

INSTITUTO FEDERAL
Sul-rio-grandense

Câmpus
Passo Fundo

EDUCAÇÃO
PÚBLICA
100%
GRATUITA

Construções em Steel Frame

Nomes: Nathalia Matos, Yana Amorim, Kauane, Marco
Disciplina: Materiais e Processos Construtivos III
Professor(a): Sabrina Elicker Hagemann

INTRODUÇÃO DO STEEL FRAME

O steel frame, ou estrutura de aço leve, é caracterizado pelo uso de perfis de aço galvanizado ou zincado, formando uma estrutura esquelética que suporta as cargas da edificação. Esse sistema construtivo apresenta uma série de benefícios, desde a redução do peso da estrutura e consequente diminuição das fundações, até a flexibilidade no projeto arquitetônico e a eficiência no tempo de montagem. Além disso, sua utilização contribui para a redução do impacto ambiental, pela diminuição do desperdício de materiais e pela possibilidade de reutilização de componentes.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DO STEEL FRAME

Apesar de no Brasil ainda ser considerado uma inovação, a origem do Steel Frame, também conhecido como Light Steel Framing (LSF), remonta ao início do século XIX.

Historicamente, este modelo de construção iniciou-se com as habitações em madeira, construídas pelos colonizadores no território americano; quando nos Estados Unidos começou a conquista do território e a migração chegou à costa do Oceano Pacífico. Neste período, com o grande crescimento da população foi necessário buscar métodos rápidos e produtivos para serem empregados na construção de habitações, utilizando os materiais disponíveis na região (madeira).

A partir de então, as construções em madeira, conhecidas como Wood Frame, tornaram-se o sistema residencial mais comum nos Estados Unidos.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DO STEEL FRAME

Wood Frame



Steel Frame



HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DO STEEL FRAME

No período pós 2ª Guerra Mundial, houve um grande crescimento da economia americana e um elevado crescimento na produção de aço. Isso possibilitou a substituição do uso da madeira pelo uso das estruturas em aço, visto que eram mais leves e mais resistentes à intempéries. Na década de 1990, houve uma instabilidade referente ao preço e à qualidade da madeira para a construção civil, o que fez com que os perfis em aço passassem a ser mais utilizados nas construções residenciais. Estima-se que, até o final dos anos 90, 25% das residências construídas nos Estados Unidos eram em Steel Frame.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DO STEEL FRAME

Após a Segunda Guerra Mundial, também começaram a surgir no Japão as primeiras construções em Steel Frame para reconstruir milhões de casas que haviam sido destruídas por bombardeios. Como as construções em madeira contribuíram para o alastramento das chamas e destruição em massa, o governo japonês restringiu o uso de madeira em construções com objetivo de promover construções que não fossem inflamáveis, no caso o aço.

Com isso, a indústria de aço japonesa começou a produzir perfis leves para a construção civil como um substituto aos produtos estruturais de madeira. Consequentemente, o Japão apresenta um mercado e uma indústria altamente desenvolvidos na área de construção em perfis leves de aço.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DO STEEL FRAME

Assim, nos países onde a construção civil é predominantemente industrializada o Steel Frame é largamente utilizado há mais de 30 anos, destacando-se nos Estados Unidos, Inglaterra, Austrália, Japão e Canadá.

Já no Brasil, apenas a partir de 1998 essa tecnologia passou a ser empregada, tendo seus primeiros projetos voltados para edificações de médio e alto padrão, a fim de romper paradigmas culturais. Atualmente, este sistema construtivo vem sendo visado para construção de conjuntos habitacionais e construção de residências em grande escala, devido à sua industrialização, o que gera alta produtividade e racionalização dos processos.

Casa em Steel Frame construída em 1933 ainda existe em Chicago



VANTAGENS DO STEEL FRAME

□ Sustentabilidade

- O Steel Frame é uma opção sustentável de construção devido à redução de resíduos durante a sua execução e à melhoria na eficiência energética do edifício concluído. Isso é crucial dado o atual aumento da preocupação com a sustentabilidade.
- O aço é 100% reciclável e pode ser reutilizado em outros projetos, o que contribui para a sustentabilidade ambiental.
- O aço é durável e pode ter uma vida útil longa, reduzindo a necessidade de substituições frequentes e contribuindo para uma abordagem mais sustentável ao longo do tempo.

□ Agilidade na construção

- O Steel Frame se destaca pela rapidez na construção devido à pré-fabricação das estruturas metálicas, que são montadas no local da obra. Isso permite uma redução significativa no tempo de construção em comparação com métodos tradicionais, o que é especialmente atrativo para clientes que buscam concluir projetos de forma mais rápida. Ao contrário de métodos como concreto, que exige tempo de cura, o steel frame permite que outras etapas da construção, como instalações e acabamentos, comecem imediatamente após a montagem da estrutura.

□ Redução de custos

- Apesar do custo inicial mais alto dos materiais de aço, o Steel Frame é economicamente vantajoso a longo prazo devido à rápida construção, fácil manutenção e economia de energia. Além é claro, da diminuição de materiais perdidos e descartados.

VANTAGENS DO STEEL FRAME

□ Flexibilidade no design

- O Steel Frame oferece maior flexibilidade no design de construções, permitindo criar espaços amplos e personalizados conforme as necessidades do cliente. O uso de aço galvanizado, que é leve em comparação com concreto ou tijolo, proporciona alta capacidade de carga, permitindo vãos maiores sem a necessidade de colunas ou paredes intermediárias de suporte, ideal para espaços mais abertos.

□ Controle no processo construtivo;

□ Menor produção de entulho;

□ Canteiro de obra limpo e organizado;

□ Simplicidade concluídos mais rapidamente, possibilitando o uso do imóvel mais cedo, como no caso de escolas que podem iniciar matrículas mais rapidamente.



VANTAGENS DO STEEL FRAME

- Menor Peso da Estrutura
 - **Redução de Fundamentos:** A leveza do steel frame pode reduzir a carga sobre os fundamentos da construção, o que pode resultar em economias nos custos de fundação e em mais opções para construção em terrenos com capacidade de carga limitada.
 - **Transporte e Montagem:** O aço é mais leve que muitos outros materiais de construção, facilitando o transporte e a montagem das peças no local.
- Eficiência Energética
 - **Isolamento:** Embora o aço não tenha propriedades isolantes por si só, a estrutura de steel frame permite uma fácil integração com sistemas de isolamento eficazes, como painéis de isolamento rígido e lã mineral, que podem melhorar a eficiência energética.
 - **Menos Resíduos:** A construção com steel frame gera menos resíduos comparado a métodos tradicionais, e muitos dos resíduos de aço podem ser reciclados.

DESVANTAGENS DO STEEL FRAME

O Steel Frame apresenta vantagens significativas, como rapidez na construção, sustentabilidade, segurança e flexibilidade no design. Apesar de inicialmente mais caro em comparação com tijolo e concreto, oferece economia a longo prazo devido à rápida conclusão dos projetos e controle no processo construtivo. No entanto, apresenta algumas desvantagens como:

- **Custo inicial;**

Embora o Steel frame possa reduzir custos em algumas áreas, o custo inicial dos materiais e da estrutura em si pode ser mais alto em comparação com métodos tradicionais como alvenaria.

- **Aceitação cultural;**

No Brasil, a construção tradicional é amplamente aceita, enquanto o Steel Frame é pouco conhecido, o que gera resistência e desconfiança. É essencial popularizar os benefícios e a segurança do Steel Frame, destacando que os materiais utilizados seguem rigorosamente as normas de segurança (ABNT).

- **Mão de obra qualificada;**

A construção em Steel Frame demanda mão de obra qualificada, o que pode ser um desafio em certas regiões do Brasil. Isto deve-se ao facto de o Steel frame ainda não ser tão popular como a construção de alvenaria. Dificultando assim, pessoas qualificadas ou com conhecimento para atuar sobre o mesmo.

DESVANTAGENS DO STEEL FRAME

□ Dependência de Equipamentos Específicos;

A construção com steel frame pode necessitar de equipamentos especializados, como guindastes para a instalação das peças maiores, que podem não estar sempre disponíveis e podem aumentar o custo do projeto.

□ Ruído;

O aço pode transmitir mais ruído do que outros materiais, o que pode exigir soluções adicionais de isolamento acústico para garantir um ambiente interno confortável.

□ Corrosão;

O aço é suscetível à corrosão se não for adequadamente protegido. É necessário aplicar revestimentos especiais para garantir a durabilidade e a resistência do aço ao longo do tempo, especialmente em ambientes úmidos ou marítimos.

PERSPECTIVAS DO STEEL FRAME

- O sistema construtivo em steel frame está crescendo no Brasil devido a vantagens como eficiência e qualidade. Avanços incluem materiais mais robustos, como perfis de aço melhorados e painéis termo acústicos. Tecnologias como softwares avançados de projeto, corte a laser preciso, modelagem 3D e realidade aumentada são usados para precisão na fabricação. Automação na fabricação e montagem também está sendo adotada para aumentar eficiência e reduzir mão de obra.
- No mercado brasileiro, o steel frame já vem sendo utilizado em diversas áreas, como na construção de escolas, hospitais, hotéis, centros comerciais, entre outros. Uma das aplicações mais recentes do sistema construtivo é na construção de edifícios de múltiplos andares, que exigem uma estrutura mais resistente e estável. O steel frame se destaca nesse aspecto, pois é capaz de suportar grandes cargas e garantir a estabilidade necessária para edifícios mais altos.
- Suas diversas vantagens significativas permitem sua aplicação eficiente em diversos tipos de projetos, resultando em economia de tempo e dinheiro, além de melhorar a qualidade e eficiência das construções. Com isso, o steel frame se torna uma opção altamente competitiva em comparação a outros sistemas construtivos, adaptando-se às necessidades variadas da construção civil e ampliando suas possibilidades de aplicação.

PERSPECTIVAS DO STEEL FRAME



INSTALAÇÕES STEEL FRAME

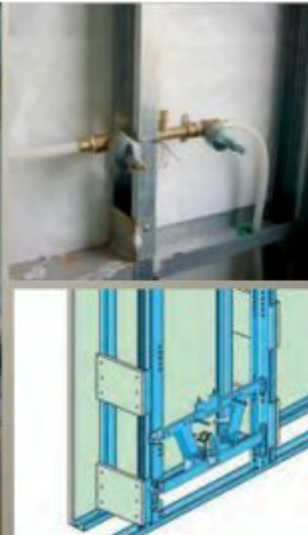
- As instalações elétricas e hidráulicas do Steel Frame são idênticas as de alvenaria, porém com mais vantagens, dentre elas, praticidade e agilidade na instalação. São instaladas antes do fechamento das paredes, pois passam internamente entre o revestimento interno e externo. Evitando o quebra-quebra na obra. Por ser um sistema industrializado, ele permite um planejamento antecipado via projeto o qual permite deixar pré definidas todas as furações necessárias para condutores e canos. Outra vantagem é a manutenção que é extremamente fácil após o término da obra. O sistema PEX é muito usado, que tem capacidade de fazer curvas e conduz água quente e fria.

- Nas instalações elétricas:
Em estruturas de steel frame, os cabos elétricos geralmente são passados por espaços internos criados entre as chapas de gesso ou outros revestimentos internos. É importante planejar a distribuição dos cabos antes da montagem final das paredes e divisórias para facilitar o trabalho.

- Nas instalações hidráulicas:
A instalação hidráulica em steel frame envolve a passagem de tubulações através de espaços criados entre as estruturas metálicas e as paredes internas. Em alguns casos, pode ser necessário criar passagens e compartimentos específicos para acomodar as tubulações. Isso geralmente envolve a utilização de braçadeiras e suportes específicos adaptados para a estrutura metálica.

INSTALAÇÕES STEEL FRAME

Imagens de instalações elétricas e hidráulicas



instalação hidráulica



instalação elétrica

SUSTENTABILIDADE STEEL FRAME

- O Steel Frame promove a sustentabilidade de diversas maneiras. O uso de materiais recicláveis, como o aço, reduz a necessidade de extração de novos recursos naturais e diminui o impacto ambiental da construção.

- Uso de materiais recicláveis:

O aço é um dos materiais mais reciclados do mundo, o que significa que ele pode ser reutilizado diversas vezes sem perder suas propriedades.

Na construção com Steel Frame, grande parte do material utilizado é proveniente da reciclagem, o que reduz a necessidade de extração de novos recursos naturais e diminui o impacto ambiental da construção.

- Redução de resíduos de obra:

A construção com Steel Frame é um processo altamente preciso e eficiente, o que gera menos resíduos de obra do que os métodos tradicionais.

Isso significa que menos materiais são descartados no meio ambiente, contribuindo para a preservação dos recursos naturais e a redução da poluição.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA STEEL FRAME

- As edificações em Steel Frame apresentam um excelente desempenho energético, com menor consumo de energia para aquecimento e refrigeração.

Isso se deve à alta capacidade de isolamento térmico das paredes e telhados, que impedem a entrada de calor no verão e a saída de calor no inverno.

Além disso, o sistema permite a instalação de sistemas de energia renovável, como painéis solares, de forma mais fácil e eficiente.

1. Isolamento Térmico Superior:

Cavidades nas Paredes: Permitem o preenchimento com isolantes térmicos de alta performance, como lã de vidro ou rocha, EPS, lã mineral, entre outros.

Isolar para Proteger: A barreira contra o calor externo no verão e o frio interno no inverno garante conforto térmico e reduz a necessidade de climatização artificial.

Menos Desperdício de Energia: Menor consumo de energia para aquecimento e refrigeração, representando economia na conta de luz e menor impacto ambiental.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA STEEL FRAME

2. Vedação Eficaz:

Eliminação de Frestas: Vedação eficiente entre os painéis elimina correntes de ar e infiltrações, impedindo perdas indesejadas de calor ou frio.

Ambiente Controlado: Maior conforto térmico e acústico, além da possibilidade de manter a qualidade do ar interno.

Economia a Longo Prazo: Menor necessidade de reparos e manutenções, resultando em economia ao longo da vida útil da construção.

3. Materiais Sustentáveis:

Aço Reciclado: Estrutura principal em aço galvanizado, material altamente reciclável e durável, com baixo impacto ambiental.

Isolantes Ecológicos: Opções de isolantes térmicos à base de materiais reciclados ou de origem natural, como lã de madeira, celulose, cortiça, entre outros.

Revestimentos Eficientes: Telhas e revestimentos com alta refletividade solar, que refletem o calor para o ambiente externo, reduzindo a absorção de calor pela construção.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA STEEL FRAME

4. Integração com Soluções Renováveis:

Plataforma Ideal: A estrutura leve e robusta do Steel Frame facilita a instalação de painéis solares, turbinas eólicas e outros sistemas de geração de energia renovável.

Autossuficiência Energética: Possibilidade de reduzir ou até mesmo eliminar a dependência da rede elétrica convencional, promovendo maior autonomia e sustentabilidade.

Futuro Sustentável: Geração de energia limpa e renovável, diminuindo a emissão de gases de efeito estufa e contribuindo para um futuro mais verde.

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

ESTRUTURA E MONTAGEM

- O processo construtivo em Light Steel Frame, LSF, trata-se de um modelo modular de construção de edificações com a aplicação de painéis, constituídos de perfis de aço formados a frio, ou PFF, para suportar sua própria estrutura.
- A ideia do sistema está na divisão das cargas em um alto número de elementos, os próprios perfis, os quais cada um fica responsável por uma pequena parcela da estrutura da edificação num todo, garantindo a distribuição uniforme das cargas sob as fundações.



Fonte: Maqcenter, 2021

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

FUNDAÇÕES

- São basicamente dois tipos de fundações que podem compor a estrutura em steel frame, sendo listados abaixo:

Radier, ou fundação superficial

- Muito empregados nas obras contendo steel frame devido à baixa solicitação de cargas da própria estrutura em si. Acaba sendo uma fundação de baixo custo, muito útil em áreas de solo mais estável e coeso. Exige espessuras que variam de 10 a 20 cm, a variar do porte da estrutura acima.
- Como principal desvantagem para o sistema construtivo, pode-se haver a necessidade de movimentação de solo, o que pode encarecer a obra de acordo com a declividade do terreno. Também existe a necessidade de prever esperas para os sistemas hidráulicos e elétricos embutidos na laje do próprio radier, o que acarreta numa maior complexidade projetual para compatibilização e cuidado na execução.
- Num geral, para o sistema steel frame, a fundação por radier exige muita segurança e preparo por parte do projetista para avaliar o custo-benefício deste tipo de fundação.

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

Estruturas em LSF sob radier



Fonte: Arquitetura + Aço, 2017



Fonte: Dama do Gesso, 2023

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

De base suspensa

Quando se fala sobre base suspensa, o termo está se referindo à própria estrutura de steel frame, a qual será executada acima de vigas baldrame, as quais poderão transmitir as cargas ao solo por meio de blocos, estacas e sapatas.

Em tais tipos de fundações, acaba havendo um maior custo envolvido na demanda de concreto, aço e formas. No entanto, elas acabam sendo uma boa opção quando não se tem a necessidade de movimentação de terra, possibilitando a suspensão da estrutura em steel frame acima de declividades, assim como também viabilizando a construção da edificação em solos de menor qualidade.



Estruturas em LSF sob base suspensa

Fonte: Universidade Trisul, 2019

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

Num geral, ambos os tipos de fundações são eficientes para suportar a carga da estrutura, com cada método tendo suas vantagens e desvantagens.

Em média, uma estrutura em LSF, somando-se todos seus elementos, possui cerca de 250 kgf/m^2 , sendo uma alternativa interessante no ponto de vista projetual para dimensionamento das fundações, principalmente quando se analisa sistemas construtivos tradicionais, como de concreto e alvenaria, que comumente superam mais de 1 tf/m^2 .

Para ambas as fundações, o processo de integração da estrutura de steel frame é o mesmo, resumindo-se nos passos abaixo:

- Marcação das paredes na própria fundação

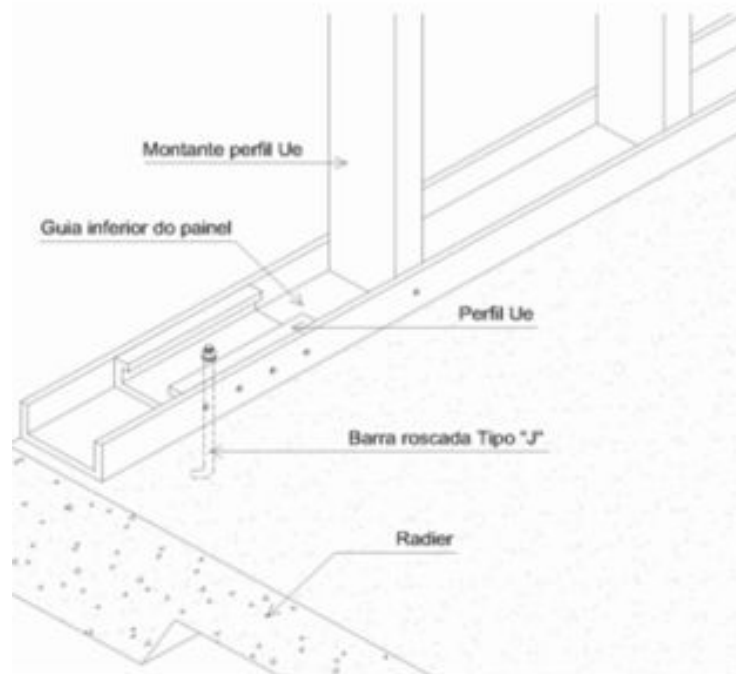
- Inicialização da verticalização com a colocação dos painéis

- Ancoragem prévia com a colocação de buchas e parafusos para conferência dos gabaritos

- Ancoragem final com a fixação permanente de um chumbador na fundação diretamente no perfil ou com auxílio de fita metálica

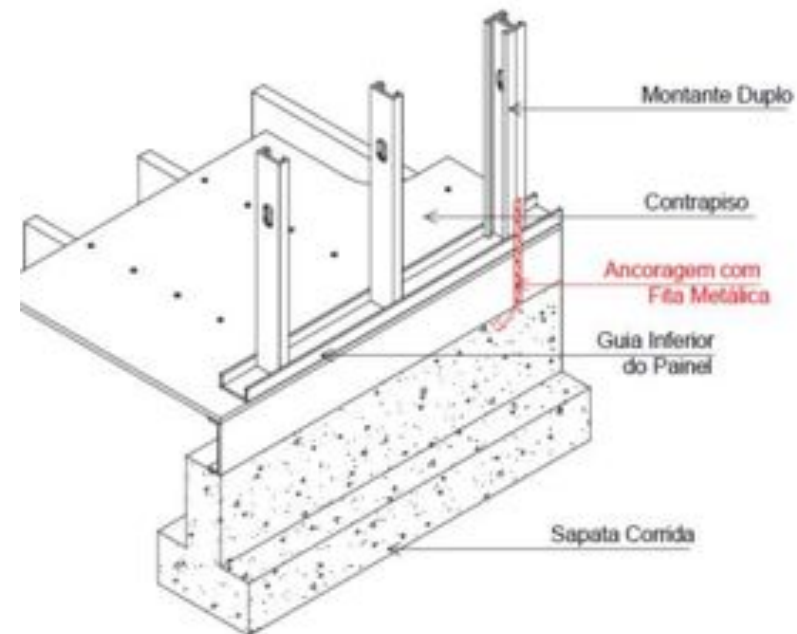
COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

Ancoragem diretamente no perfil



Fonte: Crasto, 2006

Ancoragem na fita metálica



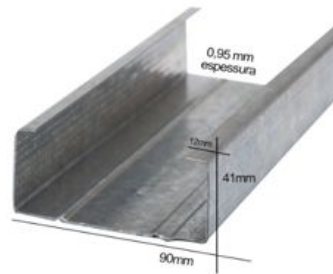
Fonte: Crasto, 2006

COMPONENTES DO STEEL FRAME

- **Montante**

Trata-se do perfil que será posicionado verticalmente na estrutura. É um perfil U enrijecido, com espessura de 0,80 até 1,5 mm, tendo uma alma com largura que pode variar de 9 até 20 cm.

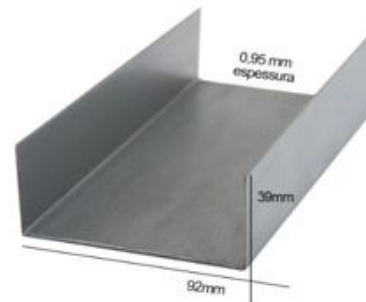
Típico perfil U enrijecido



- **Guia**

As guias são posicionadas horizontalmente na estrutura. É um perfil U simples, com dimensões envolvendo a espessura e largura de alma semelhantes aos montantes.

Típico perfil U simples



COMPONENTES DO STEEL FRAME

- Demais perfis e utilidades

Seção transversal	Designação NBR6355:2003	Uso
	U simples	Guia Ripa Bloqueador Sanefa
	U enrijecido (Ue)	Bloqueador Enrijecedor de alma Montante Verga Viga
	Cartola (Cr)	Ripa
	Cantoneira de abas desiguais (L)	Cantoneira

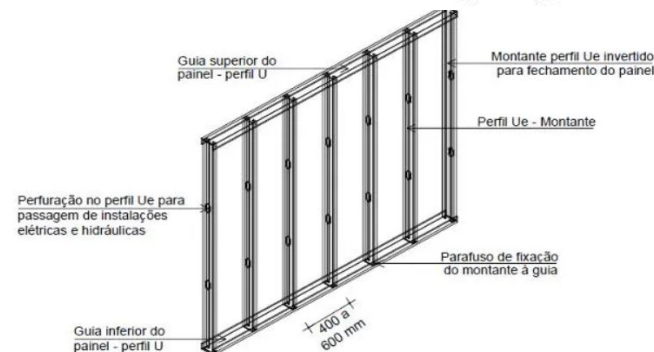
Tabela perfis

Fonte: NBR 15253, 2005

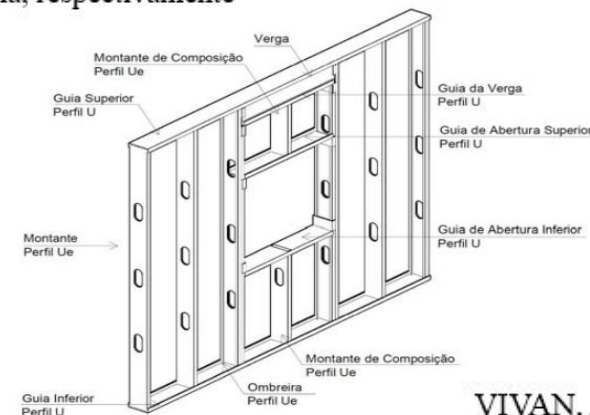
- Painel típico

Pode possuir várias dimensões, de acordo com a solicitação projetual. É a junção das guias junto dos montantes, onde os montantes possuem um espaçamento interno que irá variar de 40 até 60 cm. Os painéis chegam já confeccionados na obra.

Painel simples e painel com janela, respectivamente



Prudêncio, 2013



VIVAN, André Luiz, 2011

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

- **Parafusos**

Para ligação dos perfis e montagem dos painéis, são utilizados parafusos autoperfurantes e autorrachantes com proteção contra corrosão.

Típico parafuso



Fonte: VIVAN, André Luiz, 2011

□ CONTRAVENTAMENTO

Acaba sendo um item indispensável para estabilização da estrutura, considerando o baixo peso dos perfis de aço e forte influência dos ventos.

Resumidamente são montantes alocados em direção diagonal, internamente nos painéis, alocados nas extremidades das guias. São fixados com a colocação de placas em suas pontas, as quais permitem a ligação com chumbadores/parafusos diretamente nas guias e montantes verticais, podendo gerar formatos em “X”, “K” ou “V” na estrutura interna do painel.

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

Contraventamento em “X”



Fonte: AD Barbieri, DINO

Colunas de contraventamento em “K” e soldagem/fixação dos perfis diagonais, respectivamente



Fonte: PALATNIK, Sidnei, 2012



Fonte: Sem autor

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

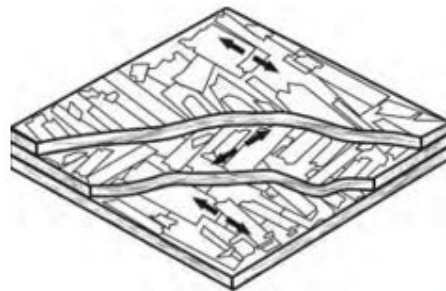
□ PLACA OSB

Trata-se de uma placa que possui um número determinado camadas, as quais são constituídas por tiras de madeira.

É um elemento de alta rigidez e grande resistência mecânica, sendo altamente empregado no sistema steel frame para composição de seus elementos, tendo tanto função de vedação quanto estrutural.

Sua capacidade de carga irá variar de acordo com a espessura da placa e espaço entre seus apoios, assim como tipo de parafuso a ser empregado para conexão com os perfis de aço.

Placa OSB típica e montagem de placas em obra, respectivamente



Fonte: PALATNIK, Sidnei, 2012

Fonte: Tecnoframe

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

▣ LAJES

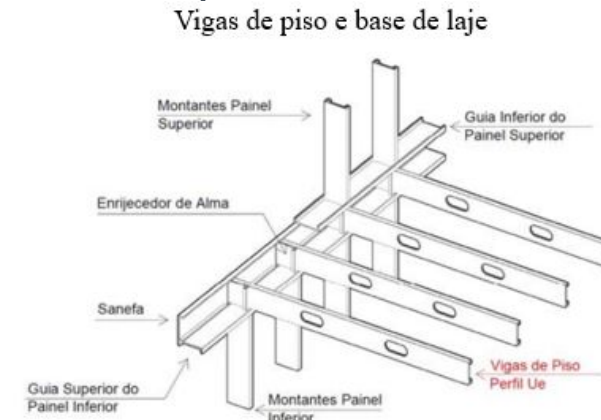
- **Composição básica**

Inicia-se na colocação de uma guia invertida, denominada guia da laje, posicionada na posição vertical, constando a uma altura conforme solicitação em projeto.

A partir da guia da laje, normalmente alinhados com os montantes verticais do painel adjacente, são alocadas as vigas da laje, que basicamente são montantes igualmente colocados “de pé”, para melhor suportar os esforços. Possuem alma com a mesma altura da guia da laje.

Voltando à guia da laje, em sua aba superior, é colocado o perfil denominado soleira inferior, enquanto na aba inferior da guia da laje, é colocado o perfil chamado soleira superior.

Nas extremidades das vigas de laje, na sua alma, junto às soleiras superiores e inferiores, é feita a solda de um enrijecedor de alma entre os elementos citados.



COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

TIPOS DE LAJES

- Laje Úmida

Logo acima das vigas da laje, são posicionadas placas OSB ou chapas de aço onduladas. Para isolamento termoacústica, tem-se a possibilidade de colocação de lã de vidro acima das chapas. Após a lã de vidro, tem-se a necessidade de realizar uma impermeabilização, de preferência com lonas do tipo terreiro.

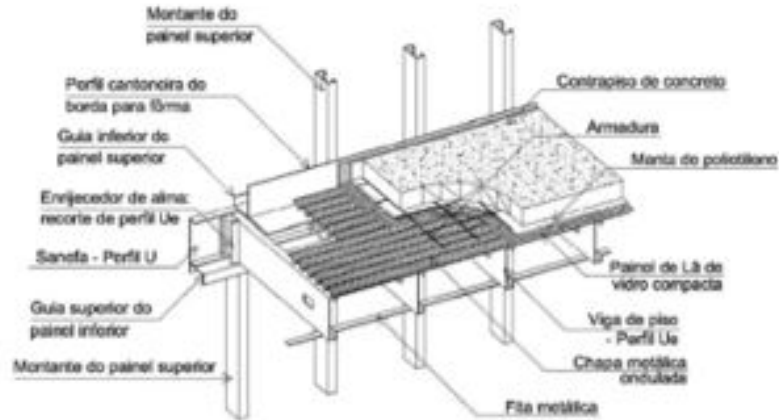
Após a execução de tais camadas, pode-se prosseguir com colocação de malha metálica e colocação do concreto. Uma camada de 5 cm já é o suficiente, considerando o espaçamento de 40 até 60 cm entre as vigas de laje abaixo, ocorrendo uma equivalência de desempenho estrutural com lajes do tipo pré-moldada.

A laje úmida permite a aplicação de contrapiso para colocação de pisos colantes, como cerâmicos e porcelanatos, assim como a colocação de pisos a seco, como os laminados. Tem como grande vantagem a isolamento acústica, tendo grande eficiência em comparação aos demais tipos de laje para steel frame.

A principal desvantagem da Laje Úmida é o seu peso, que pode variar de 4 a 5 vezes maior que os demais tipos de lajes, o que exige um maior emprego de aço na estrutura de steel frame para comportar tais cargas, encarecendo o custo geral da obra

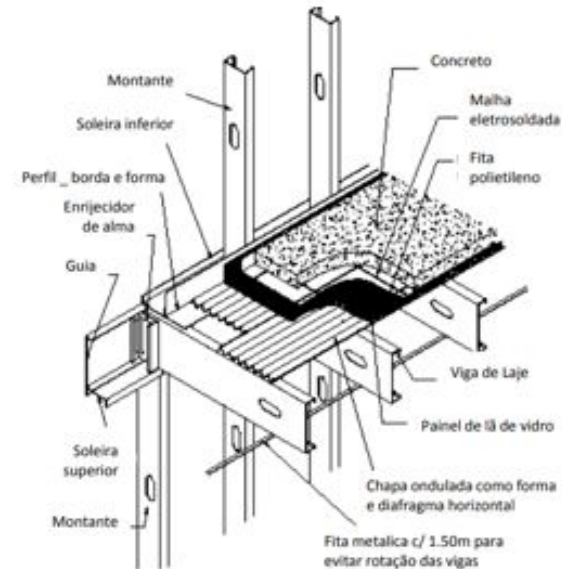
COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

Laje úmida 01



Fonte: Crasto, 2005

Laje úmida 02



Fonte: PALATNIK, Sidnei, 2012

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

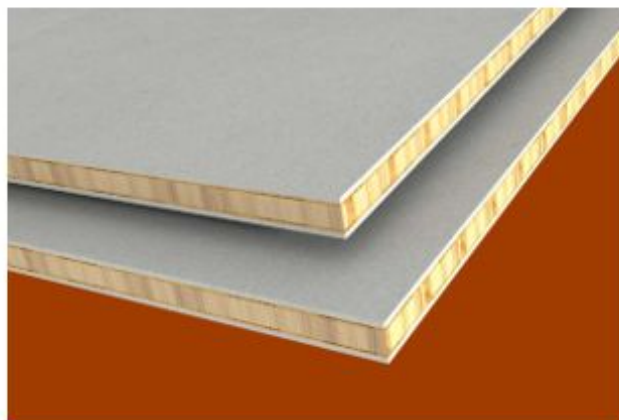
TIPOS DE LAJES

- Laja Seca

Trata-se do sistema de laje mais simples para estruturas em steel frame. Logo acima das vigas da laje, apenas há a necessidade de colocação de placas OSB ou painel Wall para vedação.

Observação.: Painel Wall é resumidamente uma placa semelhante à OSB, com diferenciação na orientação das tiras de madeira, assim como este é totalmente envolvido numa pequena camada cimentícia.

Painel WALL, ou placa com camada cimentícia

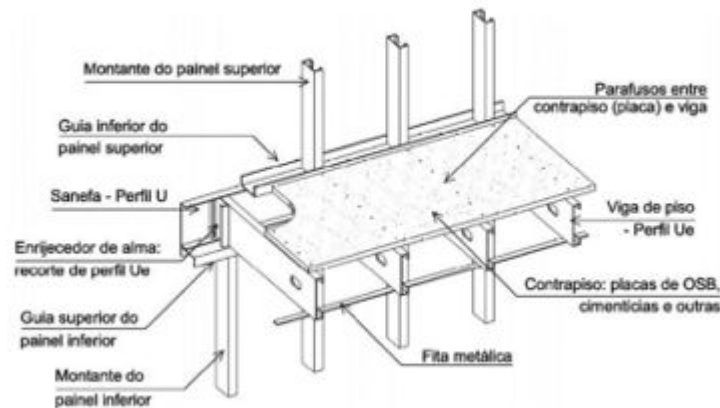


Fonte: Portal Steel Frame, 2019

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

Após colocação das placas, pode-se prosseguir normalmente com a aplicação dos pisos, somente à seco, como os laminados. Devido à sua não impermeabilização, não é possível a colocação de chapisco acima das placas, considerando que o OSB não pode entrar em contato com a água, arriscando a perda de suas características de resistência e rigidez. No entanto, a Laje Seca oferece um grande benefício que é a sua leveza, principalmente comparada à Laje Úmida, demandando consideravelmente de menos aço para seu suporte. Como principal desvantagem, a Laje Seca tem um baixo desempenho acústico, considerando a simplicidade de seus componentes, desfavorecendo o conforto e convivência nos ambientes logo abaixo.

Típica laje seca

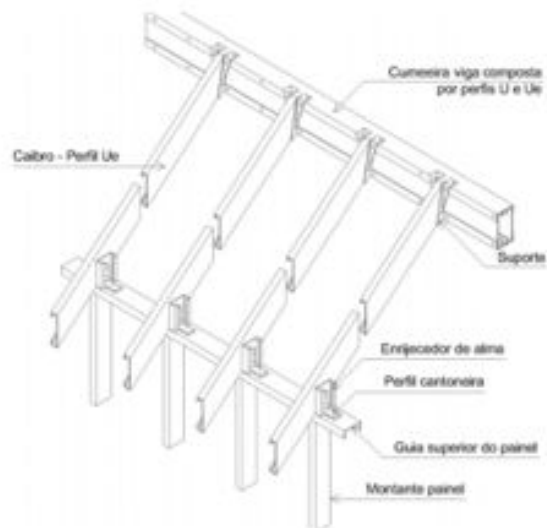


Fonte: Crasto, 2005

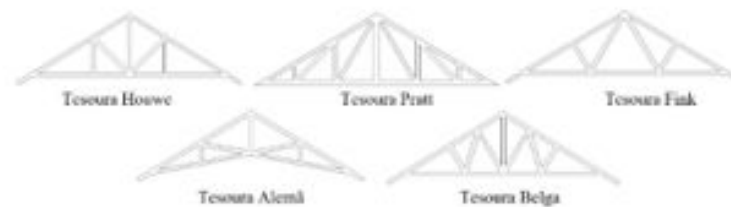
COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

▣ COBERTURA

Os elementos do steel frame os quais constituem o telhado são semelhantes aos de madeira, levando em conta a designação e nomenclatura, por exemplo: Terças, Caibros, Ripas, Tesouras, Diagonais e Tirantes.



Fonte: Crasto, 2005



Fonte: Crasto, 2005

Composição de estrutura do telhado em LSF e tesouras mais utilizadas, respectivamente

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

▣ COBERTURA

Cobertura em LSF finalizada



Fonte: Espaço Smart, 2022

Para vedação da cobertura, é comum a utilização de telhas Shingle ou Gravilhadas, principalmente por sua leveza em relação às demais disponíveis no mercado, somando-se à boas características de resistência mecânica, desempenho termoacústico e arquitetônicas.

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

▣ COBERTURA

Exemplos de telhados Gravilhados e Shingle



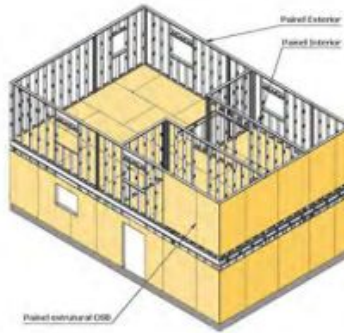
▣ FECHAMENTO EXTERNO

Toda vedação dos painéis de steel frame é realizada com as placas OSB. As placas devem ser idealmente posicionadas na posição vertical, apoiadas em todas suas extremidades.

A fixação das placas OSB nos painéis auxilia consideravelmente o desempenho e rigidez da estrutura, além de diminuir em até 30 cm o comprimento de flambagem dos montantes, naturalmente aumentando sua carga crítica. As placas OSB também podem receber normalmente qualquer tipo de revestimento externo.

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

Colocação de placas OSB nos painéis de LSF



Fonte: PALATNIK, Sidnei, 2012

Para impermeabilização e estanqueidade das placas OSB, é necessária a aplicação de uma membrana hidrófuga como camada protetora.

Placas OSB vedadas com membrana hidrófuga



Fonte: PALATNIK, Sidnei, 2012

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

▣ ACABAMENTOS EXTERNOS

- Argamassa + Malha de Aço, Pintura



Fonte: PALATNIK, Sidnei, 2012

Fonte: PALATNIK, Sidnei, 2012

- Argamassa + Malha de Aço, Tijolos de Cerâmica (mais finos)

Composição e resultado 02



Fonte: PALATNIK, Sidnei, 2012

Fonte: PALATNIK, Sidnei, 2012

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

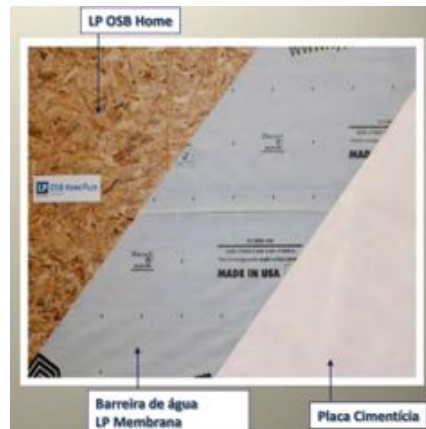
- Siding Metálico

Resultado 04



Fonte: PALATNIK, Sidnei, 2012

- Placa Cimentícia



COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

□ ISOLAMENTO TERMOACÚSTICO, EXTERNO E INTERNO

Preenchimento de painel de LSF com lã de vidro



Fonte: BAMPI, Daniela Manosso, 2023

• FECHAMENTO INTERNO Uso de gesso acartonado para fechamento interno

Sistema Drywall.



Fonte: VIVAN, André Luiz, 2011

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

Vale lembrar que apesar dos componentes de aço do Steel Frame e Drywall serem semelhantes no quesito de materiais, tratando-se dos perfis dos montantes e guias, a espessura destes é consideravelmente menor, de 0,5 mm, comparando o sistema Drywall ao Steel Frame, que parte de 0,8 mm.

Ou seja, há uma clara diferenciação entre os sistemas. Enquanto o Drywall tem a exclusiva designação de vedação e fechamento interno, o Steel Frame atende principalmente ao requisito estrutural da edificação, como demonstrado até o momento

APLICAÇÕES

CASAS ALTO PADRÃO

Ponta Grossa – PR

MJ Arquitetura

Área – 450 m²



Fonte: MJ Arquitetura

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

APLICAÇÕES



Fonte: MJ Arquitetura



Fonte: MJ Arquitetura



Fonte: MJ Arquitetura



Fonte: MJ Arquitetura

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

CASAS POPULARES

Minha Casa Minha Vida – Ponta Grossa – PR

40 casas em LSF de um total de 300



Fonte: TETO Arquitetura Sustentável

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

GRANDE PORTE

Petrobrás – Comperj – Itaboraí – RJ

Construtora Sequência



Fonte: Sequência, 2010

COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

- 4 edifícios administrativos
- 1 edifício de restaurante e 1 de conveniência
- 1 edifício da prefeitura
- 1 edifício do centro de sistemas de informação
- 1 edifício de abrigo para motoristas
- 1 edifício do centro médico.
- Total de 25.000 m²



COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

AGÊNCIA CAIXA

Agência Paranoá (DF) - 700m²

Construção: Brasgips

Custo estimado: R\$650,00/m²



Fonte: Brasgips, 2011



COMPONENTES E CONSTRUÇÃO STEEL FRAME

EDIFICAÇÃO PREDIAL

RESIDENCIAL VILLA - Bairro Floramar – Belo Horizonte – BH

ALPINA Construtora EPO Engenharia

- 2 Blocos de 5 Pavimentos
- 28 unidades no total
- Aprox. 70m² cada
- 2 e 3 quartos
- Valor aproximado de venda R\$170.000,00 a R\$ 220.000,00



Fonte: Alpina, 2009

CONCLUSÃO

O Steel Frame se destaca como um método construtivo inovador, eficiente e sustentável, oferecendo soluções para os desafios da atualidade e construindo um futuro mais verde e próspero. Através da combinação de design inteligente, materiais ecológicos e integração com tecnologias renováveis, o Steel Frame contribui para a criação de edificações energeticamente eficientes, confortáveis e ambientalmente responsáveis.

Vídeos sobre o steel frame:

<https://www.youtube.com/watch?v=DsbNk0ZEHYk>

<https://www.youtube.com/watch?v=JFbJqXSSOQI>

REFERÊNCIAS

- ARQBRASIL. Telhas Shingle da Viapol. Disponível em: <https://arqbrasil.com.br/15584/telhas-shingle-da-viapol/>. Acesso em 27 de junho de 2024.
- ARQUITETURA + AÇO. 5 Dúvidas frequentes sobre Light Steel Framing parte 1. 2017. Disponível em: <https://felipeschmitzhaus.blogspot.com/2017/07/5-duvidas-frequentes-sobre-light-steel.html>. Acesso em: 27 de junho de 2024.
- ARTESANA DRYWALL. Montante/Guia para steel frame. Disponível em: <https://www.artesana.com.br/produto/montante-steel-frame-sem-furo-90-x-3000-mm-esp-0-95mm-67626?atributo=Montante:223>. Acesso em 27 de junho de 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Perfis de aço formados a frio, com revestimento metálico para painéis reticulados em edificações: requisitos gerais. NBR 15253. Rio de Janeiro. 2005.
- BAMPI, Daniela Manosso. Obra em Light Steel Frame. Daniela Manosso Bambi, 2023. Disponível em: <https://danielamb.com.br/obra-em-light-steel-frame/>. Acesso em 27 de junho de 2024.
- BARROS, Victor Vieira. ESTRUTURAS EM LIGHT STEEL FRAMING: PROJETO E DIMENSIONAMENTO EM SOFTWARES 3D. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG. 2017.
- BEGNAMI, Eduardo. Saiba Mais Sobre O Painel Wall E As Suas Vantagens Para As Construções. Portal Steel Frame, 2019. Disponível em: <https://www.portalsteelframe.com.br/saiba-mais-sobre-o-painel-wall-e-as-suas-vantagens-para-as-construcoes/#>. Acesso em 27 de junho de 2024.

REFERÊNCIAS

- DAMA DO GESSO. **Construção do Radier: Um Guia Completo!**. 2023. Disponível em: <https://damadogesso.com.br/blog-construcao-do-radier-um-guia-completo/>. Acesso em: 27 de junho de 2024.
- FASTCON CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL. **Comparativo Steel Frame x Alvenaria**. Disponível em: <https://fastcon.com.br/steel-frame-vantagens/#:~:text=Estrutura%20pesada%2C%20aproximadamente%201.250%20kg%2Fm%C2%B2>. Acesso em 29 de julho de 2024.
- GERÊNCIA DE OBRAS. **Drywall ou Steel Frame Diferenças e Semelhanças**. Disponível em: <https://gerenciadeobras.com.br/drywall-ou-steel-frame/>. Acesso em 27 de junho de 2024.
- MAQCENTER. **CONHEÇA O STEEL FRAME, A TÉCNICA CONSTRUTIVA QUE ESTÁ REVOLUCIONANDO O MERCADO**. 2021. Disponível em: <https://maqcenter.com.br/conheca-o-steel-frame-a-tecnica-construtiva-que-esta-revolucionando-o-mercado/>. Acesso em: 27 de junho de 2024.
- MARINHO, Luciomar Dias. **VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DO SISTEMA LIGHT STEEL FRAME PARA CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÕES POPULARES**, 2020. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/arquitetura/sistema-light-steel-frame>. Acesso em 27 de junho de 2024.
- PALATNIK, Sidnei. **Steel Framing - Versatilidade na Construção Industrializada**. Belo Horizonte, MG, 2012.

REFERÊNCIAS

- UNIVERSIDADE TRISUL. **Steel frame oferece mais sustentabilidade para a obra.** 2019. Disponível em: <https://www.universidadetrisul.com.br/solucoes-construtivas/steel-frame-oferece-mais-sustentabilidade-para-obra>. Acesso em 27 de junho de 2024.
- VIVAN, André Luiz. **PROJETOS PARA PRODUÇÃO DE RESIDÊNCIAS UNIFAMILIARES EM LIGHT STEEL FRAMING**, São Carlos, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/274457343_Projeto_para_Producao_de_Residencias_Unifamiliares_em_Light_Steel_Framing. Acesso em 27 de junho de 2024.

MUITO
OBRIGADO

www.ifsul.edu.br