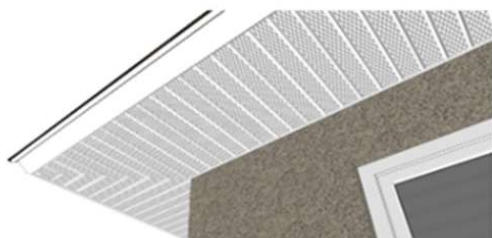


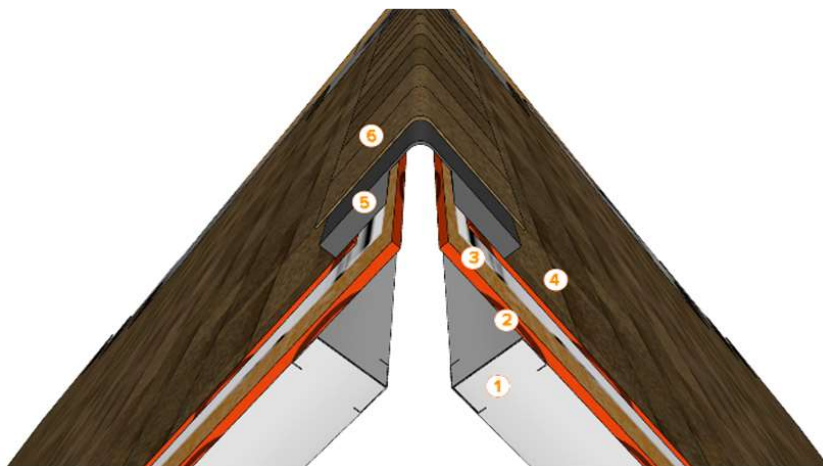
Imagem: Beiral Ventilado



Imagem: Grelha de Ventilação

## TELHADO SHINGLE

### CUMEEIRA VENTILADA



- 1) Estrutura de Cobertura
- 2) Smartply
- 3) Subcobertura
- 4) Telha Shingle
- 5) Cumeeira Ventilada
- 6) Telha Shingle 3 Abas

# TELHADO SHINGLE

## ÁGUA FURTADA (RINCÃO)

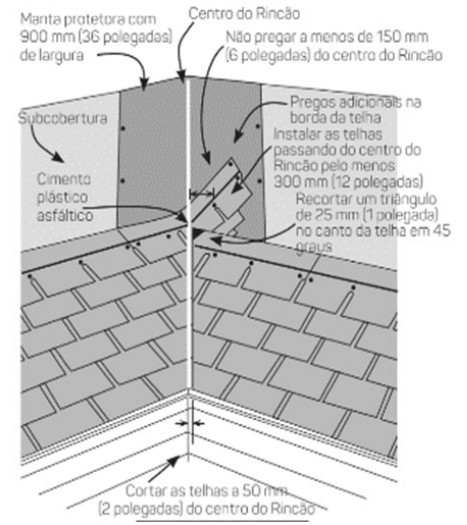


Água Furtada



Água Furtada (Telhas Entrelaçadas)

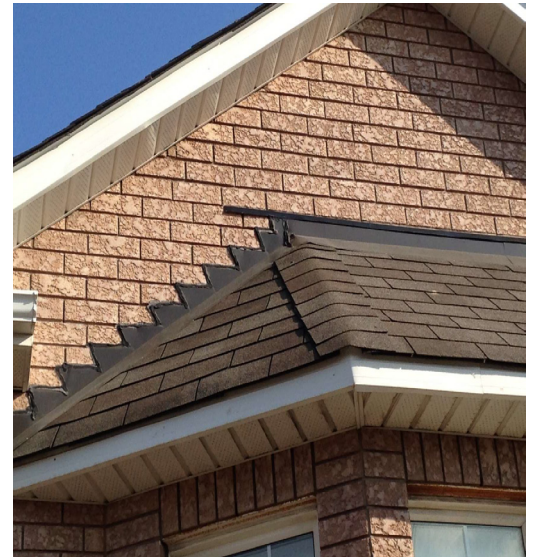
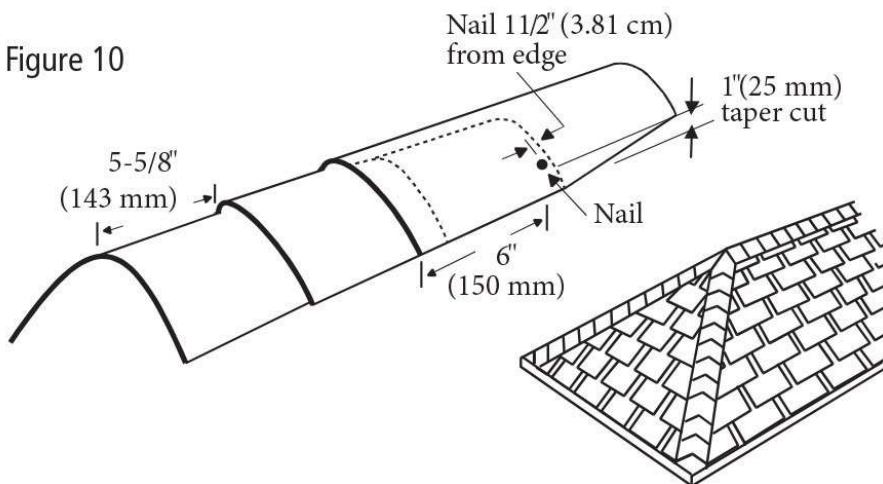
Figura 2



# TELHADO SHINGLE

## ESPIGÃO

Figure 10

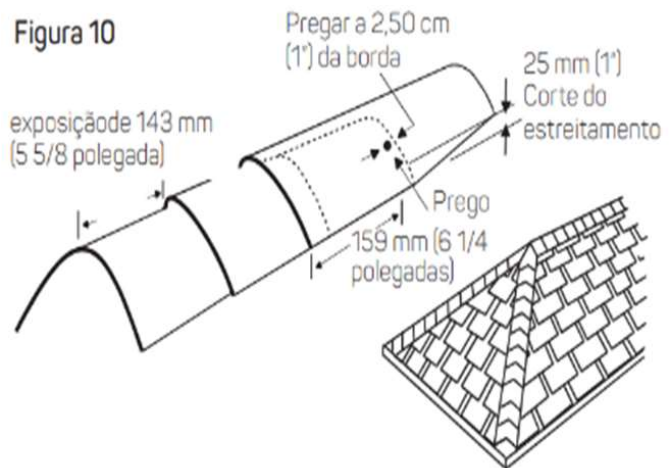


# TELHADO SHINGLE

## CUMEEIRA



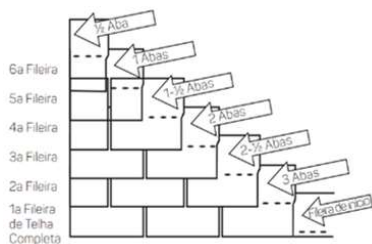
Figura 10



# TELHADO SHINGLE

## BOAS PRÁTICAS

### INSTALAÇÃO



### PERFIL DE ARREMATE

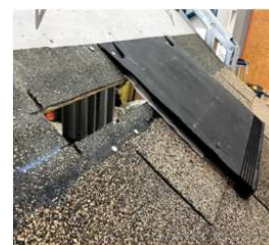


Perfil de arremate em aço dobrado



Perfil de arremate em PVC

### INSTALAÇÃO INFLOW



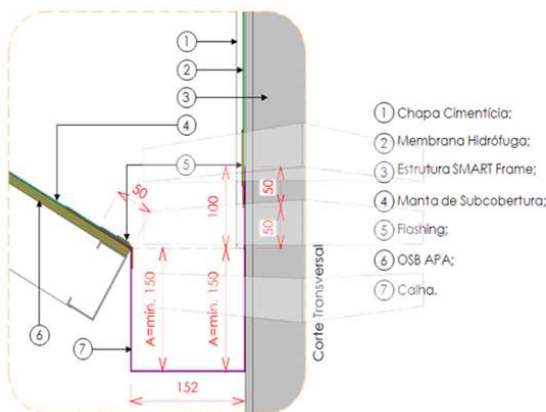
# TELHADO SHINGLE

## FERRAMENTAS

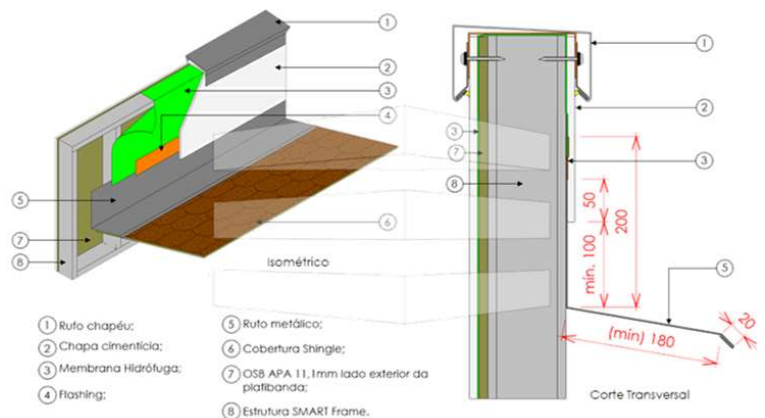


# CALHAS E RUFOS

Como em qualquer sistema construtivo, deve ser realizada a instalação adequada de calhas e rufos em qualquer tipo de telha utilizada conforme a necessidade.



Aplicação de calha



Aplicação de rufo em shingle



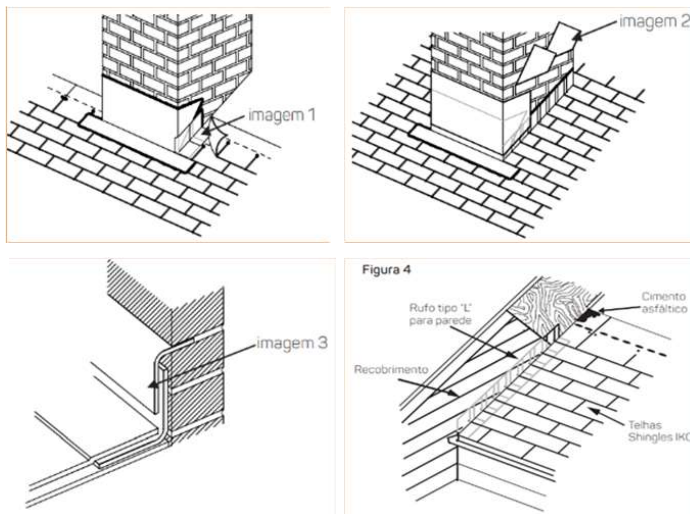
## CALHAS E RUFOS (SHINGLE)



Colarinho Metálico nas Chaminés



Rufos nas Paredes Verticais



## ESQUADRIAS

O sistema Light Steel Frame aceita qualquer tipo de esquadrias, entre elas, as de madeira, blindex, alumínio e PVC. Geralmente todas as portas internas são portas em madeira enquanto que externamente são as esquadrias em PVC ou alumínio.

É muito importante especificar em fase de projeto arquitetônico qual material de esquadria que será utilizado, pois cada material terá uma consideração em relação as dimensões para a estrutura de LSF na hora de projetar.



## ESQUADRIAS DE PVC

As esquadrias de PVC devem assegurar 5 condições mínimas: **estanqueidade à água**, **estanqueidade ao ar**, **resistência ao manuseio** e **desempenho termo acústico**.

**Esquadria de PVC:** possuem os cantos soldados com o próprio material o que impedem a entrada de água, vento, insetos e contaminação externa.



- Devido à baixa permeabilidade do ar e a possibilidade de utilizar vidros duplos, a esquadria oferece um excelente isolamento acústico. Os perfis multicâmaras também garantem máxima eficiência térmica, reduzindo o gasto com climatização – calor e frio em até 65%.
- As esquadrias feitas em PVC também são ecologicamente corretas, pois são livres de chumbo e totalmente recicláveis.



## ESQUADRIAS DE PVC

### APLICAÇÕES

- **RESIDENCIAL:** Fabricação de produtos sob medida que vedam 100% sua janela e proporcionam isolamento térmico e acústico. Dão beleza e qualidade de vida para sua família.
- **PREDIAL:** Alto padrão de qualidade e estético, baixa manutenção, não amarela e possui ótima impermeabilização e isolamento termoacústico.
- **INDUSTRIAL:** Ambiente agradável e mais produtivo devido ao conforto termoacústico, além de reduzir o consumo de energia. Ideal para áreas administrativas em parques fabris.
- **HOTELARIA:** Economia de energia e tranquilidade aos hóspedes devido ao isolamento termoacústico. Segurança em modelos que permitem a circulação de ar sem sua abertura completa.
- **HOSPITAIS:** Fácil limpeza, os perfis não absorvem partículas indesejáveis, evitando a formação de sujeiras e micro-organismos. Ideal para hospitais, laboratórios, centros cirúrgicos, consultórios ou UTIs.



## ESQUADRIAS DE PVC

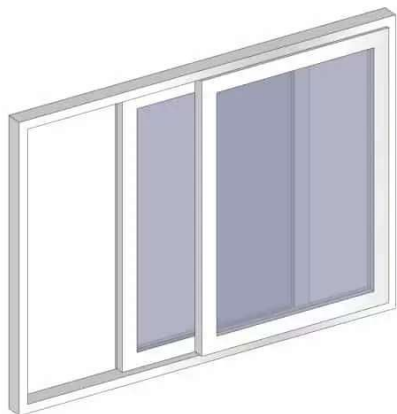
### VANTAGENS

- ISOLAMENTO ACÚSTICO
- Redução do ruído em até 45 Db
- ECONOMIA DE ENERGIA
- Reduz o gasto de climatização em até 65%
- SUSTENTÁVEL
- O PVC é totalmente sustentável
- SEGURANÇA ANTI-ROUBO
- Reforços internos em aço galvanizado
- RESISTÊNCIA QUÍMICA
- Altíssima resistência contra agentes ácidos, alcalinos, gases e à salinidade.
- RESISTÊNCIA QUÍMICA
- Altíssima resistência contra agentes ácidos, alcalinos, gases e à salinidade
- RESISTÊNCIA QUÍMICA
- Altíssima resistência contra agentes ácidos, alcalinos, gases e à salinidade
- AUTO EXTINGUÍVEL
- Formulação Kömalit Z, inflamável e autoextinguível
- GARANTIA
- Vida estimada de 40 a 50 anos, com garantia nos perfis de 10 anos para perfis brancos e 5 anos para coloridos
- BAIXA MANUTENÇÃO
- Não precisa de repintura
- Limpeza com água e sabão (ou detergente neutro) é o suficiente

## ESQUADRIAS DE PVC

### TIPOS

SISTEMA ALÇANTE



SISTEMA OSCIOBATENTE



SISTEMA MAXXI-AR



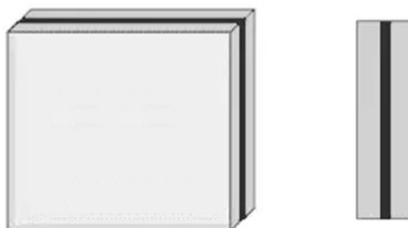
## ESQUADRIAS DE PVC

### VIDROS

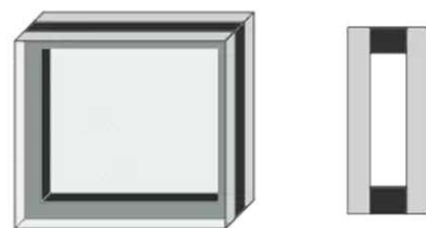
VIDRO TEMPERADO



VIDRO LAMINADO



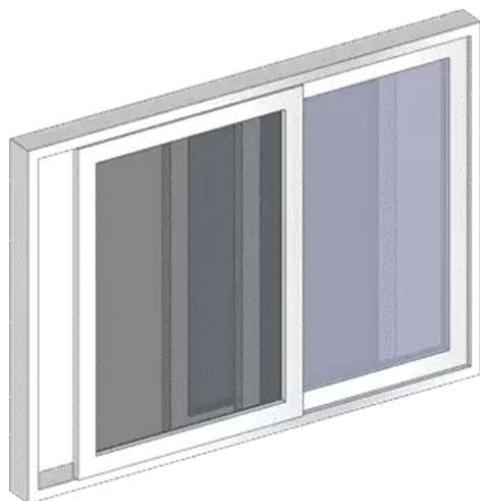
VIDRO DUPLO OU INSULADO



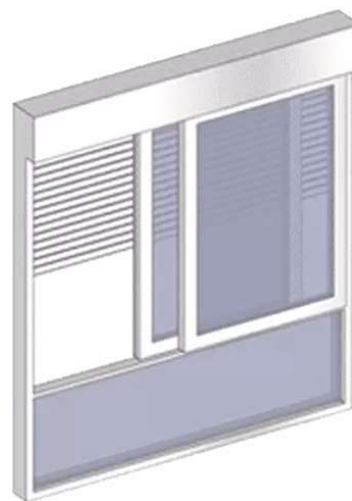
## ESQUADRIAS DE PVC

### ACESSÓRIOS

#### TELA MOSQUITEIRA COM FOLHA DE CORRER



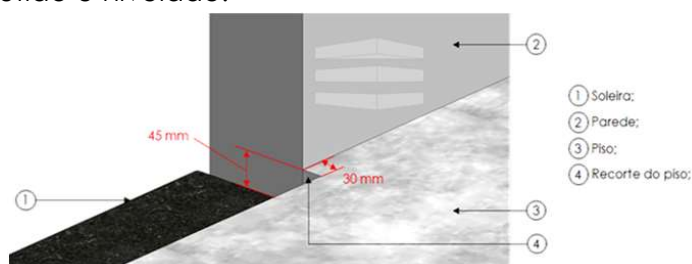
#### PERSIANAS LINHA ROLAPLUS



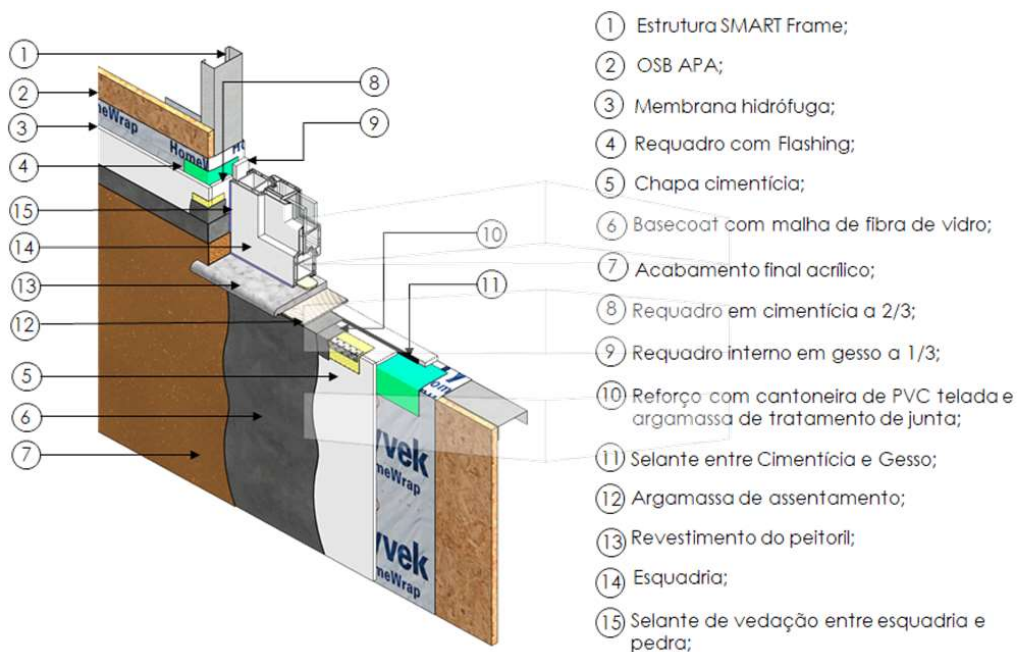
## ESQUADRIAS DE PVC

### CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

1. Em relação ao emprego de persianas integradas, estas possuem dimensão de 20 cm x 20 cm, portanto é necessário avaliar a altura do vão da abertura, para que sejam previstos as folgas.
2. Ao especificar as janelas e portas, é fundamental verificar a espessura das paredes, a fim de que sejam previstas, quando necessário, soluções de aumento de espessura destas paredes, com o uso de perfis de drywall por exemplo.
3. Em caso da presença de portas de correr, deve-se prever um desnível de 45 mm entre níveis acabados, ficando o trilho inferior da esquadria embutido e nivelado.
4. Na projeção da base do trilho da esquadria, é necessário que o piso esteja cortado 30 mm para dentro do alinhamento interno da parede acabada, conforme ilustrado ao lado:



## ESQUADRIAS DE PVC



CONSTRUINDO EM LIGHT STEEL FRAMING

## ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

### PISOS

No sistema LSF é possível utilizar qualquer acabamento de piso. Dentre os acabamentos de piso temos como exemplos dos mais utilizados os pisos vinílicos, laminados e cerâmicos.

Cada um dos materiais citados acima haverá suas especificidades na hora da instalação que deverão ser respeitadas de acordo com as especificações técnicas do fabricante do piso e do substrato sobre o qual será instalado.



## ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

### ACABAMENTOS DE PISOS EM LAJES LSF

#### PISOS CERÂMICOS

Para a instalação dos pisos cerâmicos é necessário a utilização de laje mista do sistema LSF, ou seja, é necessário a utilização de um contrapiso de argamassa acima das chapas de substrato fixadas nos perfis da laje.

#### PISOS LAMINADOS

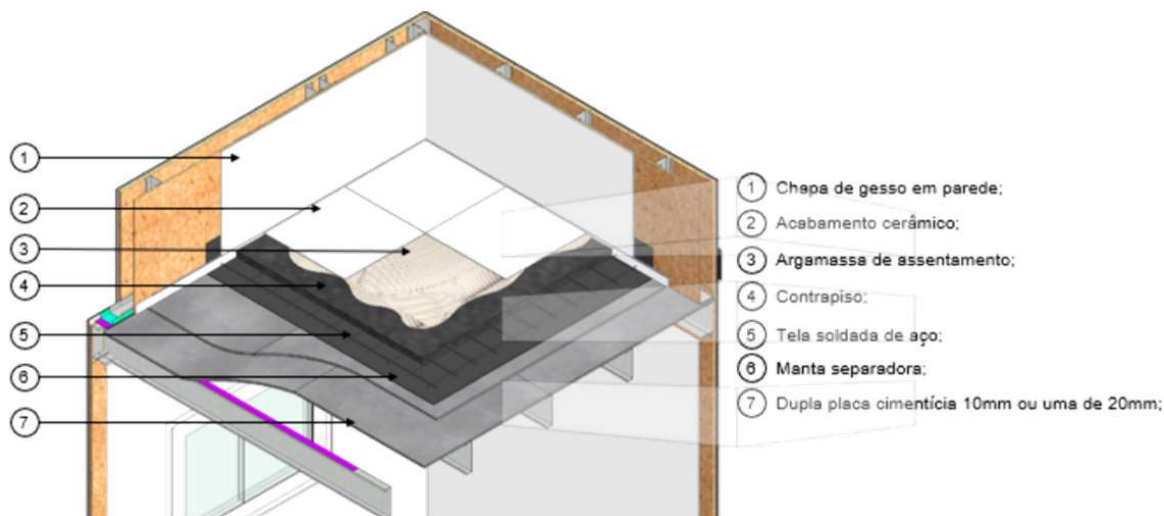
Para a opção de pisos laminados é possível trabalhar com os sistemas de lajes secas ou lajes mistas. É necessário o cuidado com a preparação do piso, pois sem isso poderá influenciar em seu acabamento final.

#### PISOS VINÍLICOS

Para os pisos vinílicos é possível trabalhar com os sistemas de lajes secas ou lajes mistas. É necessário o cuidado com a preparação do piso, pois sem isso poderá influenciar em seu acabamento final.

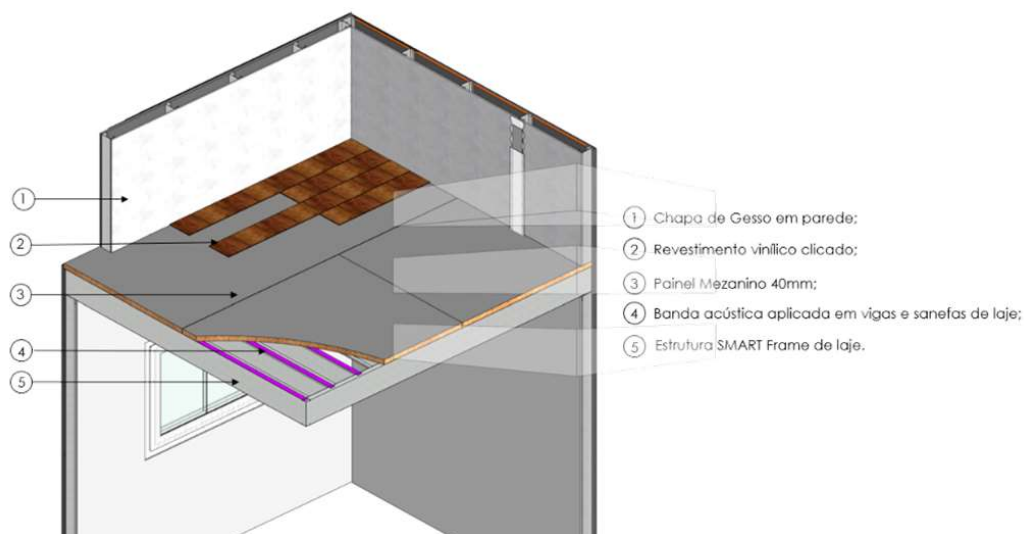


## ACABAMENTOS DE PISOS EM LAJES LSF



PISOS CERÂMICOS EM LAJE MISTA

## ACABAMENTOS DE PISOS EM LAJES LSF



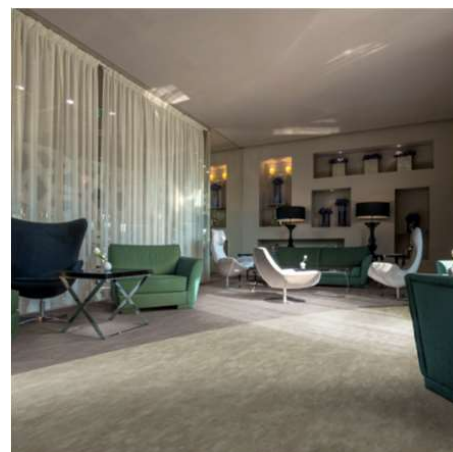
PISOS VINÍLICOS EM LAJE SECA



## ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

# PISOS VINÍLICOS

- É uma excelente opção para ser utilizado nas edificações em LSF. Além da beleza e facilidade de montagem, tem-se como grande vantagem o conforto tátil em comparação com os pisos cerâmicos.
- Há opções de pisos para áreas secas, úmidas - como cozinhas e lavabos - e molhadas, como banheiro.
- Áreas diversas, do residencial ao corporativo: indicamos a linha Ambienta Séries, pois possui cores e texturas que se adequam a qualquer ambiente.
- Áreas Secas: indicamos os pisos em régua da linha Ambienta em régua.
- Cozinhas, Banheiros, Área de Serviço: indicamos a linha Ambienta, porém somente os modelos em placas.
- **DICA: O contrapiso é o grande segredo para a garantir a qualidade na instalação do piso vinílico. Suas especificações foram abordadas no item laje, englobando desde o painel estrutural até a impermeabilização.**



Tudo para Construção a Seco



## CONSTRUINDO EM LIGHT STEEL FRAMING

## ACÚSTICA

### ISOLAÇÃO SONORA

Impede que o ruído passe de um ambiente para o outro, protegendo as pessoas do meio externo. Os mais comuns são:

- Isolação de ruído aéreo (vozes, músicas, máquinas etc.)
- Isolação de ruído de impacto (sapatos, objetos e móveis sobre o piso)



### ABSORÇÃO SONORA

Garante a clareza dos sons gerados dentro de um ambiente, eliminando ecos e ruídos através da escolha dos revestimentos (piso, forro e paredes). Exemplos:

- Parede lisa, forro de gesso = alta reverberação (eco)
- Revestimento e forro em lâ de vidro = alta absorção (conforto)



## ACÚSTICA



Isolação Sonora = dB

Absorção Sonora = NRC

# ACÚSTICA

| Tipo de Ruído                 | Intensidade (db) | Impressão              |
|-------------------------------|------------------|------------------------|
| • Pista de Aeroporto          | • 110 - 130      | • Local Insuportável   |
| • Metrô                       | • 90 - 110       | • Local Desagradável   |
| • Ambiente Industrial         | • 70 - 90        | • Local Barulhento     |
| • Residência                  | • 50 - 70        | • Música e Ruído Comum |
| • Amb. Tranquilo - Dormitório | • 30 - 50        | • Calmo                |
| • Teatro Vazio                | • 10 - 30        | • Muito Quieto         |
| • Deserto                     | • 0 - 10         | • Silêncio Anormal     |

# ACÚSTICA

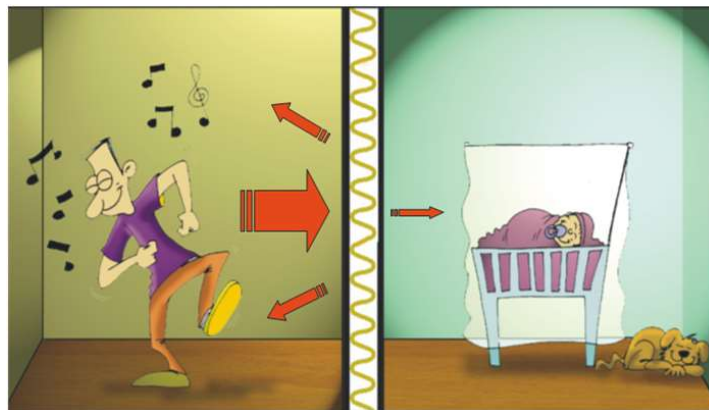
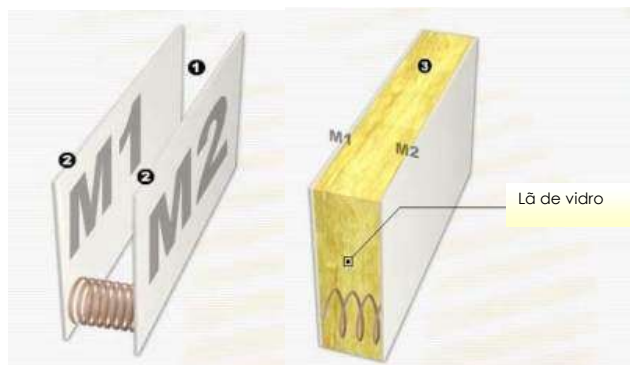
O ruído ocupa o 3º lugar no ranking de problemas ambientais que mais afetam a saúde, depois da poluição do ar e da água, segundo a OMS.

- DIFICULDADE DE CONCENTRAÇÃO
- DIMINUIÇÃO DA PRODUTIVIDADE
- PERDA DE INTELIGIBILIDADE
- STRESS, INSÔNIA E DOR DE CABEÇA
- AUMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL E ÚLCERA
- PERDA DE AUDIÇÃO
- AFETA O CRESCIMENTO
- PRISÃO DE VENTRE OU DIARRÉIA
- REDUÇÃO DOS REFLEXOS MOTORES



## ISOLAMENTOS

O sistema de construção a seco (steel frame + lã de vidro) é superior ao da alvenaria na questão de conforto térmico e acústico!



## ISOLAMENTOS

O desempenho termoacústico de uma edificação é determinado pela sua capacidade de proporcionar condições de qualidade ambiental adequadas ao desenvolvimento das atividades para o qual ela foi projetada.

**Lã de Vidro:** consiste em um feltro de lã de vidro revestido em uma das faces com véu de vidro, desenvolvida para proporcionar isolamento de paredes em sistemas de construção a seco: drywall e light steel framing.

**Lã de Pet:** é um produto desenvolvido especialmente para o isolamento térmico e absorção acústica nas paredes dos sistemas de construção a seco, produzida a partir da fibra de poliéster proveniente de garrafa PET.

**Lã de Rocha:** produzida a partir de rocha basáltica, minerais e materiais reciclados. Após sua fusão a 1500 °C, estes minerais são transformados em fibras por centrifugação. Estas finas fibras são então aglomeradas com resinas especiais e aditivos que proporcionam espessuras controladas e propriedades de repelência à água e ausência de poeira.

## ISOLAMENTOS



- 1 Lã de Pet (Isolamento)
- 2 Lã de Rocha (Isolamento)
- 3 Lã de Vidro (Isolamento)
- 4 Decorsound (Tratamento)

## APLICAÇÃO DE ISOLAMENTOS

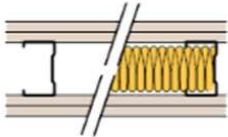
**LÃ DE VIDRO:** mais comumente utilizado devido ao seu custo benefício, é aplicável em todas as paredes de construções residenciais e comerciais, forros e áreas que necessitem deste tipo de isolamento. Cabe ressaltar que platibandas, lajes técnica e beirais normalmente não faz-se necessário o uso de lã.



## ISOLAMENTOS

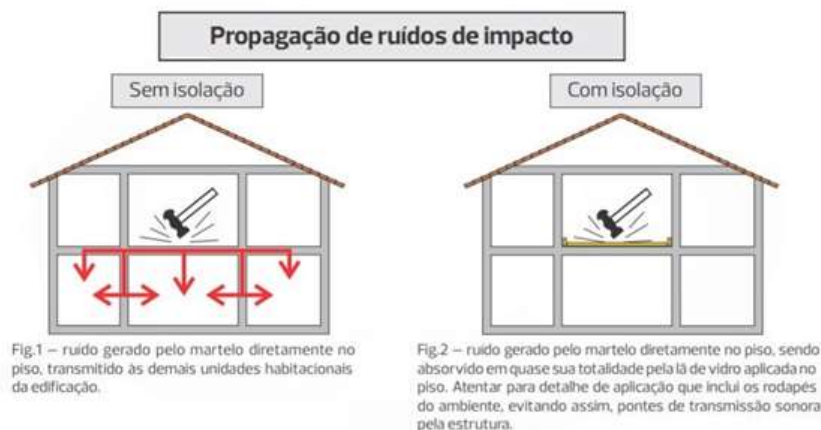
### LÃ DE VIDRO

| Item                           | Aplicação  |
|--------------------------------|--|
| Lã de vidro Wallfelt 4+ 50 mm  | Paredes externas (fachadas), internas (divisórias), forros sob laje e paredes de geminação (em cada face). |
| Lã de vidro Wallfelt 4+ 100 mm | Forros sob cobertura.  |

| Ilustração da composição  | Nomenclatura   | Isolamento acústico RW (dB) |              |
|---|--|-----------------------------|--------------|
|   |  | Sem isolante                | Com isolante |
|  | 98/48/400/2ST12,5+2ST12,5/BR<br>(Parede de 98 mm, formada por perfis M48 e 2 ST 12,5 mm para cada lado do painel, com ou sem isolante) | 42/44                       | 49/50        |

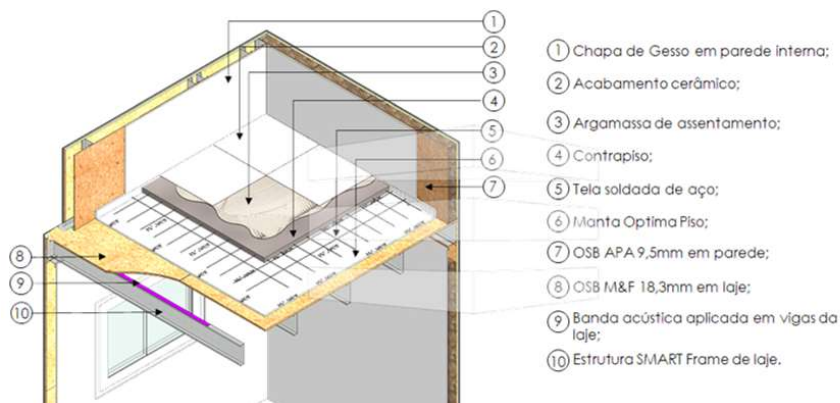
## TRATAMENTO ACÚSTICO

**OPTIMA PISO:** consiste em painéis de lã de vidro aglomerado com resinas sintéticas destinados a proporcionar isolamento acústico de pisos. Tal produto foi especialmente desenvolvido para tratar o ruído de impacto propagado entre andares.



## TRATAMENTO ACÚSTICO

### OPTIMA PISO



## ACÚSTICA – FORROS

É possível aplicar diversos materiais como gesso, madeira, PVC ou outros. Os forros podem ter projetos variados com diferentes níveis, vigas visíveis, forros falsos, inclinados ou planos. O espaçamento da estrutura para sustentação do forro deve seguir a orientação do fabricante.

- O forro, no entre piso, não deve ser instalado diretamente na viga da laje. Preferencialmente deixar suspenso seguindo uma das opções destacadas acima.
- O forro do último piso não deve ser instalado diretamente na viga de cobertura, prever um espaço de no mínimo 5cm e executar de forma a deixar o forro suspenso.
- Sempre fazer o uso de isolante (Lã de Vidro, Lã de Pet ou Lã de Rocha) para os forros.

## ACÚSTICA – FORROS



- 1) Perfil Estrutural de Laje
- 2) Parafuso 4,8 x 19 PB
- 3) Arame 10
- 4) Pendural F530
- 5) Perfil F530
- 6) Chapa Gesso Acartonado
- 7) Lã de pet/ Vidro/ Rocha





## ACABAMENTO EXTERNO DE PAREDE

Após finalizada a etapa do Basecoat nas paredes externas é possível realizar a etapa do acabamento externo final da obra. Há alguns casos que não há a necessidade de se preocupar com esta etapa de acabamento externo final pois a última chapa instalada já possui esta finalidade, sendo os casos do Siding Vinílico, Panel H e LAP.

Caso não sejam os 3 tipos de revestimentos acima (Siding Vinílico, Panel H e LAP), haverá a necessidade de dar um acabamento final na obra, podendo considerar diversas opções de acabamentos. Todas as possibilidades disponíveis de acabamento externo final são aceitas para o LSF, sendo muito importante ter esta especificação já no projeto arquitetônico para que seja possível realizar as considerações adequadas para o projeto da estrutura de LSF.

## ACABAMENTO EXTERNO DE PAREDE

### PINTURA/TEXTURA/GRAFIATO

Da mesma forma como é realizada em construções convencionais, o acabamento externo em pintura, textura ou grafiato deverá ser realizado para o sistema LSF acima da camada do Basecoat.

### CERÂMICA

Para o caso de utilização de revestimento cerâmico em paredes, é muito importante consultar os catálogos técnicos dos produtos do substrato utilizados (ex: chapa cimentícia, basecoat, etc), para verificar as limitações e os materiais corretos a serem utilizados para a instalação. Cada fabricante possui especificações próprias de materiais e limites para a instalação de cerâmicas nas paredes.

### PEDRAS

Os revestimentos em pedra podem ser aplicados em paredes de LSF mas devem ser especificados desde o início do projeto para que o projetista estrutural considere o peso adicional deste revestimento em sua estrutura. Para o caso de revestimentos em pedra, é necessário buscar auxílio dos fabricantes de cada uma das chapas instaladas para verificar a maneira correta de instalação deste revestimento de forma que não venha ocorrer nenhuma patologia na obra ou qualquer problema com o material do substrato.

## BRISES METÁLICOS

Os Brises metálicos são painéis/réguas de alumínio que tem como função revestir fachadas, fazendo o fechamento de vãos, cobrindo janelas e aberturas e escondendo algum tipo de equipamento. Além de sua estética moderna e elegante, eles trazem privacidade e conforto térmico e acústico, uma vez que controlam a entrada de luz solar e vento no ambiente.

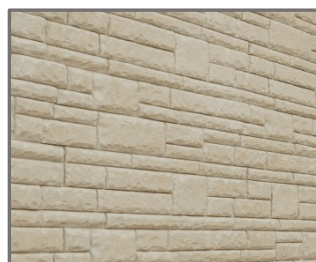
- **Fixação:** necessitam de estrutura rígida (ex: perfis metálicos) para fixação na parede.
- **Leveza:** peso aproximado de 2,4 kg/m<sup>2</sup>.



## SMART TEXTURISE

São soluções de revestimentos da Espaço Smart tanto para áreas internas quanto para áreas externas. Revestimentos que imitam pedras mas com uma carga muito inferior aos revestimentos de pedra.

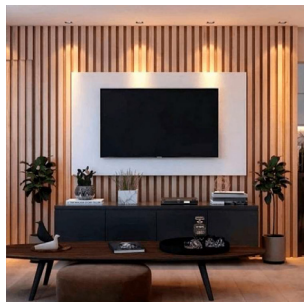
- Proteção contra raios UV.
- Resistência à intempéries.
- Alta durabilidade.
- Baixa manutenção
- Peso aproximado de 6,5 kg/m<sup>2</sup>.



## WOODLINES

O revestimento Woodlines é um painel ripado produzido com a segunda geração de WPC - material que respeita a natureza tendo em sua composição matéria prima reciclada e fibras de bambu. Em formato de painéis, é de fácil instalação e garante uma obra mais limpa e bem acabada, com o aspecto aconchegante da madeira natural. Pode ser utilizado tanto interna quanto externamente.

- Resistentes aos raios UV.
- Alta durabilidade.
- Aproximadamente 16 kg/m<sup>2</sup>.
- Resistente à intempéries.
- Baixa manutenção.



Tudo para Construção a Seco

# OBRIGADO!



## EMENTA

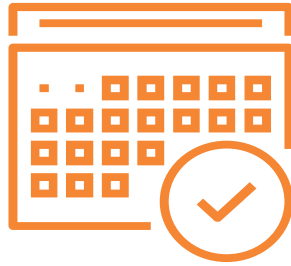
1. ORÇAMENTO
2. CUSTO
3. MANUTENÇÃO E USO
4. SOLUÇÃO ESPAÇO SMART



## CONCEITO GERAL

### O que é um orçamento?

O orçamento de obras é o resultado, obtido através da avaliação ou cálculo aproximado do custo de uma obra, que visa determinar os gastos para a execução de uma obra. Um orçamento deve prever todos os custos envolvidos entre o período de projeto até o momento em que a obra é finalizada.



## TIPOS DE ORÇAMENTO

Basicamente pode-se dividir em dois tipos de orçamentos, sendo eles:

### 1. Orçamento Estimativo:

- a) Por similaridade com projetos já realizados.
- b) Por dados de referências tais como o CUB, dados do SINDUSCON.

### 2. Orçamento Analítico



## TIPOS DE ORÇAMENTO

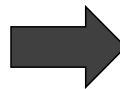
### 1. Estimativo

#### a) Por similaridades com projetos já realizados:

É o tipo de orçamento que é realizado com base em valores de um banco de dados. O banco de dados é criado buscando referência em projetos já realizados anteriormente, podendo assim encontrar valores aproximados da necessidade de material por alguma unidade do projeto (por exemplo: X kg de aço por m<sup>2</sup> de projeto).



Custo realizado R\$ 3.500,00 / m<sup>2</sup>



Orçamento estimado R\$ 3.500,00 / m<sup>2</sup>

## TIPOS DE ORÇAMENTO

### 1. Estimativo

#### b) Por dados de referências tais como o CUB, dados do SINDUSCON:

##### O que é o CUB?

O Custo Unitário Básico (CUB) é considerado um dos principais indicadores da construção civil que permite com que o custo de um projeto seja calculado com maior precisão. Criado pela lei federal nº4.591/64 tem o objetivo de manter um preço médio equilibrado no país para o mercado imobiliário. Deve ser calculado mensalmente pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil (Sinduscon). É calculado para cada região de acordo com os preços dos produtos e serviços praticados. O valor do CUB é calculado por m<sup>2</sup>. Para o cálculo do CUB deve-se seguir os critérios definidos pela ABNT NBR 12721:2006.

CUB / m<sup>2</sup>

## TIPOS DE ORÇAMENTO

### 1. Estimativo

b) Por dados de referências tais como o CUB, dados do SINDUSCON:

Quais os custos **NÃO** envolvidos no CUB?

Fica fora do valor do CUB qualquer item que deva ser analisado como particularidade de cada projeto. Portanto a ABNT determina que deve ficar de fora deste cálculo os seguintes itens: **fundações, submuros, paredes-diafragma, tirantes, rebaixamento de lençol freático, elevadores, equipamentos e instalações, como fogões, aquecedores, bombas de recalque, incineração, ar-condicionado, calefação, ventilação e exaustão, projetos arquitetônicos, estruturais, de instalação e especiais, remuneração do construtor e do incorporador, entre outros.**

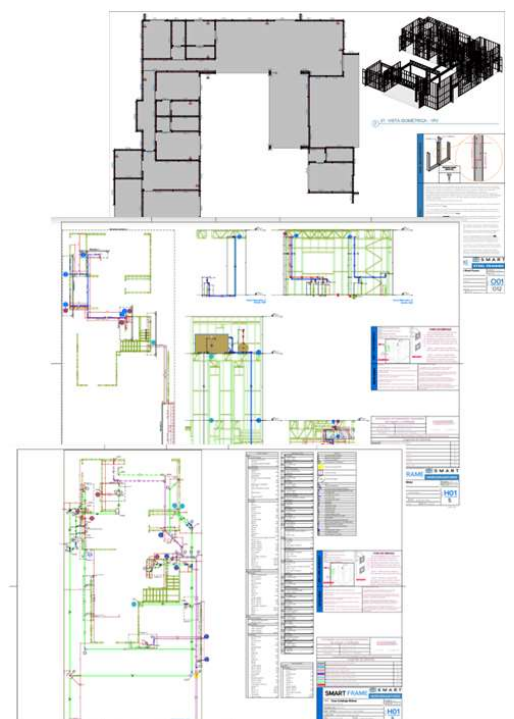
## TIPOS DE ORÇAMENTO

### 2. Analítico

A orçamentação do modo analítico é o modo em que compreende a avaliação do custo por meio de custos unitários englobando todos os custos envolvidos por unidade de projeto. Devem estar inclusos no orçamento analítico todos os custos de materiais, serviços e equipamentos, incluindo custos diretos, despesas indiretas, tributações e o lucro a ser praticado.

Para a elaboração do orçamento analítico é necessário que todos os projetos básicos estejam finalizados. É por meio destes projetos que serão levantadas as quantidades de materiais, os equipamentos e a mão de obra necessária para a construção da obra.

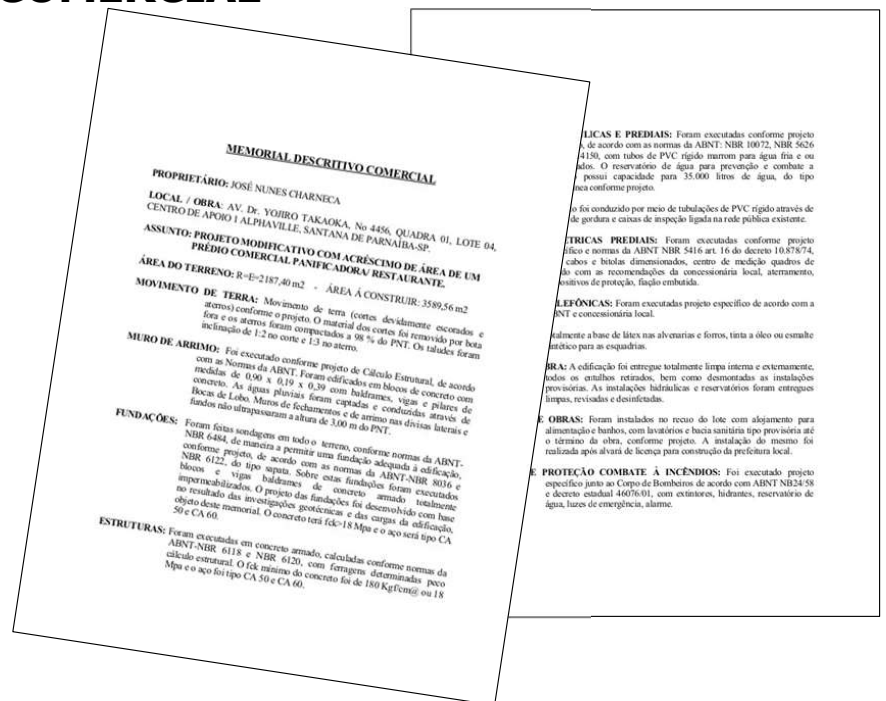
Os custos unitários para cada serviço podem ser obtidos por meio da pesquisa de mercado com empresas responsáveis pela prestação dos serviços necessários ou por meio de tabelas de referências.



## MEMORIAL DESCRITIVO COMERCIAL

Ao fim do levantamento dos custos de uma obra através de projetos, deve-se sempre elaborar um memorial descritivo de forma a informar ao cliente o que o orçamento em questão engloba para aquela proposta orçamentária.

O memorial descritivo é o documento onde tem-se uma descrição detalhada, em forma de texto e imagens ilustrativas, de todas as soluções técnicas adotadas para o projeto em cada uma das etapas, acompanhando aqui (caso pertinente) as justificativas das soluções adotadas para o projeto.



## COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO

Para a elaboração de orçamentos é interessante realizar composições de serviços, que são conjuntos de insumos para a execução de uma unidade do respectivo serviço. Com estas composições é possível calcular o custo necessário para a execução de determinado serviço na obra.

### Conceitos importantes:

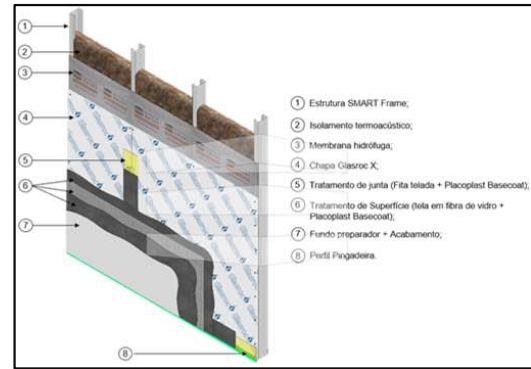
- **Insumos:** qualquer elemento necessário para a realização necessária para uma unidade de algum serviço. Relacionado à mão de obra, materiais e equipamentos.
- **Unidade:** refere-se a unidade de medição para o serviço, por exemplo: m<sup>2</sup>.
- **Rendimento:** índice numérico que define a quantidade que determinado insumo deve ser utilizado por unidade de serviço. Aqui deve ser considerados os coeficientes de perda, caso existam.
- **Custo Unitário:** custo de uma unidade de serviço somando todos os insumos necessários.
- **Custo Total:** é a multiplicação do rendimento pelo custo unitário de cada insumo. Portanto é o valor total por insumo para a execução de uma unidade de serviço.





# COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO

Exemplo composição para execução de serviço de chapeamento externo em Glasroc X, considerando que a estrutura de LSF e lã de isolamento já estão instaladas:



| Composição                            | Código | Descrição dos produtos (Insumos)                             | Unidade | Rendimento | Custo Unitário | Custo Total |
|---------------------------------------|--------|--|---------|------------|----------------|-------------|
| REVESTIMENTO EXTERNO<br>SMART GLASROC | 10676  | PLACA GESSO GLASROC X BR 12,5 X 1200 X 2400MM (2,88M2)       | PC      | 2.88       | R\$ XXXX       | R\$ XXXX    |
|                                       | 8856   | FITA TELADA VERTEX P/ CIMENTICIA 100 X 50000MM               | RL      | 50         | R\$ XXXX       | R\$ XXXX    |
|                                       | 10677  | PAR GLASROC 3,5 X 25MM PB OM (+750hs) C/ 100PCS              | CT      | 86         | R\$ XXXX       | R\$ XXXX    |
|                                       | 4597   | MEMBRANA 2740MMX30480MM (83,51M2) (TYVEK)                    | RL      | 80         | R\$ XXXX       | R\$ XXXX    |
|                                       | 4028   | TELA EM FIBRA DE VIDRO VERTEX R131 A101 50M² ADFORS          | RL      | 48         | R\$ XXXX       | R\$ XXXX    |
|                                       | 10675  | MASSA BASE COAT PLACOPLAST GRX 25 KG                         | SC      | 25         | R\$ XXXX       | R\$ XXXX    |
|                                       | 1350   | CANTONEIRA PVC 2,50M   | PC      | 2.5        | R\$ XXXX       | R\$ XXXX    |
|                                       | 1192   | FITA FLASHING SIKA 150 X 10000MM                             | UN      | 10         | R\$ XXXX       | R\$ XXXX    |
|                                       | 3735   | FITA TYVEK TAPE 50 X 50000MM                                 | RL      | 50         | R\$ XXXX       | R\$ XXXX    |
|                                       | 3595   | PAR LSF PERFIL 4,8 X 19MM FLANGEADO PB C/ 100 PCS (+1000 hs) | CT      | 4          | R\$ XXXX       | R\$ XXXX    |
|                                       | 1351   | PINGADEIRA PVC 2,50  | PC      | 2.5        | R\$ XXXX       | R\$ XXXX    |
|                                       | 1525   | MÃO DE OBRA  | HR      | 1.05       | R\$ XXXX       | R\$ XXXX    |



SISTEMA GLASROC X

Edificação (m²) 182

| LOCAL                  |     | DESCRIÇÃO DOS ITENS                       | ÁREA (m²) | R\$/m² | Total                 | %           |
|------------------------|-----|---|-----------|--------|-----------------------|-------------|
| Paredes Externas       | GX  | Glasroc X 12,5 mm                         | 431,55    | 158,81 | R\$ 68.535,30         | 50%         |
| Paredes Internas       | PF  | Gesso Acartonado PERFORMA 12,5 mm         | 349,35    | 84,75  | R\$ 29.607,87         | 21%         |
|                        | RU  | OSB 9.5 mm + Gesso Acartonado RU 12,5 mm  | 97,70     | 84,75  | R\$ 8.280,20          | 6%          |
| Forro Interno          | LEV | Placa de Gesso LEV 12,5 mm + Lã de Vidro  | 102,15    | 126,98 | R\$ 12.970,88         | 9%          |
|                        | ST  | Gesso Acartonado ST 12,5 mm + Lã de Vidro | 15,85     | 126,98 | R\$ 2.012,61          | 1%          |
| Beiral / Forro Externo | GX  | Glasroc X 12,5 mm                         | 28,20     | 158,81 | R\$ 4.478,50          | 3%          |
| Laje Piso / Técnica    | OSB | OSB 18.3 mm                               | 86,50     | 142,39 | R\$ 12.317,13         | 9%          |
| <b>TOTAL VEDAÇÕES</b>  |     |   |           |        | <b>R\$ 138.202,50</b> | <b>100%</b> |

|                                       |       |           |                     | m²           | %    |
|---------------------------------------|-------|-----------|---------------------|--------------|------|
| M² / Vedações                         |       |           | R\$ 138.202,50      | R\$ 759,35   | 53%  |
| Projeto Estrutural SMART              | 182   | R\$ 30,00 | R\$ 5.460,00        | R\$ 30,00    | 2%   |
| SMART FRAME (LSF)                     | 4.942 | R\$ 20,00 | R\$ 98.840,00       | R\$ 543,08   | 38%  |
| SMART FRAME (Laminado)                | 872   | R\$ 20,00 | R\$ 17.440,00       | R\$ 95,82    | 7%   |
| Visita Técnica SMART - Até 300km loja |       |           | R\$ 1.500,00        | R\$ 8,24     | 1%   |
| Total KIT SMART FRAME                 |       |           | R\$ 123.240,00      | R\$ 677,14   | 47%  |
| M² / SMART FRAME + VEDAÇÕES           |       |           | R\$ 261.442,50      | R\$ 1.436,50 | 100% |
| <b>M² / TOTAL</b>                     |       |           | <b>R\$ 1.436,50</b> |              |      |

## ORÇAMENTO LSF

### SISTEMA NEXTERA

Edificação (m<sup>2</sup>) 182

| LOCAL                  |     | DESCRIÇÃO DOS ITENS                       | ÁREA (m <sup>2</sup> ) | R\$/m <sup>2</sup> | Total                 | %           |
|------------------------|-----|---|------------------------|--------------------|-----------------------|-------------|
| Paredes Externas       | CI  | OSB 11,1 mm + Placa Cimentícia 10 mm      | 431,55                 | 228,59             | R\$ 98.646,32         | 59%         |
| Paredes Internas       | PF  | Gesso Acartonado PERFORMA 12,5 mm         | 349,35                 | 84,75              | R\$ 29.607,87         | 18%         |
|                        | RU  | OSB 9.5 mm + Gesso Acartonado RU 12,5 mm  | 97,70                  | 84,75              | R\$ 8.280,20          | 5%          |
| Forro Interno          | LEV | Placa de Gesso LEV 12,5 mm + Lã de Vidro  | 102,15                 | 126,98             | R\$ 12.970,88         | 8%          |
|                        | ST  | Gesso Acartonado ST 12,5 mm + Lã de Vidro | 15,85                  | 126,98             | R\$ 2.012,61          | 1%          |
| Beiral / Forro Externo | CI  | Placa Cimentícia 10 mm                    | 28,20                  | 142,42             | R\$ 4.016,22          | 2%          |
| Laje Piso / Técnica    | OSB | OSB 18.3 mm                               | 86,50                  | 142,39             | R\$ 12.317,13         | 7%          |
| <b>TOTAL VEDAÇÕES</b>  |     |   |                        |                    | <b>R\$ 167.851,24</b> | <b>100%</b> |

|   |       |           |                     | m <sup>2</sup> | %    |
|---|-------|-----------|---------------------|----------------|------|
| M <sup>2</sup> / Vedações               |       |           | R\$ 167.851,24      | R\$ 922,26     | 58%  |
| Projeto Estrutural SMART                | 182   | R\$ 30,00 | R\$ 5.460,00        | R\$ 30,00      | 2%   |
| SMART FRAME (LSF)                       | 4.942 | R\$ 20,00 | R\$ 98.840,00       | R\$ 543,08     | 34%  |
| SMART FRAME (Laminado)                  | 872   | R\$ 20,00 | R\$ 17.440,00       | R\$ 95,82      | 6%   |
| Visita Técnica SMART - Até 300km loja   |       |           | R\$ 1.500,00        | R\$ 8,24       | 1%   |
| Total KIT SMART FRAME                   |       |           | R\$ 123.240,00      | R\$ 677,14     | 42%  |
| M <sup>2</sup> / SMART FRAME + VEDAÇÕES |       |           | R\$ 291.091,24      | R\$ 1.599,40   | 100% |
| <b>M<sup>2</sup> / TOTAL</b>            |       |           | <b>R\$ 1.599,40</b> |                |      |

## ORÇAMENTO LSF

### SISTEMA EIFS SIKA

Edificação (m<sup>2</sup>) 182

| LOCAL                  |      | DESCRIÇÃO DOS ITENS                       | ÁREA (m <sup>2</sup> ) | R\$/m <sup>2</sup> | Total                 | %          |
|------------------------|------|---|------------------------|--------------------|-----------------------|------------|
| Paredes Externas       | EIFS | OSB 11,1 mm + Placa EPS                   | 431,55                 | 216,23             | R\$ 93.312,72         | 60%        |
| Paredes Internas       | PF   | Gesso Acartonado PERFORMA 12,5 mm         | 349,35                 | 67,81              | R\$ 23.689,81         | 15%        |
|                        | RU   | OSB 9.5 mm + Gesso Acartonado RU 12,5 mm  | 97,70                  | 67,81              | R\$ 6.625,14          | 4%         |
| Forro Interno          | LEV  | Placa de Gesso LEV 12,5 mm + Lã de Vidro  | 102,15                 | 127,20             | R\$ 12.993,48         | 8%         |
|                        | ST   | Gesso Acartonado ST 12,5 mm + Lã de Vidro | 15,85                  | 127,20             | R\$ 2.016,12          | 1%         |
| Beiral / Forro Externo | CI   | Placa Cimentícia 10 mm                    | 28,20                  | 139,92             | R\$ 3.945,74          | 3%         |
| Laje Piso / Técnica    | OSB  | OSB 18.3 mm                               | 86,50                  | 142,39             | R\$ 12.316,74         | 8%         |
| <b>TOTAL VEDAÇÕES</b>  |      |   |                        |                    | <b>R\$ 154.899,75</b> | <b>99%</b> |

|   |       |           |                     | m <sup>2</sup> | %    |
|---|-------|-----------|---------------------|----------------|------|
| M <sup>2</sup> / Vedações               |       |           | R\$ 154.899,75      | R\$ 851,10     | 55%  |
| Projeto Estrutural SMART                | 182   | R\$ 30,00 | R\$ 5.460,00        | R\$ 30,00      | 2%   |
| SMART FRAME (LSF)                       | 4.942 | R\$ 20,00 | R\$ 98.840,00       | R\$ 543,08     | 35%  |
| SMART FRAME (Laminado)                  | 872   | R\$ 20,00 | R\$ 17.440,00       | R\$ 95,82      | 6%   |
| Visita Técnica SMART - Até 300km loja   |       |           | R\$ 1.500,00        | R\$ 8,24       | 1%   |
| Total KIT SMART FRAME                   |       |           | R\$ 123.240,00      | R\$ 677,14     | 44%  |
| M <sup>2</sup> / SMART FRAME + VEDAÇÕES |       |           | R\$ 278.139,75      | R\$ 1.528,24   | 100% |
| <b>M<sup>2</sup> / TOTAL</b>            |       |           | <b>R\$ 1.528,24</b> |                |      |

## ORÇAMENTO LSF

CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART



### SISTEMA SIDING VÍLICO

Edificação (m<sup>2</sup>) 182

| LOCAL                  |     | DESCRIÇÃO DOS ITENS                       | ÁREA (m <sup>2</sup> ) | R\$/m <sup>2</sup> | Total                 | %           |
|------------------------|-----|---|------------------------|--------------------|-----------------------|-------------|
| Paredes Externas       | SV  | OSB 11,1 mm + Siding Vinílico             | 431,55                 | 289,04             | R\$ 124.735,88        | 64%         |
| Paredes Internas       | PF  | Gesso Acartonado PERFORMA 12,5 mm         | 349,35                 | 84,75              | R\$ 29.607,87         | 15%         |
|                        | RU  | OSB 9.5 mm + Gesso Acartonado RU 12,5 mm  | 97,70                  | 84,75              | R\$ 8.280,20          | 4%          |
| Forro Interno          | LEV | Placa de Gesso LEV 12,5 mm + Lã de Vidro  | 102,15                 | 126,98             | R\$ 12.970,88         | 7%          |
|                        | ST  | Gesso Acartonado ST 12,5 mm + Lã de Vidro | 15,85                  | 126,98             | R\$ 2.012,61          | 1%          |
| Beiral / Forro Externo | CI  | Placa Cimentícia 10 mm                    | 28,20                  | 142,42             | R\$ 4.016,22          | 2%          |
| Laje Piso / Técnica    | OSB | OSB 18.3 mm                               | 86,50                  | 142,39             | R\$ 12.317,13         | 6%          |
| <b>TOTAL VEDAÇÕES</b>  |     |   |                        |                    | <b>R\$ 193.940,80</b> | <b>100%</b> |

|   |       |           |                     | m <sup>2</sup> | %    |
|---|-------|-----------|---------------------|----------------|------|
| M <sup>2</sup> / Vedações               |       |           | R\$ 193.940,80      | R\$ 1.065,61   | 61%  |
| Projeto Estrutural SMART                | 182   | R\$ 30,00 | R\$ 5.460,00        | R\$ 30,00      | 2%   |
| SMART FRAME (LSF)                       | 4.942 | R\$ 20,00 | R\$ 98.840,00       | R\$ 543,08     | 31%  |
| SMART FRAME (Laminado)                  | 872   | R\$ 20,00 | R\$ 17.440,00       | R\$ 95,82      | 5%   |
| Visita Técnica SMART - Até 300km loja   |       |           | R\$ 1.500,00        | R\$ 8,24       | 0%   |
| Total KIT SMART FRAME                   |       |           | R\$ 123.240,00      | R\$ 677,14     | 39%  |
| M <sup>2</sup> / SMART FRAME + VEDAÇÕES |       |           | R\$ 317.180,80      | R\$ 1.742,75   | 100% |
| <b>M<sup>2</sup> / TOTAL</b>            |       |           | <b>R\$ 1.742,75</b> |                |      |

## ORÇAMENTO LSF

CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART



### SISTEMA SMARTSIDE PANEL H

Edificação (m<sup>2</sup>) 182

| LOCAL                  |     | DESCRIÇÃO DOS ITENS                       | ÁREA (m <sup>2</sup> ) | R\$/m <sup>2</sup> | Total                 | %           |
|------------------------|-----|---|------------------------|--------------------|-----------------------|-------------|
| Paredes Externas       | PH  | PANEL H                                   | 431,55                 | 168,99             | R\$ 72.927,66         | 51%         |
| Paredes Internas       | PF  | Gesso Acartonado PERFORMA 12,5 mm         | 349,35                 | 84,75              | R\$ 29.607,87         | 21%         |
|                        | RU  | OSB 9.5 mm + Gesso Acartonado RU 12,5 mm  | 97,70                  | 84,75              | R\$ 8.280,20          | 6%          |
| Forro Interno          | LEV | Placa de Gesso LEV 12,5 mm + Lã de Vidro  | 102,15                 | 126,98             | R\$ 12.970,88         | 9%          |
|                        | ST  | Gesso Acartonado ST 12,5 mm + Lã de Vidro | 15,85                  | 126,98             | R\$ 2.012,61          | 1%          |
| Beiral / Forro Externo | CI  | Placa Cimentícia 10 mm                    | 28,20                  | 142,42             | R\$ 4.016,22          | 3%          |
| Laje Piso / Técnica    | OSB | OSB 18.3 mm                               | 86,50                  | 142,39             | R\$ 12.317,13         | 9%          |
| <b>TOTAL VEDAÇÕES</b>  |     |   |                        |                    | <b>R\$ 142.132,57</b> | <b>100%</b> |

|   |       |           |                     | m <sup>2</sup> | %    |
|---|-------|-----------|---------------------|----------------|------|
| M <sup>2</sup> / Vedações               |       |           | R\$ 142.132,57      | R\$ 780,95     | 54%  |
| Projeto Estrutural SMART                | 182   | R\$ 30,00 | R\$ 5.460,00        | R\$ 30,00      | 2%   |
| SMART FRAME (LSF)                       | 4.942 | R\$ 20,00 | R\$ 98.840,00       | R\$ 543,08     | 37%  |
| SMART FRAME (Laminado)                  | 872   | R\$ 20,00 | R\$ 17.440,00       | R\$ 95,82      | 7%   |
| Visita Técnica SMART - Até 300km loja   |       |           | R\$ 1.500,00        | R\$ 8,24       | 1%   |
| Total KIT SMART FRAME                   |       |           | R\$ 123.240,00      | R\$ 677,14     | 46%  |
| M <sup>2</sup> / SMART FRAME + VEDAÇÕES |       |           | R\$ 265.372,57      | R\$ 1.458,09   | 100% |
| <b>M<sup>2</sup> / TOTAL</b>            |       |           | <b>R\$ 1.458,09</b> |                |      |

## ORÇAMENTO LSF

### SISTEMA SMARTSIDE LAP

Edificação (m²) 182

| LOCAL                  |     | DESCRIÇÃO DOS ITENS                       | ÁREA (m²) | R\$/m² | Total                 | %           |
|------------------------|-----|---|-----------|--------|-----------------------|-------------|
| Paredes Externas       | LAP | OSB 11,1 mm + LAP                         | 431,55    | 271,98 | R\$ 117.371,68        | 63%         |
| Paredes Internas       | PF  | Gesso Acartonado PERFORMA 12,5 mm         | 349,35    | 84,75  | R\$ 29.607,87         | 16%         |
|                        | RU  | OSB 9.5 mm + Gesso Acartonado RU 12,5 mm  | 97,70     | 84,75  | R\$ 8.280,20          | 4%          |
| Forro Interno          | LEV | Placa de Gesso LEV 12,5 mm + Lã de Vidro  | 102,15    | 126,98 | R\$ 12.970,88         | 7%          |
|                        | ST  | Gesso Acartonado ST 12,5 mm + Lã de Vidro | 15,85     | 126,98 | R\$ 2.012,61          | 1%          |
| Beiral / Forro Externo | CI  | Placa Cimentícia 10 mm                    | 28,20     | 142,42 | R\$ 4.016,22          | 2%          |
| Laje Piso / Técnica    | OSB | OSB 18.3 mm                               | 86,50     | 142,39 | R\$ 12.317,13         | 7%          |
| <b>TOTAL VEDAÇÕES</b>  |     |   |           |        | <b>R\$ 186.576,60</b> | <b>100%</b> |

|                                       |       |           |                     | m²           | %    |
|---------------------------------------|-------|-----------|---------------------|--------------|------|
| M² / Vedações                         |       |           | R\$ 186.576,60      | R\$ 1.025,15 | 60%  |
| Projeto Estrutural SMART              | 182   | R\$ 30,00 | R\$ 5.460,00        | R\$ 30,00    | 2%   |
| SMART FRAME (LSF)                     | 4.942 | R\$ 20,00 | R\$ 98.840,00       | R\$ 543,08   | 32%  |
| SMART FRAME (Laminado)                | 872   | R\$ 20,00 | R\$ 17.440,00       | R\$ 95,82    | 6%   |
| Visita Técnica SMART - Até 300km loja |       |           | R\$ 1.500,00        | R\$ 8,24     | 0%   |
| Total KIT SMART FRAME                 |       |           | R\$ 123.240,00      | R\$ 677,14   | 40%  |
| M² / SMART FRAME + VEDAÇÕES           |       |           | R\$ 309.816,60      | R\$ 1.702,29 | 100% |
| <b>M² / TOTAL</b>                     |       |           | <b>R\$ 1.702,29</b> |              |      |

## ORÇAMENTO LSF

| VEDAÇÃO EXTERNA |            |                 |            |        |
|-----------------|------------|-----------------|------------|--------|
| DESCRIÇÃO       | R\$/m²     | DESCRIÇÃO       | R\$/m²     | DIF. % |
| Smart Nextera   | R\$ 228,59 | Nextera         | R\$ 142,42 | -      |
|                 |            | OSB 11,1 mm     | R\$ 86,17  | -      |
| Smart Glasroc   | R\$ 158,81 | -               | -          | -31%   |
| Smart Eifs      | R\$ 226,02 | -               | -          | -1%    |
| Smart Siding    | R\$ 289,04 | Siding Vinílico | R\$ 202,87 | 26%    |
|                 |            | OSB 11,1 mm     | R\$ 86,17  |        |
| Smart LAP       | R\$ 271,98 | LAP             | R\$ 185,81 | 19%    |
|                 |            | OSB 11,1 mm     | R\$ 86,17  |        |
| Smart Panel H   | R\$ 168,99 | -               | -          | -26%   |

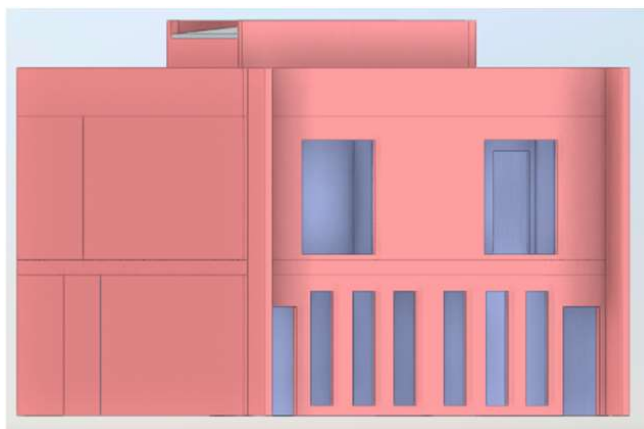
| VEDAÇÃO INTERNA |                    |                                      |                    |        |
|-----------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------|--------|
| DESCRIÇÃO       | R\$/m <sup>2</sup> | DESCRIÇÃO                            | R\$/m <sup>2</sup> | DIF. % |
| Smart Plus      | R\$ 133,68         | ST + RU                              | R\$ 59,04          | -      |
|                 |                    | OSB 9,5 mm                           | R\$ 74,64          | -      |
| Smart Performa  | R\$ 84,75          | (OSB 9,5 mm somente nas área úmidas) | -                  | -37%   |
| Smart DW        | R\$ 59,00          | ST + RU                              | -                  | -56%   |

| VEDAÇÃO FORRO |                    |                |                    |        |
|---------------|--------------------|----------------|--------------------|--------|
| DESCRIÇÃO     | R\$/m <sup>2</sup> | DESCRIÇÃO      | R\$/m <sup>2</sup> | DIF. % |
| Forro Interno | R\$ 126,98         | Placa LEV + ST | -                  | -      |

| VEDAÇÃO LAJE          |                    |                           |                    |        |
|-----------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|--------|
| DESCRIÇÃO             | R\$/m <sup>2</sup> | DESCRIÇÃO                 | R\$/m <sup>2</sup> | DIF. % |
| Laje seca painel wall | R\$ 176,93         | Painel Wall 40 mm         | -                  | -      |
| Laje seca painel wall | R\$ 161,05         | Painel Wall 23 mm         | -                  | -9%    |
| Laje mista            | R\$ 142,39         | OSB 18,3 mm c/ contrapiso | -                  | -12%   |
| Laje seca cimentícia  | R\$ 110,12         | Placa Cimentícia 20 mm    | -                  | -23%   |

## ESPECIFICAÇÃO DO PROJETO

1. Fundação Radier Espessura: 12cm;
2. Steel frame Perfis de 90mm;
3. OSB Aplicação na parede externa;
4. Membrana líquida;
5. Acabamento externo EIFS;
6. Acabamento interno casa, ST;
7. Gesso banheiros, RU;
8. Laje seca Perfis de 200;
9. Isolamento, lã de vidro;
10. Tipo de telha metálica Sanduíche;
11. Esquadria de PVC;
12. Portas internas, semi oca, branca lisa;



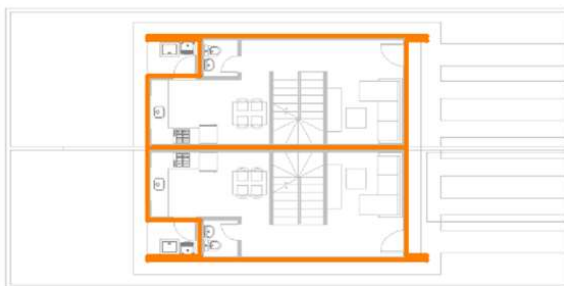
## VEDAÇÕES INTERNAS E EXTERNAS - TÉRREO



- Vedação Externa EIFS
- Vedação Interna ST
- Vedação Interna RU

Planta Térreo

## VEDAÇÕES EXTERNAS - TÉRREO



— Vedação Externa EIFS

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Altura Parede Externa   | 3,11  |
| Perímetro Externo Total | 53,78 |

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| <b>Cálculo Flashing</b>           |       |
| Perímetro das Esquadrias Externas | 70,32 |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| <b>Cálculo de Cantoneira Externa</b> |      |
| Número Cantos Externos               | 8    |
| Altura Cantos Externos               | 3,11 |

Planta Térreo

| Item   | Código | Descrição dos produtos  | Unidade | Qtd Total |
|--|--------|---|---------|-----------|
| <b>VEDAÇÃO EXTERNA<br/>SMART EIFS MEMBRANA<br/>LIQUIDA</b> | 10676  | PLACA GESSO GLASROC X BR 12,5 X 1200 X 2400MM (2,88M2)          | PC      | 61        |
|  | 10677  | PAR GLASROC 3,5 X 25MM PB OM (+750hs) C/ 100PCS                 | CT      | 53        |
|  | 4416   | PLACA EPS TIPO 5 (25 x 1000 x 1200 MM)                          | PC      | 147       |
|  | 17047  | MASSA BASE COAT SIKAWALL 1021 ADESIVO EIFS - 20KG               | SC      | 36        |
|  | 17050  | MALHA DE REFORÇO SIKAWALL 9012 - 100 MM X 550 MM                | RL      | 5         |
|  | 17051  | MEMBRANA LIQUIDA SIKAWALL 75 - 25KG                             | BD      | 6         |
|  | 4028   | TELA EM FIBRA DE VIDRO VERTEX R131 A101 50M <sup>2</sup> ADFORS | RL      | 4         |
|  | 17052  | TELA DE REFORÇO SIKAWALL 9012 - 150 MM X 550 MM                 | RL      | 3         |
|  | 1350   | CANTONEIRA PVC 2500 MM  | PC      | 40        |
|  | 1351   | PERFIL INÍCIO COM PINGADEIRA PVC 2500 MM                        | PC      | 23        |
|  | 17053  | PERFIL CANTONEIRA COM PINGADEIRA PVC 2,50m                      | PC      | 0         |
|  | 13161  | SMART FITA FLASHING TYPAR 150 X 22860 MM                        | PC      | 4         |

ORÇAMENTO LSF

## VEDAÇÕES INTERNAS - TÉRREO



— Vedação Interna ST

— Vedação Interna RU

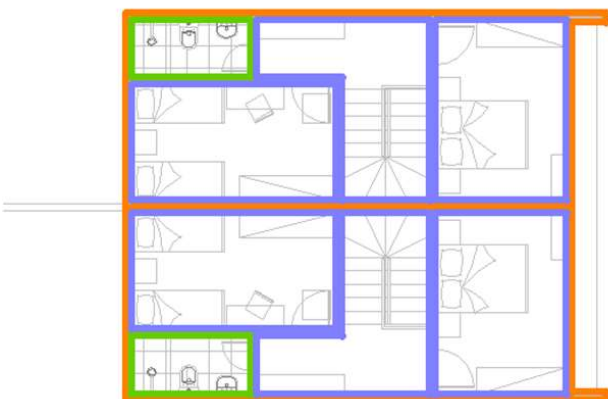
|                           |      |
|---------------------------|------|
| Perímetro Interno RU      | 14,6 |
| Altura Pé Direito interno | 2,76 |
| Perímetro Interno ST      | 66,9 |
| Cantoneira Interna        | 10   |

Planta Térreo

| Item                               | Código | Descri o dos produtos                                      | Unidade | Qtd Total |
|------------------------------------|--------|--|---------|-----------|
| REVESTIMENTO INTERNO<br>SMART PLUS | 44     | OSB HOME PLUS MDI 9,5MMX1200MMX2400MM (2,88M2)             | PC      | 83        |
|                                    | 3599   | PAR OSB/LSF 4,2MMX32MM PB C/ 100 PCS (+1000hs)             | CT      | 56        |
|                                    | 20     | PLACA GESSO ST BR 12,5 X 1200 X 1800MM (2,16M2)            | PC      | 90        |
|                                    | 293    | LA DE VIDRO WALLFELT POPO4 50MM X 1200MM X 12,5M (15,00M2) | RL      | 16        |
|                                    | 1111   | PLACA GESSO RU BR 12,5 X 1200 X 1800MM (2,16M2)            | PC      | 20        |
|                                    | 3573   | PAR DW GN25 3,5 X 25MM TROMBETA PA C/ 100 PCS FO           | CT      | 47        |
|                                    | 75     | FITA PAPEL PERFURADA JUNTA DRYWALL 150.000MM               | PC      | 3         |
|                                    | 114    | DW CANTONEIRA METALICA PERFURADA 3000MM Z275               | PC      | 10        |
|                                    | 10710  | MASSA JUNTA DRYWALL 28KG                                   | BD      | 4         |

ORÇAMENTO LSF

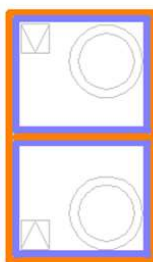
## VEDAÇÕES INTERNAS E EXTERNAS – SUPERIOR



— Vedação Externa EIFS

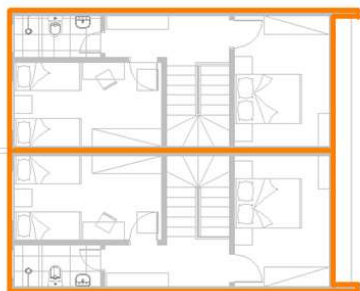
— Vedação Interna ST

— Vedação Interna RU



Planta Pav. Superior

## VEDAÇÕES INTERNAS – SUPERIOR



Planta Pav. Superior

### Vedação Externa EIFS

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Altura Parede Externa   | 4,34  |
| Perímetro Externo Total | 46,28 |

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| <b>Cálculo Flashing</b>           |       |
| Perímetro das Esquadrias Externas | 32,23 |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| <b>Cálculo de Cantoneira Externa</b> |      |
| Número Cantos Externos               | 6    |
| Altura Cantos Externos               | 3,75 |

|   |      |
|---|------|
| <b>Cálculo Pingadeira</b>                 |      |
| Metragem Linear para cantos das marquises | 7,64 |

| Item  | Código | Descrição dos produtos  | Unidade | Qtd Total |
|---|--------|---|---------|-----------|
| VEDAÇÃO EXTERNA<br>SMART EIFS MEMBRANA<br>LIQUIDA | 10676  | PLACA GESSO GLASROC X BR 12,5 X 1200 X 2400MM (2,88M2)          | PC      | 74        |
|   | 10677  | PAR GLASROC 3,5 X 25MM PB OM (+750hs) C/ 100PCS                 | CT      | 64        |
|   | 4416   | PLACA EPS TIPO 5 (25 x 1000 x 1200 MM)                          | PC      | 176       |
|   | 17047  | MASSA BASE COAT SIKAWALL 1021 ADESIVO EIFS - 20KG               | SC      | 43        |
|   | 17050  | MALHA DE REFORÇO SIKAWALL 9012 - 100 MM X 550 MM                | RL      | 6         |
|   | 17051  | MEMBRANA LIQUIDA SIKAWALL 75 - 25KG                             | BD      | 7         |
|   | 4028   | TELA EM FIBRA DE VIDRO VERTEX R131 A101 50M <sup>2</sup> ADFORS | RL      | 5         |
|   | 17052  | TELA DE REFORÇO SIKAWALL 9012 - 150 MM X 550 MM                 | RL      | 3         |
|   | 1350   | CANTONEIRA PVC 2500 MM  | PC      | 23        |
|   | 1351   | PERFIL INÍCIO COM PINGADEIRA PVC 2500 MM                        | PC      | 20        |
|   | 17053  | PERFIL CANTONEIRA COM PINGADEIRA PVC 2,50m                      | PC      | 4         |
|   | 13161  | SMART FITA FLASHING TYPAR 150 X 22860 MM                        | PC      | 2         |

## VEDAÇÕES EXTERNAS – SUPERIOR



Planta Pav. Superior

— Vedação Interna ST

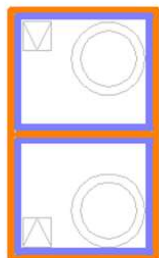
— Vedação Interna RU

|                           |      |
|---------------------------|------|
| Perímetro Interno RU      | 14,6 |
| Altura Pé Direito interno | 2,8  |
| Perímetro Interno ST      | 81,3 |
| Cantoneira Interna        | 2    |

| Item                               | Código | Descrição dos produtos                                     | Unidade | Qtd Total |
|------------------------------------|--------|--|---------|-----------|
| REVESTIMENTO INTERNO<br>SMART PLUS | 44     | OSB HOME PLUS MDI 9,5MMX1200MMX2400MM (2,88M2)             | PC      | 98        |
|                                    | 3599   | PAR OSB/LSF 4,2MMX32MM PB C/ 100 PCS (+1000hs)             | CT      | 66        |
|                                    | 20     | PLACA GESSO ST BR 12,5 X 1200 X 1800MM (2,16M2)            | PC      | 111       |
|                                    | 293    | LA DE VIDRO WALLFELT POPO4 50MM X 1200MM X 12,5M (15,00M2) | RL      | 19        |
|                                    | 1111   | PLACA GESSO RU BR 12,5 X 1200 X 1800MM (2,16M2)            | PC      | 20        |
|                                    | 3573   | PAR DW GN25 3,5 X 25MM TROMBETA PA C/ 100 PCS FO           | CT      | 56        |
|                                    | 75     | FITA PAPEL PERFURADA JUNTA DRYWALL 150.000MM               | PC      | 4         |
|                                    | 114    | DW CANTONEIRA METALICA PERFURADA 3000MM Z275               | PC      | 2         |
|                                    | 10710  | MASSA JUNTA DRYWALL 28KG                                   | BD      | 5         |



## VEDAÇÕES INTERNAS E EXTERNAS – LAJE TÉCNICA

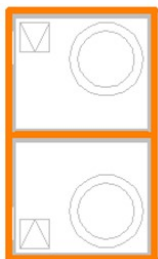


— Vedação Externa EIFS

— Vedação Interna ST

— Vedação Interna RU

## VEDAÇÕES EXTERNAS – LAJE TÉCNICA



— Vedação Externa EIFS

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Altura Parede Externa   | 2,3 |
| Perímetro Externo Total | 19  |

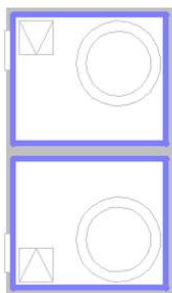
| C culo Flashing                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Perímetro das Esquadrias Externas | 5,7 |

| C culo de Cantoneira Externa |      |
|------------------------------|------|
| Número Cantos Externos       | 4    |
| Altura Cantos Externos       | 1,85 |

| C culo Pingadeira                         |   |
|---|---|
| Metragem Linear para cantos das marquises | 0 |

| Item   | Código | Descri o dos produtos   | Unidade | Qtđ Total |
|--|--------|---|---------|-----------|
| VEDA O EXTERNA<br>SMART EIFS MEMBRANA<br>LIQUIDA | 10676  | PLACA GESSO GLASROC X BR 12,5 X 1200 X 2400MM (2,88M2)          | PC      | 16        |
|  | 10677  | PAR GLASROC 3,5 X 25MM PB OM (+750hs) C/ 100PCS                 | CT      | 14        |
|  | 4416   | PLACA EPS TIPO 5 (25 x 1000 x 1200 MM)                          | PC      | 39        |
|  | 17047  | MASSA BASE COAT SIKAWALL 1021 ADESIVO EIFS - 20KG               | SC      | 10        |
|  | 17050  | MALHA DE REFORÇO SIKAWALL 9012 - 100 MM X 550 MM                | RL      | 2         |
|  | 17051  | MEMBRANA LIQUIDA SIKAWALL 75 - 25KG                             | BD      | 2         |
|  | 4028   | TELA EM FIBRA DE VIDRO VERTEX R131 A101 50M <sup>2</sup> ADFORS | RL      | 1         |
|  | 17052  | TELA DE REFORÇO SIKAWALL 9012 - 150 MM X 550 MM                 | RL      | 1         |
|  | 1350   | CANTONEIRA PVC 2500 MM  | PC      | 6         |
|  | 1351   | PERFIL INÍCIO COM PINGADEIRA PVC 2500 MM                        | PC      | 8         |
|  | 17053  | PERFIL CANTONEIRA COM PINGADEIRA PVC 2,50m                      | PC      | 0         |
|  | 13161  | SMART FITA FLASHING TYPAR 150 X 22860 MM                        | PC      | 1         |

## VEDAÇÕES INTERNAS – LAJE TÉCNICA



— Vedação Interna ST

— Vedação Interna RU

|                           |      |
|---------------------------|------|
| Perímetro Interno RU      | 0    |
| Altura Pé Direito interno | 1,5  |
| Perímetro Interno ST      | 20,1 |
| Cantoneira Interna        | 0    |

| Item                               | Código                   | Descrição dos produtos                                     | Unidade | Qtd Total |
|------------------------------------|--------------------------|--|---------|-----------|
| REVESTIMENTO INTERNO<br>SMART PLUS | 44                       | OSB HOME PLUS MDI 9,5MMX1200MMX2400MM (2,88M2)             | PC      | 11        |
|                                    | 3599                     | PAR OSB/LSF 4,2MMX32MM PB C/ 100 PCS (+1000hs)             | CT      | 8         |
|                                    | 20                       | PLACA GESSO ST BR 12,5 X 1200 X 1800MM (2,16M2)            | PC      | 15        |
|                                    | 293                      | LA DE VIDRO WALLFELT POPO4 50MM X 1200MM X 12,5M (15,00M2) | RL      | 3         |
|                                    | 1111                     | PLACA GESSO RU BR 12,5 X 1200 X 1800MM (2,16M2)            | PC      | 0         |
|                                    | 3573                     | PAR DW GN25 3,5 X 25MM TROMBETA PA C/ 100 PCS FO           | CT      | 7         |
|                                    | 75                       | FITA PAPEL PERFURADA JUNTA DRYWALL 150.000MM               | PC      | 1         |
|                                    | 114                      | DW CANTONEIRA METALICA PERFURADA 3000MM Z275               | PC      | 0         |
| 10710                              | MASSA JUNTA DRYWALL 28KG | BD   | 1       |           |

## FORROS INTERNAS – TÉRREO E SUPERIOR



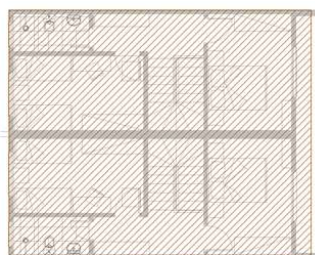
— Vedação Forro LEV

— Vedação Forro ST

|                       |    |        |
|-----------------------|----|--------|
| Área Forro - LEV      | M² | 114,34 |
| Área Forro - ST       | M² | 13,87  |
| Área Forro Total      | M² | 128,21 |
| Perímetro Forro Total | M  | 190,08 |

| Item                     | Código | Descrição do produto                                       | Unidade | Qtd Total |
|--------------------------|--------|--|---------|-----------|
| FORRO INTERNO<br>DRYWALL | 10373  | PLACA GESSO LEV FORRO BR 12,5 X 1200 X 1800MM (2,16M2)     | PC      | 57        |
|                          | 20     | PLACA GESSO ST BR 12,5 X 1200 X 1800MM (2,16M2)            | PC      | 7         |
|                          | 293    | LA DE VIDRO WALLFELT POPO4 50MM X 1200MM X 12,5M (15,00M2) | RL      | 10        |
|                          | 10710  | MASSA JUNTA DRYWALL 28KG                                   | BD      | 2         |
|                          | 3573   | PAR DW GN25 3,5 X 25MM TROMBETA PA C/ 100 PCS FO           | CT      | 21        |
|                          | 3610   | PAR DW PERFIL 4,2 X 13MM FLANGEADO PA C/ 100 PCS ZB        | CT      | 7         |
|                          | 138    | PERFIL FORRO F530 3000MM Z275                              | PC      | 90        |
|                          | 287    | PERFIL FORRO TABICA BRANCA 0,5 X 3000MM Z275               | PC      | 67        |
|                          | 1538   | PENDURAL REG F530 Z275                                     | PC      | 206       |
|                          | 1526   | EMENDA F530  | PC      | 45        |
|                          | 481    | ARAME GALVANIZADO N.10                                     | KG      | 10        |

## FORROS INTERNAS – TÉRREO E SUPERIOR



Planta PISO Superior


 Vedação Laje OSB

|              |    |       |
|--------------|----|-------|
| Área de laje | m² | 93,40 |
|--------------|----|-------|

| Item                     | Código | Descrição do produto                               | Unidade | Qtd Total |
|--------------------------|--------|--|---------|-----------|
| LAJE PISO / LAJE TÉCNICA | 757    | OSB HOME PLUS MDI MF 18,3 X 1200 X 2400MM (2,88M2) | PC      | 34        |
|                          | 3599   | PAR OSB/LSF 4,2MMX32MM PB C/ 100 PCS (+1000hs)     | CT      | 22        |

## MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E USO

## MANUAL DE MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E USO

Assim como em obras convencionais, toda obra executada no sistema de Light Steel Frame necessita de um Manual de Uso, Operação e Manutenção (Manual do Proprietário) de acordo com o Código de Defesa do Consumidor. É um documento de extrema importância tanto para o consumidor quanto para o construtor pois é ele quem define todos os pontos referentes a boas práticas quanto ao uso, operação e manutenção do edifício de forma que a obra atinja a sua vida útil estipulada pelo projeto. Deve conter os seguintes pontos:

1. Informações sobre características técnicas da obra (projetos, manuais técnicos...);
2. Procedimentos necessários e obrigatórios para o uso, operação e manutenção da edificação;
3. Recomendar ações preventivas para evitar ocorrência do uso inadequado;
4. Recomendar ações para que a edificação atinja a Vida Útil de Projeto.



## CONCEITOS GERAIS

### VÍDA ÚTIL DE PROJETO

A norma ABNT NBR 15575 define prazos de vida útil de projeto para qual um sistema é projeto, considerando o atendimento dos requisitos estabelecidos pela norma. Para que a vida útil de projeto seja atingida deve-se realizar os devidos cuidados e manutenções conforme especificado no manual de uso, operação e manutenção.

Segundo a norma ABNT NBR 15575 “O prazo de garantia da solidez e segurança das edificações é fixado por lei.”

Tabela 7 – Vida útil de projeto (VUP)\*

| Sistema                  | VUP mínima em anos             |
|--------------------------|--------------------------------|
| Estrutura                | ≥ 50<br>Conforme ABNT NBR 8681 |
| Pisos internos           | ≥ 13                           |
| Vedação vertical externa | ≥ 40                           |
| Vedação vertical interna | ≥ 20                           |
| Cobertura                | ≥ 20                           |
| Hidrossanitário          | ≥ 20                           |

\* Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674 e especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037.

## CONCEITOS GERAIS

### MANUTENÇÃO

Para que a vida útil do projeto seja atingida adequadamente devem-se realizar manutenções periódicas na obra de acordo com o que é especificado por meio do manual entregue ao proprietário. Deve-se salientar que a manutenção deve ser realizada de maneira adequada e por profissional qualificado. Segundo as normas ABNT NBR 5674 e ABNT NBR 15575 o proprietário é responsável pela manutenção adequada de sua obra ou unidade.

### TERMO DE GARANTIA

A construtora/construtor deve, por meio do manual do proprietário, especificar os requisitos quanto a manutenção, uso e operação que devem ser respeitadas para que a garantia seja respeitada. É imprescindível que qualquer alteração não prevista no manual do proprietário seja consultada com um profissional qualificado. Em relação a reformas deve-se seguir a norma ABNT NBR 12680 - Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos.

## CONCEITOS GERAIS

### MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA

Toda e qualquer obra deve conter no seu manual um memorial descritivo contendo informações importantes sobre as considerações de projetos contendo questões como cargas máximas admitidas para a estrutura, relação de materiais com suas especificações, desenhos esquemáticos, dentre outros pontos previstos pela ABNT NBR 14037.

### FORNECEDORES

É muito importante que os manuais entregues aos clientes contenham a especificação dos materiais utilizados bem como os fornecedores de cada material com os dados para contato de forma que seja possível realizar contato com os fornecedores caso haja necessidade por razões de algum problema com o material especificado daquele fornecedor.

Os manuais também devem conter as indicações dos responsáveis pelos projetos bem como os contatos de referência.

## NORMA ABNT NBR 16970 – Light Steel Frame

Segundo o item '6.7 – Manutenibilidade dos elementos' da norma ABNT NBR 16970 - Light steel framing — Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço conformados a frio, com fechamentos em chapas delgadas, tem-se:

"Estabelecer em manual de uso, operação e manutenção os prazos de vida útil de projeto de suas diversas partes ou elementos construtivos, especificando o programa de manutenção a ser adotado, com os procedimentos necessários e materiais a serem empregados em limpezas, serviços de manutenção preventiva e reparos ou substituições de materiais e componentes. Além disso, devem existir informações importantes sobre as condições de uso, como fixação de peças suspensas nas paredes, localização das instalações, formas de realizar inspeções e manutenções nessas instalações, eventuais restrições de uso, cuidados necessários com ação de água nas bases de fachadas e de paredes internas de áreas molháveis, entre outras informações pertinentes ao uso desse sistema. As manutenções devem ser realizadas conforme o manual de uso, operação e manutenção."

## NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS

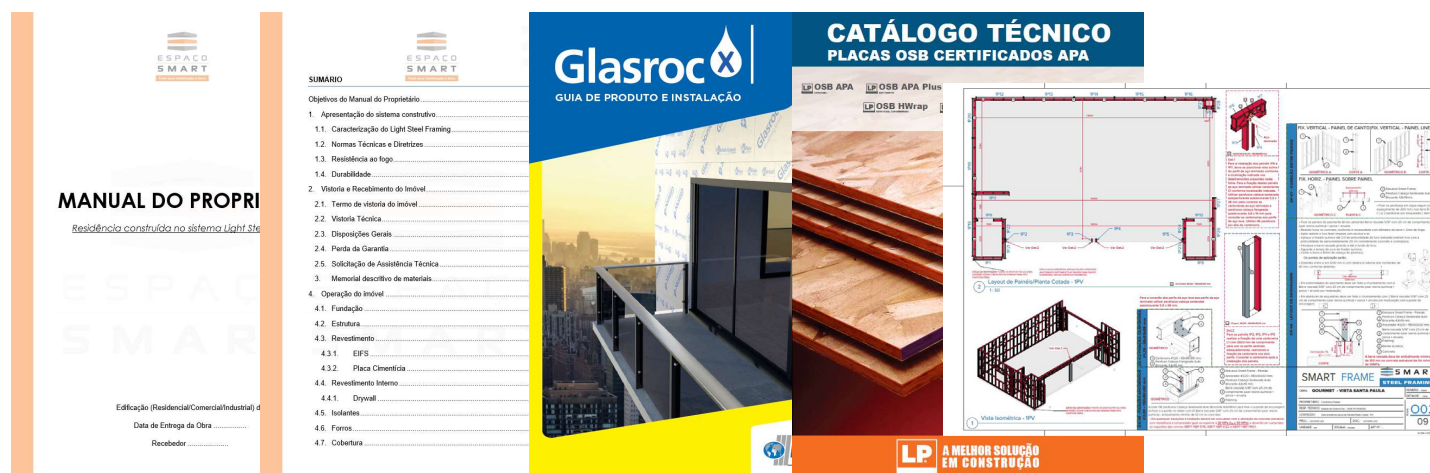
- ABNT NBR 15575:2013 – Edificações Habitacionais – Desempenho
- ABNT NBR 5674:2012 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção
- ABNT NBR 14037:2011 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos
- ABNT NBR 12680:2014 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos
- ABNT NBR 16970 - Light steel framing — Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço conformados a frio, com fechamentos em chapas delgadas



ASSOCIAÇÃO  
BRASILEIRA  
DE NORMAS  
TÉCNICAS

## DOCUMENTOS

Toda construtora ou construtor responsável pela execução da obra deverá fornecer o Manual de Uso, Operação e Manutenção da Obra, contendo todos os documentos pertinentes para a obra como os materiais utilizados, manuais técnicos dos materiais, projetos, etc.



SOLUÇÃO ESPAÇO SMART

CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART

## SOLUÇÃO ESPAÇO SMAT



ESPAÇO  
SMART

Tudo para Construção a Seco

# OBRIGADO!

CONSTRUINDO EM LSF  
ESPAÇO SMART

“Profissionais capacitados contribuem para a mudança da construção civil, sendo as molas propulsoras para o uso das tecnologias e da melhoria dos processos. Contar com empregados qualificados será fundamental para transformar a forma de construir no Brasil”