

Centro Universitário ETEP
Renato Dias Briet Silva



Light Steel Frame: Viabilidade, Normas Técnicas e
Aplicações na Construção Civil no Estado de São Paulo

São José dos Campos - SP

2025

Renato Dias Briet Silva

**Light Steel Frame: Viabilidade, Normas Técnicas e
Aplicações na Construção Civil no Estado de São Paulo**

Trabalho de Graduação apresentado ao
Centro Universitário ETEP, como parte dos
requisitos necessários para a obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Civil.

São José dos Campos - SP

2025

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Divisão de Informação e Documentação

SILVA, Renato Dias Briet
Light Steel Frame: Viabilidade, Desempenho e Aplicações na Construção Residencial Civil no Estado de São Paulo
São José dos Campos, 2025.
51f.

Trabalho de Graduação – Curso (Engenharia Civil).
Centro Universitário ETEP, 2025.
Orientador Interno ou Principal: Andiara Vicente.
Orientador Externo ou Coorientador: Titulação e Nome do Coorientador.

1. Palavra-Chave: Light Steel Frame. 2. Palavra-Chave: Construção Sustentável. 3. Palavra-Chave LSF. 4. Palavra-Chave: Industrialização da Construção. I. Centro Universitário ETEP. Divisão de Informação e Documentação. II. Título

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Silva, Renato. Light Steel Frame: Viabilidade, Desempenho e Aplicações na Construção Residencial Civil no Estado de São Paulo. 2025. 51f. Trabalho de Graduação - Centro Universitário ETEP.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME: Renato Dias Briet Silva

TÍTULO DO TRABALHO: Light Steel Frame: Viabilidade, Desempenho e Aplicações na Construção Residencial Civil no Estado de São Paulo

Trabalho de Graduação/2025

É concedida ao Centro Universitário ETEP permissão para reproduzir cópias deste Trabalho e para emprestar ou vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste Trabalho pode ser reproduzida sem a autorização do autor.

Renato Dias Briet Silva
Cidade: São José dos Campos – SP

RENATO DIAS BRIET SILVA

**Light Steel Frame: Viabilidade, Desempenho e
Aplicações na Construção Residencial Civil no Estado
de São Paulo**

Trabalho de Graduação apresentado
ao Centro Universitário ETEP, como
parte dos requisitos necessários para
a obtenção do título de Engenharia
Civil.

Professora Especialista Andiará Vicente - Etep

Professor Especialista Rogério Costa - Etep

Professora Dr. Suellen Patareli Miragaia - Etep

____/____/____
DATA DA APROVAÇÃO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, por me dar força e sabedoria em todos os momentos desta jornada agradeço à minha família, pelo apoio incondicional e por sempre acreditarem em mim. Sem a motivação de vocês, eu não teria chegado até aqui, agradecimento aos meus orientadores, Prof. Espec. Andiara Vicente pela orientação, paciência e pelas valiosas contribuições ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Sua expertise e dedicação foram fundamentais para a realização deste TCC.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, desenvolveram para a realização deste trabalho. Cada um de vocês teve um papel importante nesta conquista.

RESUMO

O sistema construtivo Light Steel Frame (LSF) tem ganhado destaque na construção civil devido à sua leveza, rapidez na execução e sustentabilidade. Baseado em perfis de aço galvanizado formados a frio, o LSF substitui métodos tradicionais como alvenaria e concreto, proporcionando maior eficiência térmica e acústica, além de reduzir drasticamente o desperdício de materiais. 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. Além de ser sustentável, o sistema utiliza alta tecnologia e materiais industrializados em seu processo. Esta pesquisa aborda os principais conceitos do sistema, incluindo sua composição, vantagens e desafios na aplicação no Brasil. São analisados aspectos estruturais, normativos e de desempenho, destacando sua viabilidade econômica e ambiental. A pesquisa inclui estudos de caso e comparações com métodos convencionais, demonstrando que o LSF pode ser uma alternativa viável e inovadora para o setor da construção.

Palavras-chave: LSF. Construção Sustentável. Industrialização da Construção.

ABSTRACT

The Light Steel Frame (LSF) construction system has gained prominence in the construction industry due to its lightness, speed of execution and sustainability. Based on cold-formed galvanized steel profiles, LSF replaces traditional methods such as masonry and concrete, providing greater thermal and acoustic efficiency, in addition to drastically reducing material waste. This set of profiles receives sealing plates to compose the internal and external closure of the walls and their interior is filled with thermal and acoustic insulation wool, giving the system excellent performance and comfort. In addition to being sustainable, the system uses high technology and industrialized materials in its process. This research addresses the main concepts of the system, including its composition, advantages and challenges in its application in Brazil. Structural, regulatory and performance aspects are analyzed, highlighting its economic and environmental viability. The research includes case studies and comparisons with conventional methods, demonstrating that LSF can be a viable and innovative alternative for the construction sector.

Keywords: LSF. Sustainable Construction. Industrialization of Construction.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo entre Alvenaria e o Light Steel Framing	17
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área selecionado para confecção de pesquisa.	16
Figura 2 – Instalações de infraestrutura no método convencional.	18
Figura 3 – Estrutura do sistema Light Steel Frame	21
Figura 4 – Comparação acústica entre sistema LSF x convencional	23
Figura 5 - Desenho esquemático do Sistema Steel Framing	24
Figura 6 – Fundação Radier	25
Figura 7 – Exemplo de caixa de areia para instalações da infraestrutura	26
Figura 8 – Tipos de perfis formados a frio mais utilizados no sistema LSF	27
Figura 9 – Resistência mínima de escoamento e massa mínima de revestimento do aço.	28
Figura 10 – Distribuição de cargas do sistema LSF	29
Figura 11 – Exemplo de detalhamento de montagem de painéis em LSF	30
Figura 12 - Painel reticulado e seus componentes	30
Figura 13 - Painel com abertura e contraventamento	31
Figura 14 – Aplicação da banda acústica e manta asfáltica nos perfis de LSF	32
Figura 15 – Laje do tipo de vigamento	33
Figura 16 – Laje do tipo treliçada	34
Figura 17 – Representação de laje mista	35
Figura 18 – Representação de laje mista como malha Vertex G120	36
Figura 19 – Representação de laje seca	37
Figura 20 – Estrutura de cobertura em LSF	39
Figura 21 – Exemplo de vedação externa	40
Figura 22 – Lã mineral aplicada entre os vãos das paredes LSF/ Drywall	41
Figura 23 – Exemplo de instalação da infraestrutura	42
Figura 24 – Paredes e forro instalados com chapas de gesso acartonado	43

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	9
SUMÁRIO.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1 PROBLEMA.....	13
1.2 OBJETIVOS.....	14
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
1.2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	14
1.3 JUSTIFICATIVA.....	14
2. METODOLOGIA.....	15
2.1 TIPO DE PESQUISA.....	15
2.2 ÁREA DE REALIZAÇÃO.....	15
2.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	16
2.4 INSTRUMENTO(S).....	17
2.5 PLANO PARA COLETA DE DADOS.....	17
2.6 PLANO PARA ANÁLISE DE DADOS.....	17
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	17
3.1 ALVENARIA CONVENCIONAL.....	17
3.1.2 ALVENARIA CONVENCIONAL X SISTEMA LSF.....	18
3.2 SURGIMENTO DO MÉTODO CONSTRUTIVO LSF.....	20
3.2.1 LIGHT STEEL FRAME.....	22
3.2.2 VANTAGENS DOS SISTEMA LSF.....	22
3.2.3 DESVANTAGENS DO SISTEMA LSF.....	24
3.3 MÉTODO CONSTRUTIVO LSF.....	24
3.3.1 SISTEMATIZAÇÃO.....	24
3.3.2 FUNDAÇÃO.....	25
3.3.3 CRIAÇÃO DOS PERFIS LSF FORMADOS A FRIO.....	26
3.3.4 AÇO.....	26
3.3.5 PAREDES.....	29
3.3.6 LAJES.....	32
3.3.7 TIPO DE LAJES.....	35
3.3.7.1 LAJE MISTA.....	35
3.3.7.2 LAJE SECA.....	36
3.3.8 ESCADAS.....	37

3.3.9 COBERTURAS.....	38
3.3.10 VEDAÇÕES EXTERNAS.....	39
3.3.11 ISALOMANETO TERMO – ACÚSTICO.....	41
3.3.12 INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES.....	42
3.3.13 VEDAÇÕES INTERNAS.....	43
4. ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS.....	44
4.1 DESMPENHO ESTRUTURAL.....	44
4.2 DESEMPRENHO TÉRMICO E ACÚSTICO.....	45
4.3 SUSTENTABILIDADE E RESÍDUOS.....	45
4.4 TEMPO DE EXECUÇÃO.....	47
4.5 CUSTO.....	48
4.6 PATOLOGIAS E MANUTENÇÕES.....	48
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
6. REFERÊNCIAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

O Light Steel Frame (LSF) tem se destacado no setor da construção civil por permitir uma redução de aproximadamente 1/3 nos prazos de execução da obra e no peso total da estrutura, além de minimizar desperdícios, promovendo produtividade e sustentabilidade. De acordo com Gomes et al. (2013), trata-se de um sistema construtivo racional, cuja principal característica é a estrutura composta por perfis de aço galvanizado conformados a frio unidos principalmente por fixadores e contraventados com a própria estrutura em aço, proporcionando, dessa forma, rigidez para a estrutura., utilizados na composição de painéis estruturais e não estruturais, seus fechamentos externos e internos são realizados com placas de gesso, cimentícia ou madeira 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 ser sustentável, o sistema utiliza alta tecnologia e materiais industrializados em seu processo.

Apesar das inúmeras vantagens, o sistema ainda enfrenta desafios no Brasil. O custo elevado e a escassez de profissionais qualificados são apontados como os principais obstáculos para sua ampla adoção Pomaro (2016). Em contrapartida, em países de economia desenvolvida, o LSF é amplamente utilizado devido à sua eficiência, rapidez e sustentabilidade. Rodrigues (2006) destaca que, apesar das dificuldades, o sistema vem conquistando espaço no mercado brasileiro e já pode ser observado em diversas regiões do país como regiões Sul e Sudeste no país.

Um dos grandes diferenciais do LSF é a significativa redução de resíduos tanto durante a construção quanto ao longo da vida útil da edificação, o que também facilita futuras manutenções Campos (2014). Além disso, seu caráter industrializado e racionalizado eleva a produtividade e reduz desperdícios de materiais e tempo Dagoniski (2017). Tais características estão alinhadas ao

conceito de construção sustentável, que visa minimizar os impactos ambientais da construção civil e preservar recursos naturais cada vez mais escassos.

Diante da crescente demanda por edificações e da necessidade de soluções sustentáveis, torna-se essencial ampliar o conhecimento sobre o sistema LSF e viabilizar sua adoção em maior escala no Brasil. No entanto, a falta de mão de obra qualificada e o custo inicial ainda representam desafios para sua disseminação. Nesse contexto, este estudo tem como objetivo principal analisar a aceitação do público em relação ao sistema construtivo, propondo a criação de uma startup especializada em serviços de assessoria. Os objetivos específicos incluem identificar os principais atrativos e desafios do LSF, bem como avaliar o nível de conhecimento do público sobre essa técnica. Dessa forma, busca-se contribuir para a difusão do sistema no país e facilitar sua inserção no mercado da construção civil.

1.1 PROBLEMA

É um sistema construtivo de que ainda sofre com dois grandes problemas que são:

Falta de mão de obra especializada para que possa garantir a qualidade final da execução dos projetos. Os números de profissionais ainda são baixos no mercado nacional de LSF.

Aceitação cultural do uso do Light Steel Frame ainda é um processo que está em 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.

Diante todos os fatores citados acima o sistema construtivo ainda encontra diversos entraves que prejudicam o crescimento do sistema no mercado nacional portanto a viabilidade da expansão do uso deste método construtivo seria viável a utilização deste sistema atualmente?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar as características do sistema LSF, suas vantagens, desvantagens e desafios da construção neste sistema, avaliando sua aplicabilidade no mercado da construção civil brasileira e seu impacto na sustentabilidade, desempenho estrutural e viabilidade econômica.

1.2.2 Objetivos Específicos

Apresentar um estudo demonstrando todas as vantagens e dificuldades que o sistema pode trazer para melhorias na construção civil no Brasil. Mostrando o foco e aplicação do sistema, analisando a viabilidade técnica e econômica do sistema Light Steel Frame em comparação com outros sistemas convencionais.

A criação e atualização das normas técnicas em 2022 representaram um marco significativo para o desenvolvimento do sistema construtivo em Light Steel Framing (LSF) no Brasil. Essas normas trouxeram maior clareza, padronização e segurança para todo o processo construtivo, desde a concepção do projeto até sua execução em campo.

A aceitação cultural desempenha um papel fundamental na superação dos paradigmas da construção civil. Para isso, é essencial evidenciar à população brasileira os benefícios e diferenciais do sistema Light Steel Frame em relação aos métodos construtivos tradicionais, promovendo uma mudança de percepção e incentivando sua adoção no mercado nacional.

1.3 JUSTIFICATIVA

O sistema construtivo Light Steel Frame vem ganhando destaque no setor da construção civil brasileira como uma alternativa viável e moderna em relação aos métodos tradicionais em alvenaria. Essa tecnologia, amplamente utilizada em países como Estados Unidos, Canadá e Japão, apresenta vantagens como rapidez na execução, precisão dimensional, redução de resíduos, menor impacto ambiental, e melhor desempenho térmico e acústico quando corretamente projetado e executado.

Em um cenário onde se busca cada vez mais eficiência construtiva, sustentabilidade e racionalização de recursos, o LSF se destaca como uma solução capaz de atender às novas demandas do setor. Além disso, o crescimento do interesse por construções industrializadas impulsiona o mercado a buscar inovações e qualificação técnica para implantação em larga escala.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, de caráter dissertativo, fundamentada de revisões bibliográficas sobre o sistema construtivo Light Steel Frame. Os principais objetivos desta pesquisa, será reunir e analisar as principais vantagens deste sistema (LSF) comparado ao sistema de construção convencional, conforme as normas técnicas e levantamentos realizadas em campo.

Durante a pesquisa, foram empregadas diversas ferramentas foram selecionadas publicações relevantes dos últimos 10 anos, com ênfase em artigos científicos, dissertações, teses, normas técnicas (ABNT NBR 16970) e manuais técnicos.

2.2 Área de realização

Esta pesquisa foi realizada em âmbito de dados coletados no estado de São Paulo, com o objetivo de analisar o crescimento e o nível de conhecimento da população em relação ao tema escolhido.



Figura 1 – Área selecionado para confecção de pesquisa

Fonte: <https://pt.dreamstime.com/mapa-das-regi%C3%B5es-do-estado-de-s%C3%A3o-paulo-colorido-paulistas-brasil-image188539373>. Acesso em:

20/04/2025

2.3 População e amostra

Para esta pesquisa, foram consultados diversos profissionais especializados no sistema construtivo Light Steel Frame no estado de São Paulo, com o objetivo de coletar dados relevantes que possibilitaram enriquecer a análise. O Light Steel Frame tem se destacado no Brasil, especialmente em São Paulo. Esta pesquisa explora não apenas os benefícios desse método, mas também os desafios e as oportunidades que ele apresenta.

2.4 Instrumento(s)

Primeiramente, foi realizada uma revisão bibliográfica em artigos científicos, livros e teses publicadas nos últimos 10 anos, utilizando bases de dados como Google Acadêmico, manuais técnicos de arquitetura e normas regulamentadoras pertinentes ao assunto tratado.

2.5 Plano para coleta de dados

A coleta de dados ocorreu principalmente fontes de documentos da internet tais como revistas específicas, manuais técnicos de arquitetura e normas regulamentadoras pertinentes ao assunto tratado.

2.6 Plano para análise de dados

Os dados foram analisados por meio da análise de conteúdo, seguindo o método de Bardin (2011), que consiste em organizar as informações em categorias temáticas, permitindo a interpretação dos principais achados da pesquisa.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Alvenaria Convencional

No Brasil, o método construtivo convencional mais utilizado é o de alvenaria chegando em torno de 97% da construção civil nacional. Na maioria das vezes por falta de conhecimento por parte do cliente, ou até mesmo pela pouca opção de mão-de-obra qualificada, o que acaba encarecendo o serviço e ficando de fora de competitividade no lado financeiro como possibilidade de construção, REVISTA STAFT (s.d).

No sistema convencional, por se tratar de uma estrutura mais específica, são realizados investimentos maiores nas fundações pelo motivo do método convencional ser até três vezes mais pesado do que o Light Steel Frame utilizando por exemplo: sapatas, baldrame, pilares e vigas de concreto armado. Sua vedação é feita por blocos cerâmicos, que por sua vez necessitam de

argamassa, para que possam ser assentadas e revestidas. As divisórias internas precisam de chapisco, emboço e reboco.

As instalações elétricas e hidráulicas poderão ser executadas após a sua construção, e necessário quebrar as paredes para embutir as instalações. Infelizmente esse processo gera resíduos, que na maioria das vezes não são reciclados, assim gerando poluição e prejudicando o meio ambiente. Como apresentado nas figuras abaixo.



Figura 2 – Instalações de infraestrutura no método convencional.

(Fonte: <https://www.abitarearq.com.br/obras/instalacoes-eletricas-e-hidraulicas/4>)

Segundo Rodrigues de Lima Sette as principais vantagens do método construtivo convencional para o LSF, são o comparativo pela facilidade financeira para o valor de mão de obra entre os sistemas e a facilidade ao encontrar os insumos para execução do sistema convencional. Já suas

desvantagens são referentes ao prazo de execução por se tratar de um método mais artesanal e lento e também a diferença da geração de resíduos (REVISTA STAFET et al, s.d).

3.1.2 Alvenaria Convencional x Sistema Light Steel Frame

Quando é citada as comparações entre o Light Steel Framing (LSF) com a alvenaria convencional, algumas diferenças ficam evidentes, como por exemplo, a precisão no orçamentaria, visto que os materiais industrializados já tem um custo definido e tabelado então já se consegue ter uma real noção do que será gasto ao longo da construção, ao contrário da alvenaria onde muitas vezes ocorrem gastos muito acima do programado e o grande desperdícios de materiais. De acordo com Freitas e Castro (2013), o sistema em aço galvanizado permite entregar uma obra gastando 1/3 a menos do tempo necessário para se realizar uma construção em alvenaria e por conta da leveza da sua estrutura, praticidade nos processos executivos e diminuição de resíduos gerados ao longo da construção.

Alvenaria Convencional	Light Steel Framing
Processo Artesanal, gera inúmeros resíduos e desperdícios.	Processo Industrializado, ocorre com baixíssimo grau de geração de resíduos e desperdícios.
Parede não tem função estrutural, servindo apenas como vedação.	Parede além de exercer o papel de vedação pode ser também estrutural.
Consome uma grande quantidade de recursos naturais, através do cimento e concreto em grande quantidade, contribui com a geração de CO ₂ e gasta muita água.	Construção seca, gasta pouquíssima água no seu processo, além do seu principal material ser reciclável, é, portanto, um método mais sustentável.

Instalações elétricas e hidráulicas para serem instaladas ou fazer alguma manutenção precisam quebrar a parede.	Fácil instalação de eletrodutos e tubos sem a necessidade de retrabalho e resíduos.
Mão de obra fácil de encontrar, sem necessidade de grandes qualificações.	Precisa de mão de obra qualificada para execução, algo escasso no país.
Cronograma de obra mais suscetível a não ser preciso e ser demorado, devido a atrasos de obra e da maneira artesanal que o processo ocorre.	Cronograma de obra mais preciso, por ser um processo industrializado, possui uma execução mais rápida e não necessita paralisar a obra em tempos de chuva por exemplo (demora 1/3 menos tempo que a alvenaria convencional para ficar pronto).
Custo mais baixo se comparado com o Steel Frame.	Seu principal material é incombustível e com forte proteção contra corrosão devido ao processo de galvanização.
Sua estrutura tem durabilidade maior que o steel frame (mais de 300 anos).	Forte resistência contra ventos e terremotos.
Não permite a montagem da estrutura fora da obra.	Sistema pode ser montado fora do canteiro de obras, promovendo um canteiro mais limpo e organizado.
Material facilmente encontrado em lojas de material de construção, diferente do steel frame que ainda vem expandindo seu mercado e distribuição de materiais pelo país.	Limitação na quantidade de pavimentos (até 5).
Sistema possui maior aceitação do mercado que o LSF, que ainda possui certa resistência da população, muito por conta de desconhecimento.	Com a utilização de materiais isolantes como por exemplo lã de rocha, apresenta um desempenho melhor que a alvenaria convencional no quesito isolamento térmico.

Tabela 1 - Comparativo entre Alvenaria Convencional e o Light Steel Framing

Fonte: Igor Vicente Adorno, 2022

3.2 Surgimento do método construtivo LSF

Surgiu nos Estados Unidos por volta do século XIX, com a alta demanda de aço após a segunda guerra mundial ocorrida inicialmente na Europa e se espalhou-se para demais continentes do mundo gerando um grande número de destruição das habitações naquela época. Com isto buscaram soluções para o problema habitacional, de maneira prática, rápida, de baixo custo e de fácil acesso de materiais que estavam disponíveis no local (PEDROSO, et al. 2014). Naquela época existia o sistema construtivo do Wood Frame, entretanto a principal matéria prima para este sistema é a madeira, havendo uma grande

demanda de desmatamento florestal afim de atender a alta demanda construtiva onde houve a necessidade da utilização do aço como matéria prima principal, aproveitando a alta demanda do aço naquela época para o desenvolvimento do sistema do LSF (PEDROSO, et al. 2014)

Por se tratar de um método construtivo diferente ao sistema convencional de construção e semelhante ao Wood Frame, o Light Steel Frame oferece diversos benefícios voltado para construção civil tais como: agilidade, flexibilidade, materiais industrializados, precisão orçamentária entre outras afim de agregar na reconstrução civil até os dias atuais.

Figura 3 – Estrutura do sistema Light Steel Frame



(Fonte:<http://steelframebrasil.com.br/quando-o-steel-frame-chegou-no-brasil-e-sua-historia/>)

O sistema do Light Steel Frame chega ao Brasil em meados de 1990 sendo utilizadas por construtoras da época disponibilizando, assim, uma nova opção no mercado para os construtores brasileiros, DOMARASCKI (2009).

3.2.1 Light Steel Frame

De acordo com a expressão Light Steel Frame significa “light = leve, steel = aço” e “framing” que deriva de “frame=estrutura, esqueleto. É 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 revestimento para composição do fechamento interno e externo das paredes e no seu interior preenchidas com lãs de isolamento termoacústico e instalações, conferindo ao sistema um excelente desempenho e conforto. A industrialização, racionalização e agilidade de execução do sistema – características de notoriedade na construção em aço, são proporcionadas por meio de um projeto extensivamente detalhado, que possibilita um planejamento absoluto da obra. Assim, ressalta-se que é indispensável que não só o projeto arquitetônico, bem como, o estrutural e os complementares estejam bem detalhados para o adequado desenvolvimento de uma edificação em Light Steel Framing, ESPAÇO SMART (2015).

3.2.2 Vantagens do sistema LSF

a. Tempo executivo de obra: Suas características de fabricação personalizada e industrializada podendo ser realizadas em off site proporcionam execução ágil, tornando a obra até 6x mais rápida estando aliada com planejamento executivo da obra, se comparado a construções convencionais Luana Pessanha Marques (2022). Devido ao reduzido prazo de construção das edificações, o sistema proporciona antecipado rendimentos aos investidores.

b. Fidelidade orçamentária e menos desperdícios: Por se tratar da maioria da matéria prima se tratar de materiais industrializados o sistema LSF possui baixos índices de desperdícios de materiais. Resultando em um canteiro de obra mais limpo e organizado. Conseguindo até mesmo o reaproveitamento de sobras de materiais para utilização de próximos processos da construção.

c. Sistema sustentável: Com o cenário atualmente de preservação ambiental a construção utilizando o sistema do Light Steel Frame tem como

característica a baixa geração de resíduos ao meio ambiente, com baixa utilização de água chegando próximo a 100% comparando ao sistema construtivo convencional os demais materiais utilizados são todos recicláveis ajudando a preservação do meio ambiente.

d. Alta resistência dos materiais: Os materiais utilizados em residências de Light Steel Framing são industrializados, produzidos com matéria-prima de qualidade e passam por um rigoroso controle, o que gera como reflexo uma significativa durabilidade da residência. Todos os produtos utilizados na edificação são de alta tecnologia, normatizados e com garantias dos fabricantes.

e. Desempenho termoacústico: Todo o sistema em Light Steel Framing é cientificamente calculado para proporcionar maior conforto termoacústico, mesmo com menores espessuras de composições, se comparado a sistemas tradicionais.

Figura 4 – Comparação acústica entre sistema LSF x convencional.

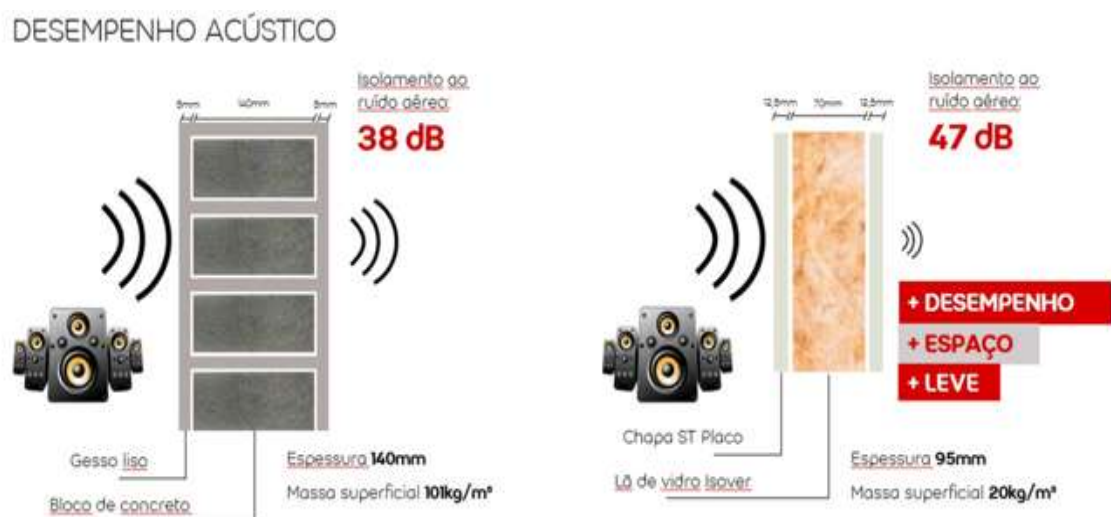


Figura 4 – Comparação acústica entre sistema LSF x convencional. Fonte: Espaço Smart, 2015.

3.2.3 Desvantagens do sistema LSF

a. Falta de mão de obra especializada: É um sistema de construção de fácil instalação, mas que precisa de mão de obra especializada para garantir a

qualidade final. O número de profissionais especializados em Steel Framing ainda é baixo no Brasil.

b. Aceitação cultural: O uso do sistema de Light Steel Frame ainda está em processo de crescimento no Brasil, 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.

3.3 Método construtivo LSF

3.3.1 Sistematização

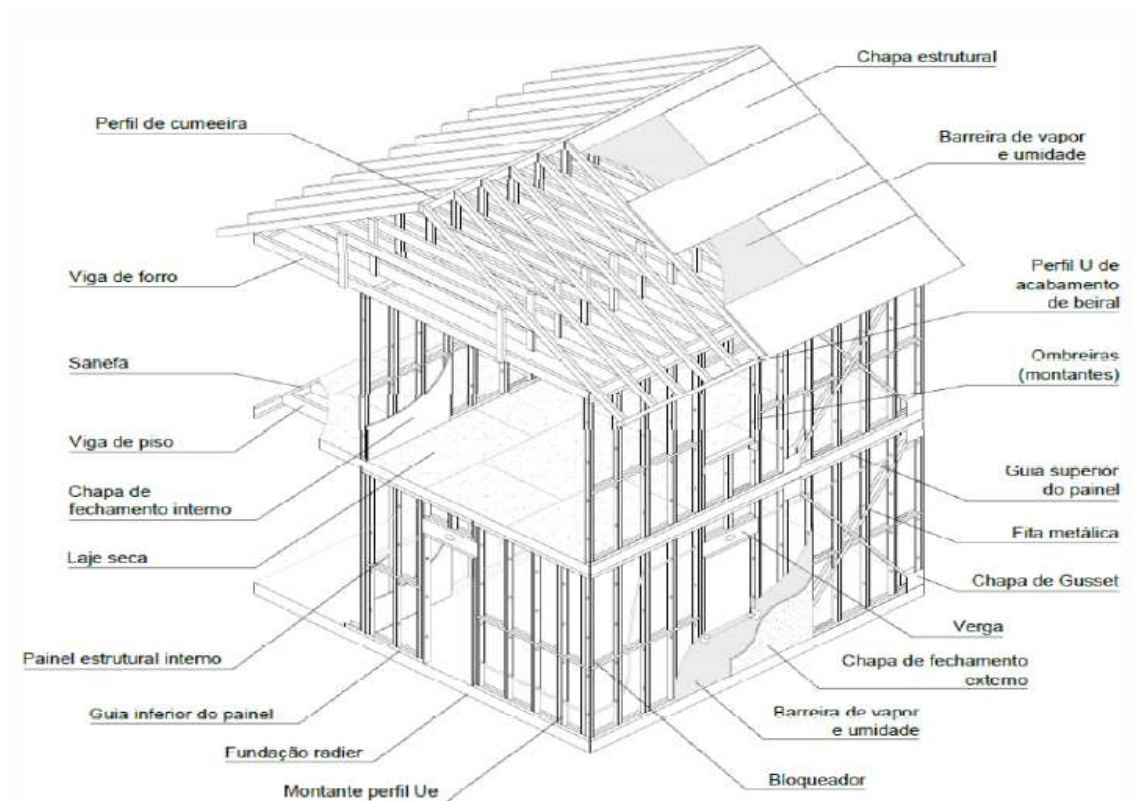


Figura 5 - Desenho esquemático do Sistema Steel Framing

Fonte: (Norma ABNT NBR 16970-1:2022)

3.3.2 Fundação

O sistema LSF pode ser construído em qualquer tipo de fundação, sendo que a definição do tipo de fundação se dará em função das reações das cargas provenientes da estrutura, topografia do terreno, profundidade da camada resistente do solo, sondagem do solo e demais informações a serem consideradas e avaliadas pelo responsável técnico pelo projeto que atenda aos requisitos da norma ABNT NBR 6122.

As fundações superficiais tipo radier são comumente utilizadas para obras em LSF devido a distribuição uniforme de cargas e ao baixo peso da estrutura se comparado a outros sistemas, ESPAÇO SMART (2015).

Segundo Castro (2015), o processo de instalações elétricas e hidrossanitárias podem ser aplicadas pela a fundação radier, no sistema LSF, segue o mesmo padrão do sistema convencional, sendo instalado os tubos de esgoto, águas pluviais e pontos de elétrica antes da concretagem da fundação e sendo executada sobre uma camada de brita, lona plástica de 300 micras camada dupla de malha POP e acrescentado aditivos impermeabilizantes afim de criar um isolamento contra umidade ascendente do solo.



Figura 6 – Fundação Radier.

Fonte: Espaço Smart, 2015.



Figura 7 – Exemplo de caixa de areia para instalações da infraestrutura

Fonte: Espaço Smart, 2015.

3.3.3 Criação dos perfis do sistema LSF formados a frio

3.3.4 Aço

De acordo com a ABNT NBR 15253:2014 o aço do Sistema do LSF é considerado como sistema estrutural com perfis formados a frio e fixados entre si. O aço vem de origem das bobinas de aço galvanizado e com resistência mínima de escoamento de (ZAR 230 Mpa) será dobrado com a utilização de perfiladeiras que produziram os perfis considerados pela ABNT NBR 16970 – 1 (2022) e deverão conter massa mínimas de revestimento de zincagem de 275 g/m² para ambientes urbano e rural e 350 g/m² para ambientes agressivo marinho pela ABNT NBR 7008-3:201.

Tabela 1 – Tipos de perfis de aço formados a frio para uso em sistema construtivo LSF

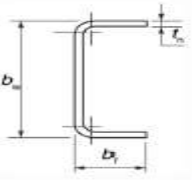
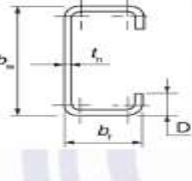
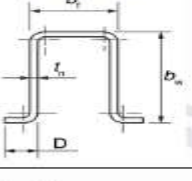
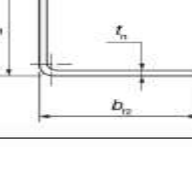
Seção transversal	Designação ABNT NBR 6355	Utilização
	U simples $U\ b_w \times b_f \times t_n$	Guia Ripa Bloqueador Sanefa Terça
	U enrijecido $Ue\ b_w \times b_f \times D \times t_n$	Bloqueador Enrijecedor de alma Montante Verga Viga Terça Guia enrijecida (sistema com encaixes estampados)
	Cartola $Cr\ b_w \times b_f \times D \times t_n$	Viga Ripa Terça
	Cantoneira de abas desiguais $L\ b_{f1} \times b_{f2} \times t_n$	Cantoneira

Figura 8 – Tipos de perfis formados a frio mais utilizados no sistema LSF.

Fonte: (Norma ABNT NBR 16970-1:2022)

Figura 9 – Resistência mínima de escoamento e massa mínima de revestimento do aço.

Tabela 2 – Requisitos mínimos para perfis de aço formados a frio		
Resistência mínima ao escoamento	Aço estrutural – 230 MPa, conforme ABNT NBR 7008-1	
Tipo de revestimento e ambiente	Perfis estruturais	
	Massa mínima do revestimento ^a g/m ²	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 ^b	350	Z350 (ABNT NBR 7008-1)
Espessura nominal dos perfis (t _n)		
Perfis U simples ou enrijecidos, cartola e cantoneira	3,0 mm ≥ t _n ≥ 0,80 mm (ABNT NBR 15253)	
Perfil cartola usado como ripa	t _n ≥ 0,65 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 2 Em ambientes industriais agressivos, recomenda-se estudos específicos.		
^a 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.		
^b Ambientes marinhos são aqueles distantes da orla marinha até 2 000 m ou com qualquer concentração de cloreto (Cl-) medidos pela ABNT 6211.		

Figura 9 – Resistência mínima de escoamento e massa mínima de revestimento do aço.

Fonte: (Norma ABNT NBR 16970-1:2022)

3.3.5 Paredes

De acordo com a expressão Light Steel Frame significa “light = leve, steel = aço” e “framing” que deriva de “frame=estrutura, esqueleto.

Os painéis estruturais estão sujeitos a cargas horizontais de vento ou de abalos sísmicos, assim como a cargas verticais praticadas por pisos, telhados e outros painéis. Essas cargas verticais são originadas do peso próprio da estrutura e de componentes construtivos, SANTIAGO (2012).

Os painéis responsáveis por compor as paredes de uma edificação, em grande maioria, são constituídos por perfis engenheirados ou Stick de Montantes Ue e perfis Guias denominados pela sigla U de 90 mm, 140 mm 200 mm e demais seções, espaçados a uma distância de 400 mm ou 600 mm (modulação), resultante do cálculo estrutural e revestimento escolhido. Os painéis têm a função de distribuir uniformemente as cargas por via dos montantes verticais e encaminhá-las até o solo.

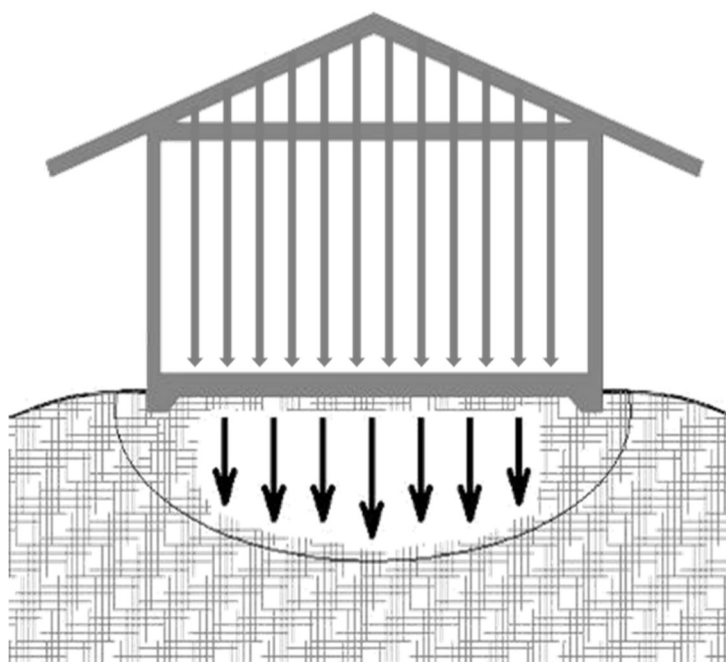


Figura 10 – Distribuição de cargas do sistema LSF

Fonte: Espaço Smart, 2015.

Juntamente com o material para compor o painel, é enviado o Caderno de Montagem e de instalação na obra. Nestes detalhamentos aparecem as dimensões, orientações dos perfis, detalhes das conexões entre painéis, nomenclatura dos painéis e outros detalhes, que devem ser respeitados juntamente com os procedimentos de execução de serviço ESPAÇO SMART (2015).

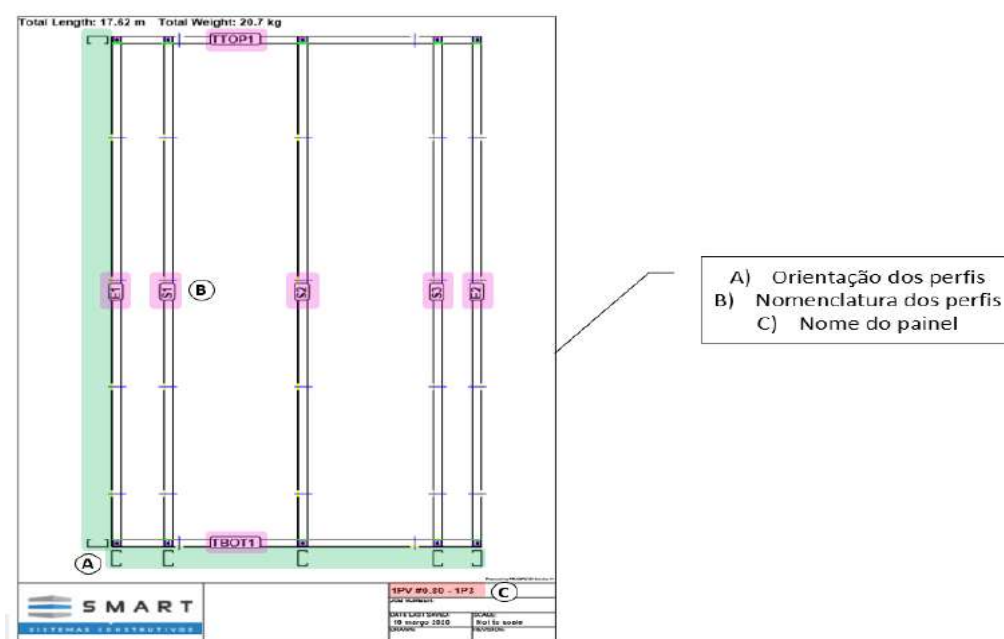


Figura 11 – Exemplo de detalhamento de montagem de painéis em LSF

Fonte: Espaço Smart, 2015.

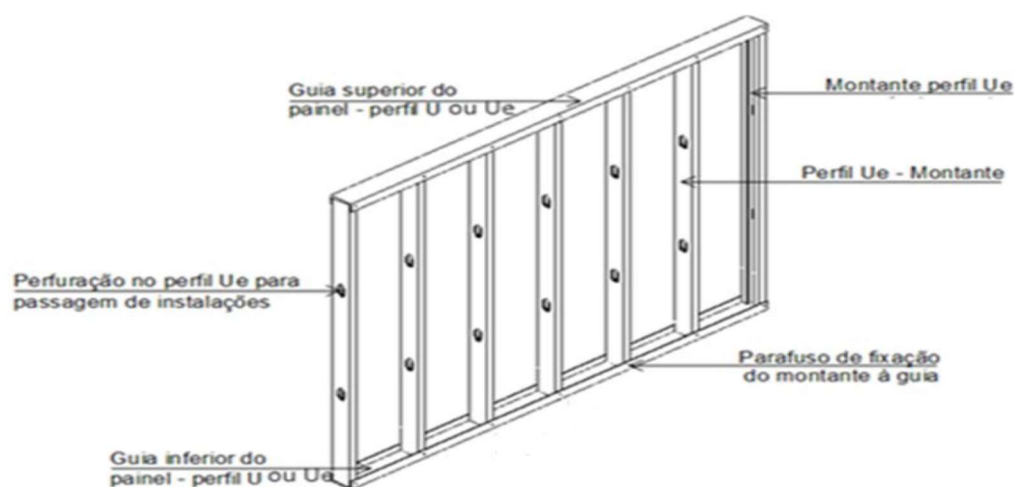


Figura 12 - Painel reticulado e seus componentes.

Fonte: (Norma ABNT NBR 16970-2:2022)

Segundo, SANTIAGO (2012) para aberturas para portas e janelas em um painel portante necessitam de elementos estruturais como vergas a fim de redistribuir o carregamento dos montantes interrompidos aos montantes que delimitam lateralmente o vão.

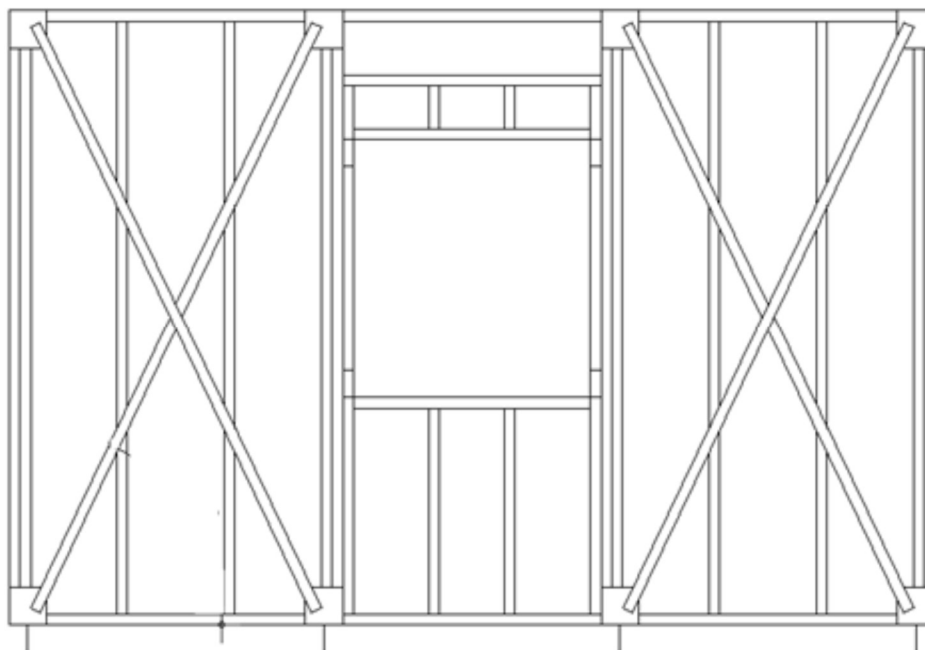


Figura 13 - Painel com abertura e contraventamento.

Fonte: **(Norma ABNT NBR 16970-2:2022)**

Após ser confeccionado os painéis, de acordo com a ABNT NBR 16970 – 3 deve ser instalada os seguintes itens. A banda acústica e a manta asfáltica devem ser instaladas em todos os perfis que possuam contato com interfaces de concreto, aço pesado sem pintura e na base de painéis que estarão conectados à fundação. A banda acústica tem a função de compensa pequenas imperfeições da superfície de contato da estrutura, impedindo a passagem do som, e minimizando o efeito das vibrações transmitidas pela estrutura para a vedação e vice e versa.

A manta asfáltica deve ser utilizada para a proteção do perfil com objetivo de agir contra possível umidade residual da fundação e evitar corrosão galvânica entre diferentes materiais.

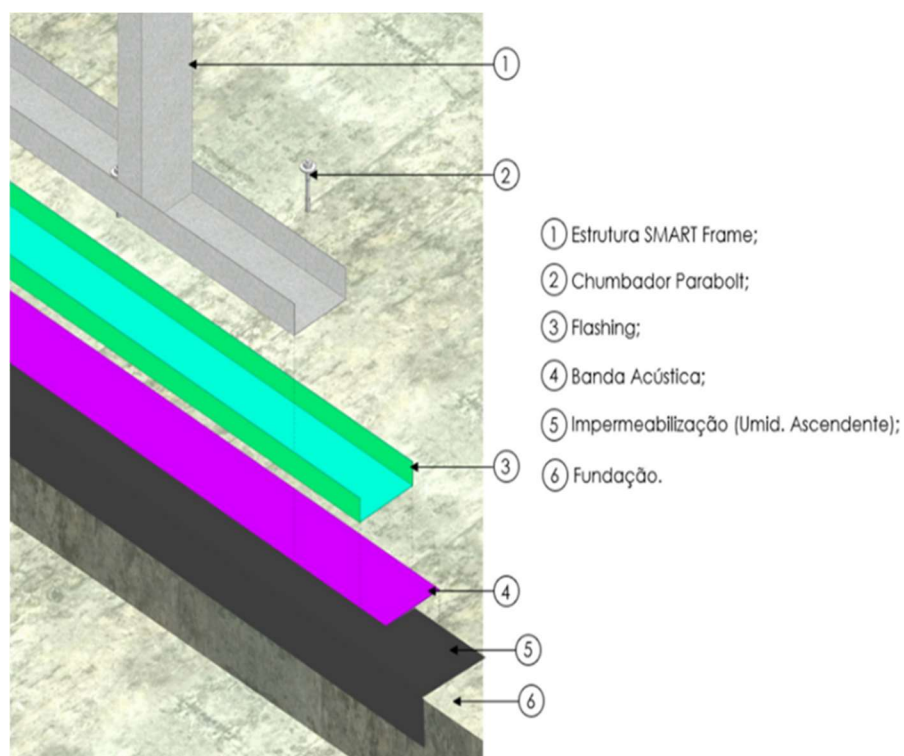


Figura 14 – Aplicação da banda acústica e manta asfáltica nos perfis de LSF

Fonte: Espaço Smart, 2015.

3.3.6 Lajes

Existem dois métodos mais utilizados para execução de uma estrutura de laje no sistema LSF um deles é pelo conceito de laje de vigamento que consiste em perfis com seção U_e , fixados horizontalmente sendo a altura da alma definida pela a modulação da estrutura e o vão entre os apoios.

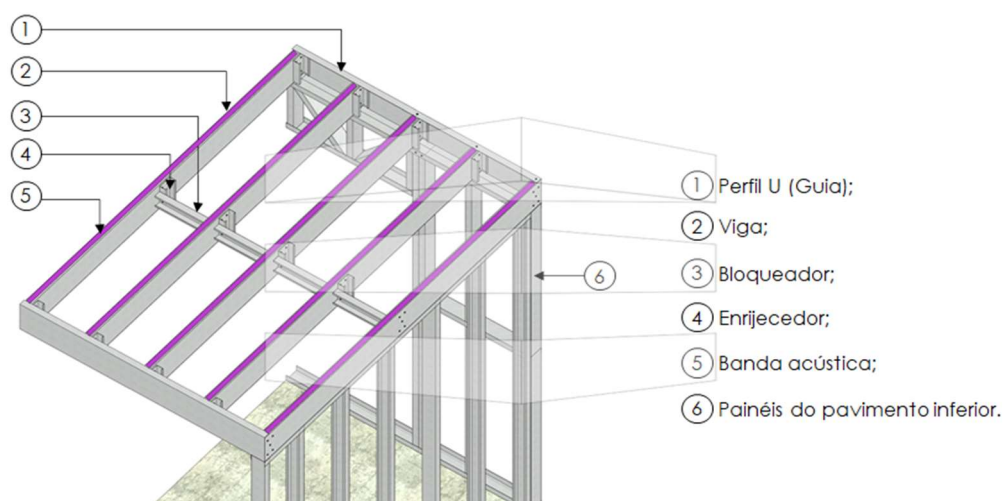


Figura 15 – Laje do tipo de vigamento.

Fonte: Espaço Smart, 2015.

Este tipo de estruturação de laje é formado por perfis de seção “Ue” instalados horizontalmente, cujas mesa, normalmente, têm as mesmas dimensões das mesas dos montantes, a altura da alma dependerá de outros fatores como o cálculo estrutural e a modulação da estrutura afim de sobrepor exatamente os montantes dos painéis de parede do pavimento inferior visando a correta transmissão das cargas. Sendo na grande maioria utilizados perfis com alma de 200 mm. Neste sistema, é imprescindível garantir a integridade e resistência dos perfis para que eles resistam o suporte das cargas e para evitar a ocorrência de deformações excessivas. Nesse contexto, não é recomendado que a alma do perfil seja perfurada além do indicado pelo projeto estrutural e/ou ABNT NBR 15253, uma vez que o retalhamento do aço pode comprometer sua performance, ESPAÇO SMART (2015).

Outro modelo de laje consiste na utilização de laje treliçada com intuito de vencer vão maiores resultado pelo cálculo estrutural.

Figura 16 – Laje do tipo treliçada.

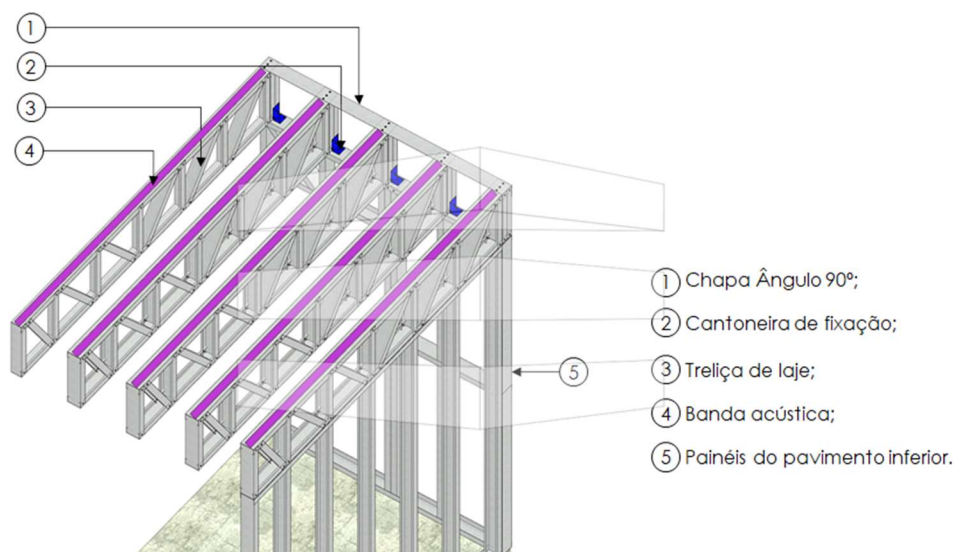


Figura 15 – Laje do tipo de vigamento.

Fonte: Espaço Smart, 2015.

Para entreforros com maior disponibilidade de altura, é possível o uso de treliças planas confeccionadas com perfis “Ue” galvanizados, pois normalmente as treliças possuem altura maior do que laje com utilização vigas de piso, variando a altura de treliças entre 300 a 600 mm. A vantagem da utilização deste método, se dá pelo fato de a estrutura treliçada ser totalmente engenheirada, enquanto no caso vigas a montagem é pelo método stick, além de possibilitar algumas instalações complementares entre os vão sem necessidade de alteração na estrutura, ESPAÇO SMART (2015).

3.3.7 Tipo de lajes

3.3.7.1 Laje mista: O sistema de laje mista é composto por uma camada de chapas de substrato podendo ser chapas de OSB 18mm, chapa cimentícia de 20mm ou Painei Wall que recebem o contrapiso de regularização (3 cm a 5 cm), servindo ainda como base para colocação do acabamento de piso, e desempenha a função de melhorar o conforto acústico da edificação, realizando o nivelamento para diferentes espessuras de revestimentos a serem instalados, ESPAÇO SMART (2015). De acordo com, SANTIAGO (2012) Para evitar patologias futuras tais como: fissuras de retração durante a cura do concreto é necessário o emprego de uma armadura em tela soldada ou uma malha Vertex G120 colocada antes da concretagem. Após feita a etapa de concretagem da laje mista é permitido a instalação de diversos tipos de piso que pode ser cerâmico, de madeira, pedras, laminados, etc.

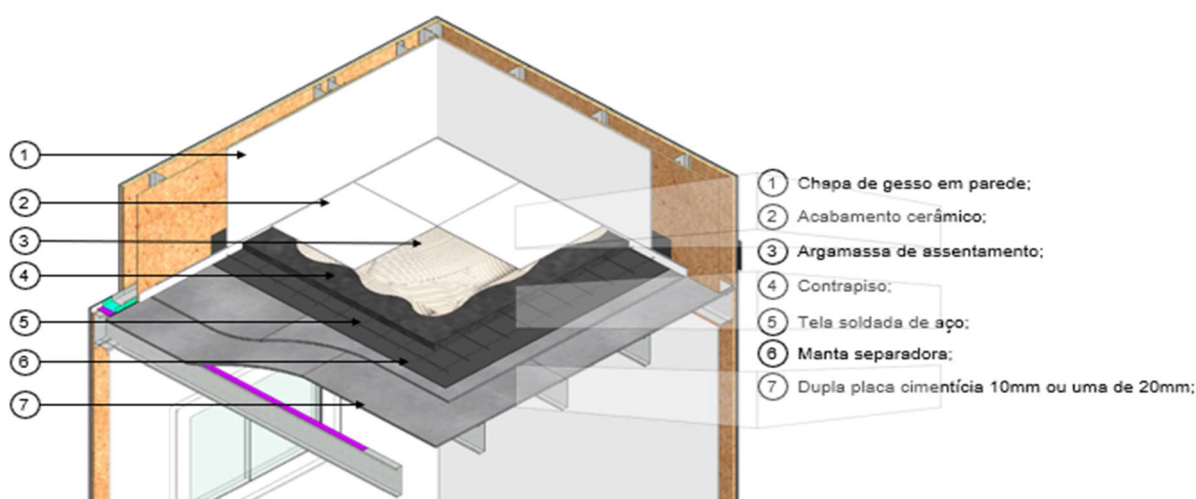


Figura 17 – Representação de laje mista

Fonte: Espaço Smart, 2015.

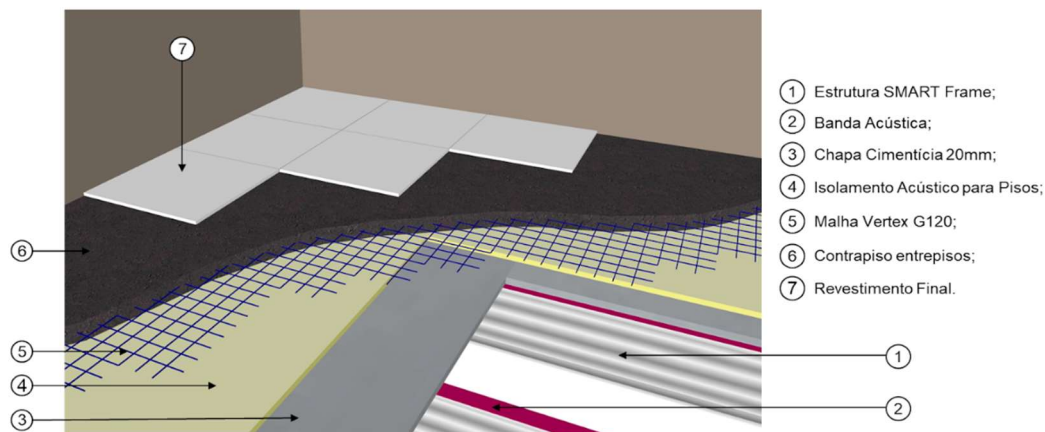


Figura 18 – Representação de laje mista como malha Vertex G120

Fonte: Espaço Smart, 2015.

3.3.7.2 Laje seca: O sistema de laje seca funciona com o uso de chapas com espessuras próprias para uso de laje com funções estruturais instaladas sobre a estrutura de aço e auxiliando com a função de diafragma horizontal segundo, SANTIAGO (2012), garantindo a resistência e permitindo a aplicação direta de revestimentos flexíveis, como carpete, piso vinílico, laminados de madeira, assoalhos, tábuas corridas, entre outros, ESPAÇO SMART (2015)

As principais vantagens para o uso desta tipologia de laje, seria a diminuição de cargas por peso próprio sobre a laje, redução por parte econômica da obra eliminando uma etapa civil no processo construtivo com a aplicação de concreto sobre a laje e atrelada a sustentabilidade sem a necessidade de utilização de água para este tipo de laje.

Figura 19 – Representação de laje seca

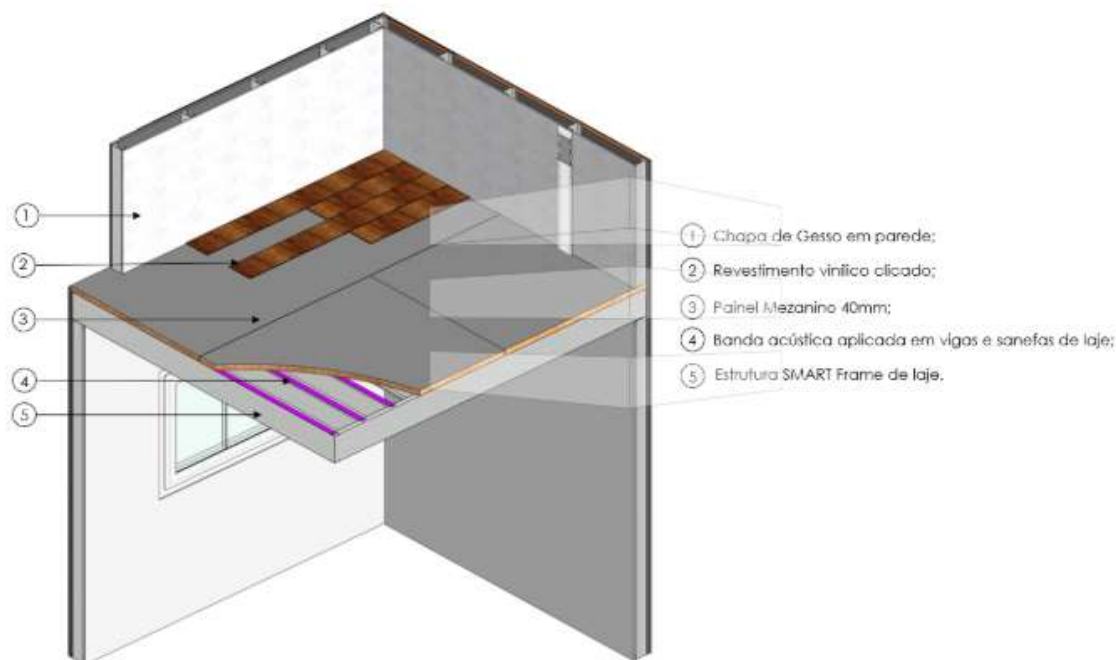


Figura 19 – Representação de laje seca

Fonte: Espaço Smart, 2015.

3.3.8 Escadas

Segundo (ARLENE MARIA et al. 2012) Estruturas de escadas podem ser projetadas em Light Steel Framing Os elementos que constituem as escadas são perfis engenheirados com reforços em perfil Ue, U e cantoneiras, possibilitando fácil e rápida montagem. Para constituir degraus e espelhos, painéis rígidos como chapas de OSB ou chapas de cimentícia aparafusadas na estrutura são os mais utilizados. Pisos úmidos também são viáveis desde que usados com o sistema adequado. Nas escadas, deve-se aplicar banda acústica em todo o perímetro da base da estrutura, sobretudo, na interface aço/chapa de fechamento, evitando o contato sem isolamentos entre quaisquer materiais diretamente com aço.

3.3.9 Coberturas

O sistema de cobertura ou telhado tem como função de proteger a edificação contra ação das intempéries, auxiliar no controle térmico pois a camada de ar entre a cobertura e forro proporciona um excelente isolante Cardão (1964), além de poder desempenhar funções estéticas e arquitetônicas na edificação. E, assim como acontece em construções convencionais, o sistema Light Steel Framing possibilita a realização dos mais variados projetos de cobertura inclinadas ou planas, apresentando também similaridade na forma de projeção e execução comparando com método convencional ESPAÇO SMART (2015).

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.



Figura 20 – Estrutura de cobertura em LSF

Fonte: Espaço Smart, 2015.

3.3.10 Vedações externas

Devido às características dos painéis responsáveis pela estruturação de edificações de Light Steel Framing, existem diversas possibilidades de composições para fechamentos externos. A escolha da combinação de elementos torna-se função, portanto, de aspectos visuais, do desempenho termoacústico, custo, tempo de execução e da facilidade de manutenção. Atualmente, no mercado nacional, é comum utilizar sistemas que necessitem do uso de argamassa basecoat (argamassa técnica própria para o sistema LSF) no fechamento externo, por oferecerem confiabilidade em função de aspectos semelhantes ao da construção convencional - parede lisa e monolítica. Contudo, cada vez mais, outros sistemas que dispensam o uso de argamassa basecoat, considerados como revestimentos a seco dispensando 100% a utilização do uso de água para sua instalação e vêm ganhando espaço no mercado, pois apresentam características de velocidade de instalação, sustentabilidade (dispensam totalmente o uso de água), além de trazer bons desempenhos estruturais, ESPAÇO SMART (2015).



Figura 21 – Exemplo de vedação externa

Fonte: Autoria Própria, 2025

Os componentes empregados na construção de vedações devem atender a critérios e requisitos que proporcionem satisfação às exigências dos usuários e a habitabilidade da edificação, (RENATA CRISTINA et al. 2012). A norma ISO 6241:1984 estabelece os requisitos fundamentais para atender essas necessidades. Entre eles, podemos citar:

- Segurança estrutural;
- Segurança ao fogo;
- Estanqueidade;
- Conforto termo-acústico;
- Conforto visual;
- Adaptabilidade ao uso;
- Higiene;
- Durabilidade;
- Economia.

3.3.11 Isolamento Termo-Acústico

Diferente da construção convencional, onde o princípio básico de isolamento termoacústico se dá em função da massa e espessura dos componentes, no Steel Framing, para conferir conforto à edificação, são utilizados conceito inovadores de isolamento pelo princípio multicamada, combinado pelas chapas de acabamentos leves e vedações afastadas, com inserção de lãs nesses espaços, a fim de criar barreira térmica e eliminar a vibração (responsável pela transmissão de sons entre ambientes), ou seja, para se obter boa isolação, é necessário interromper a transmissão de vibração, e condutividade, através da criação de uma descontinuidade de meios, alterando elementos rígidos e flexíveis na construção. Esse método também é conhecido como massa + mola + massa, que impede ainda a formação de ondas estacionárias em seu interior, ESPAÇO SMART (2015).



Figura 22 – Lã mineral aplicada entre os vãos das paredes LSF/ Drywall

Fonte: Manual do Instalador Placo

3.3.12 Instalações complementares

As instalações complementares — como elétrica, hidráulica, entre outras — em edificações executadas com o sistema LSF apresentam grande semelhança com aquelas utilizadas em construções convencionais em alvenaria. A principal exceção refere-se às instalações de gás, que demandam cuidados e soluções específicas. O desempenho dessas instalações permanece inalterado independentemente do sistema construtivo adotado, devendo atender às exigências das normas técnicas brasileiras vigentes, com possíveis adaptações e aprimoramentos específicos ao LSF.

Visando otimizar o tempo de execução, minimizar perdas de materiais e reduzir custos, é altamente recomendável realizar o planejamento antecipado do posicionamento de todas as instalações por meio da compatibilização entre os projetos. Essa estratégia permite definir de forma eficiente a localização ideal dos elementos da obra, como, por exemplo, as rotas de passagem das tubulações. Essas podem ser integradas aos vazios estruturais das paredes em LSF, aproveitando os furos técnicos já previstos nos perfis metálicos, bem

como os espaços disponíveis nos forros. O resultado é um sistema de instalações racionalizado, limpo, com baixo índice de desperdício e livre de falhas conceituais, ESPAÇO SMART (2015).



Figura 23 – Exemplo de instalação da infraestrutura.

Fonte: Manual de Construção a Seco (2012).

3.3.13 Vedações internas

As vedações internas de paredes de ambientes internos, normalmente é composto por sistemas com uso de chapas de gesso acartonado, bastante utilizadas pelo sistema de drywall, pois proporcionam fácil aplicação, leveza a estrutura além de excelente custo x benefício.

A mesma técnica que é utilizada na montagem e fixação das chapas de gesso acartonado nos perfis galvanizados do sistema “Drywall”, é empregada no fechamento dos painéis estruturais e não-estruturais do sistema LSF, (RENATA CRISTINA et al. 2012). Na composição dos fechamentos internos, pode-se utilizar também chapas de OSB e posteriormente as chapas de gesso, proporcionando assim, reforço das superfícies e maior resistência para fixação de cargas suspensas, como móveis televisões, quadros e demais objetos. As chapas de vedações internas não devem ser expostas à água ou umidade excessiva ou a intempéries, pois isso poderá ocasionar futuramente patologias nas placas.



Figura 24 – Paredes e forro instalados com chapas de gesso acartonado.

Fonte: Autoria Própria, 2025

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos sobre as análises coletadas do sistema construtivo Light Steel Frame demonstram uma série de vantagens quando comparados aos métodos de construções convencionais. A seguir serão apresentados os principais pontos analisados com base em pesquisas relacionadas sobre o assunto.

4.1 Desempenho estrutural

O desempenho estrutural do sistema light steel frame é notável devido à sua leveza, resistência e flexibilidade. Este sistema é composto por perfis de aço galvanizado que formam uma estrutura robusta, capaz de suportar cargas significativas e resistir a forças externas, como ventos e terremotos.

Alguns dos principais aspectos do desempenho estrutural do light steel frame incluem: **Alta resistência:** O aço possui uma relação resistência-peso favorável, permitindo que estruturas mais esbeltas sejam construídas sem comprometer a segurança;

Flexibilidade: O sistema é projetado para acomodar movimentos e deformações, o que é especialmente importante em regiões sísmicas;

Durabilidade: O aço galvanizado é resistente à corrosão, aumentando a vida útil da estrutura e reduzindo a necessidade de manutenção;

Rapidez na construção: A pré-fabricação dos componentes permite uma montagem rápida no local, reduzindo o tempo de construção e os custos associados;

Sustentabilidade: O aço é um material reciclável, e a construção com light steel frame gera menos resíduos em comparação com métodos tradicionais;

Versatilidade: O sistema pode ser adaptado a diferentes tipos de projetos, desde residenciais até comerciais, permitindo uma ampla gama de aplicações. Em resumo, o sistema light steel frame oferece um desempenho estrutural eficiente e confiável, tornando-se uma escolha popular em projetos de construção moderna.

4.2 Desempenho Térmico e Acústico

Quando mencionados aplicação do tratamento térmico e acústico, as edificações em LSF atingem níveis elevados de desempenho e níveis superiores sobre métodos tradicionais. Sendo importante ressaltar as escolhas dos revestimentos podem contribuir na redução com gasto de climatização do edifício em até 65%, ESPAÇO SMART (2015).

O desempenho térmico e acústico do sistema light steel frame é amplamente reconhecido como superior, especialmente quando são empregados materiais de isolamento adequados. Pesquisas indicam que esse sistema é eficaz na redução da transmissão sonora, contribuindo para um ambiente mais confortável. Além disso, o light steel frame pode atender a normas específicas de construção, garantindo eficiência energética e conforto acústico. A combinação de estrutura leve e materiais isolantes de alta performance resulta em edificações que não apenas otimizam o consumo de energia, mas também proporcionam um ambiente interno mais silencioso e agradável.

4.3 Sustentabilidade e Resíduos

Um dos grandes diferenciais sobre o sistema construtivo LSF é sobre a redução de resíduos gerados na execução da obra, pois se tratando de um método industrializado possuindo um aproveitamento de quase 100% dos materiais. A possibilidade do reaproveitamento dos materiais e um menor consumo de água, reforça o caráter do sistema de sustentabilidade, chegando a uma média entre 2% a 5% de desperdício de materiais para execução de uma obra em LSF, ESPAÇO SMART (2015).

O sistema light steel frame é reconhecido por sua sustentabilidade, pois gera menos resíduos durante a construção em comparação com métodos tradicionais. A pré-fabricação das peças e o corte sob medida minimizam o

desperdício, contribuindo para uma construção mais limpa e com menor impacto ambiental.

Além disso, os principais aspectos relacionados à sustentabilidade e à gestão de resíduos no light steel frame incluem: **Redução de Resíduos:** A fabricação das peças em ambiente controlado permite um melhor aproveitamento dos materiais, resultando em menos sobras e desperdícios. O sistema é projetado para ser modular, facilitando a reutilização de componentes em futuras construções ou reformas.

Reciclabilidade do Aço: O aço utilizado no light steel frame é altamente reciclável, podendo ser reaproveitado em novos projetos, o que reduz a demanda por novos materiais e o impacto ambiental associado à extração e produção.

Eficiência Energética: Estruturas construídas com light steel frame podem incorporar materiais de isolamento que melhoram a eficiência energética, reduzindo o consumo de energia para aquecimento e resfriamento.

Uso Reduzido de Água: Ao contrário da construção tradicional, que requer grandes quantidades de água para a mistura de cimento, o light steel frame utiliza muito menos água, contribuindo para a preservação desse recurso.

Menor Emissão de Gases de Efeito Estufa: A produção de aço é mais eficiente em termos energéticos e emite menos gases de efeito estufa em comparação com a produção de cimento, tornando o light steel frame uma opção mais sustentável.

Construção Limpa: O processo de construção gera menos sujeira e poluição, resultando em um ambiente de trabalho mais seguro e saudável.

Em suma, o light steel frame não apenas oferece vantagens estruturais, mas também se destaca como uma solução sustentável que minimiza resíduos e promove a eficiência no uso de recursos.

4.4 Tempo de Execução

O tempo de execução no sistema light steel frame é significativamente reduzido em comparação com métodos de construção tradicionais. Essa eficiência é

atribuída a vários fatores que otimizam o processo de construção. Aqui estão alguns pontos que destacam a rapidez na execução desse sistema:

Pré-fabricação: Os componentes do light steel frame são fabricados em ambiente controlado, o que permite um melhor controle de qualidade e reduz o tempo de montagem no local.

Montagem Rápida: A estrutura é composta por perfis de aço leves que são fáceis de manusear e montar. Isso permite que a equipe de construção complete a estrutura em um tempo significativamente menor.

Menos Etapas de Construção: O sistema light steel frame geralmente requer menos etapas de construção em comparação com métodos tradicionais, como alvenaria ou concreto, o que acelera o cronograma geral do projeto.

Menor Tempo de Cura: Ao contrário do concreto, que requer tempo de cura, o aço pode ser montado imediatamente após a entrega, permitindo que outras etapas da construção, como instalação elétrica e de encanamento, sejam realizadas simultaneamente.

Flexibilidade no Planejamento: A modularidade do sistema permite que diferentes partes da construção sejam realizadas em paralelo, otimizando o uso de mão de obra e recursos.

Redução de Interferências Climáticas: A construção em ambiente controlado e a rapidez na montagem minimizam os atrasos causados por condições climáticas adversas.

Em resumo, o sistema light steel frame permite uma execução mais rápida e eficiente, resultando em prazos de entrega mais curtos e, consequentemente, em uma redução nos custos gerais do projeto. Essa agilidade é uma das razões pelas quais o light steel frame tem se tornado uma escolha popular em projetos de construção modernos.

4.5 Custo

Embora o custo a ser praticado atualmente por metro quadrado do LSF possa ser superior ao da alvenaria convencional para orçamentos iniciais. Um estudo mais aprofundado sobre gastos diretos e indiretos podem apontar que o custo

no final da obra pode ser igualado com outros métodos construtivos. Economia com fundações e menor número de prestadores de serviços pode ser um diferencial para o convencimento com o cliente final.

4.6 Patologias e Manutenções

O sistema light steel frame, embora apresente diversas vantagens, também pode estar sujeito a algumas patologias e requerer manutenções específicas ao longo do tempo. Abaixo estão algumas das principais patologias que podem ocorrer e as respectivas recomendações de manutenção:

Corrosão do Aço:

Causa: A exposição à umidade e a agentes corrosivos pode levar à corrosão do aço galvanizado.

Manutenção: Inspeções regulares devem ser realizadas para identificar sinais de corrosão. A aplicação de revestimentos protetores e a manutenção da drenagem adequada são essenciais para prevenir a corrosão.

Infiltração de Água:

Causa: Falhas na vedação ou na impermeabilização podem resultar em infiltrações.

Manutenção: Verificar regularmente as juntas e vedações, especialmente em áreas expostas à água. A impermeabilização deve ser reavaliada e reaplicada conforme necessário.

Danos Estruturais:

Causa: Impactos, sobrecargas ou eventos sísmicos podem comprometer a integridade estrutural.

Manutenção: Realizar avaliações estruturais periódicas e reparos imediatos em caso de danos.

Recomendações de Manutenção

Inspeções Regulares: Realizar inspeções periódicas para identificar e corrigir problemas antes que se tornem graves.

Limpeza: Manter as superfícies limpas e livres de detritos que possam reter umidade e causar corrosão.

Reparos Imediatos: Abordar qualquer sinal de dano ou desgaste assim que identificado para evitar complicações maiores.

Treinamento da Mão de Obra: Garantir que a equipe de manutenção esteja bem treinada nas especificidades do sistema light steel frame.

Em resumo, embora o sistema light steel frame seja uma solução eficiente e sustentável, a atenção às patologias e a realização de manutenções regulares são essenciais para garantir a durabilidade e a segurança da estrutura ao longo do tempo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo apresentar e analisar o sistema construtivo **Light Steel Frame** (LSF), destacando suas principais características, vantagens, limitações e sua aplicação no contexto da construção civil brasileira. Ao longo do desenvolvimento desta análise, foi possível constatar que o LSF representa uma alternativa viável, moderna e eficiente aos métodos tradicionais de construção em alvenaria, especialmente diante das atuais demandas por sustentabilidade, agilidade e qualidade na execução das obras.

O sistema se destaca pela leveza dos materiais, pela redução significativa de resíduos na obra, pela precisão no planejamento e montagem, bem como pela possibilidade de industrialização e racionalização dos processos construtivos. Além disso, o desempenho térmico e acústico, quando projetado adequadamente, atende às exigências normativas e de conforto dos usuários. Contudo, também foram identificados alguns desafios relacionados à sua difusão no mercado brasileiro, como a necessidade de mão de obra qualificada, o desconhecimento por parte de profissionais e clientes, além das limitações culturais que ainda privilegiam métodos mais tradicionais. A falta de normatização completa e específica para todos os elementos do sistema também representa um entrave à sua maior aceitação.

Dessa forma, conclui-se que o Light Steel Frame tem grande potencial de crescimento no Brasil, especialmente com a ampliação do conhecimento técnico, o desenvolvimento de políticas públicas de incentivo e a disseminação de informações junto aos diversos agentes da construção civil. Espera-se que este trabalho possa contribuir para a compreensão e valorização desse sistema, promovendo sua adoção de forma consciente, segura e sustentável.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 7008-3:201, ABNT NBR 15253:2014 **(AÇO)**

ABNT NBR 16970-1, ABNT NBR 16970-2 e ABNT NBR 16970-3

ALENCAR, PAULO. ANÁLISE COMPARATIVA DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS LIGHT STEEL FRAME E ALVENARIA CONVENCIONAL: UM ESTUDO DE CASO EM RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR, 2021

CASTRO, RENATA. STEEL FRAME: ARQUITETURA. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://engprime.com.br/wp-content/uploads/2020/07/Manual_SF_Arquitetura_web.pdf. Acesso em 15/05/2025.

DAMASCENO, CRISCIA. STEEL FRAME E O MÉTODO CONVENCIONAL DE ALVENARIA: COMPARATIVO CONSTRUTIVO. Disponível em: <https://revistaft.com.br/steel-frame-e-o-metodo-convencional-de-alvenaria-comparativo-construtivo/>. Acesso em: 10/05/2025.

ESPAÇO SMART. DISPONÍVEL EM:

https://www.espacosmart.com.br/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=search_defesa_demarca&utm_content=resp&utm_term=espaco%20smart&qad_source=1&qbraid=0AAAAADmzK7cutPHtKqVUS4wFt9qlRk9Ru&qclid=Cj0KCQjwtpLABhC7ARIsALBOCVquSPaxSH7IP_Pip25H0kNMbuO7IYhrysj3JKIxQPCgllmK87IX8MAaAkoQEALw_wcB. Acesso em: 25/04/2025

PEREIRA, BRUNO. APLICAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO LIGHT STEEL FRAME EM CONSTRUÇÕES RESIDENCIAIS. ESTUDO DE CENÁRIO: RESIDÊNCIA UNIFAMILIA, 2019

QUANDO O STEEL FRAME CHEGOU NO BRASIL. Disponível em:

<http://steelframebrasil.com.br/quando-o-steel-frame-chegou-no-brasil-e-sua-historia/>. Acesso em: 29/04/2025.