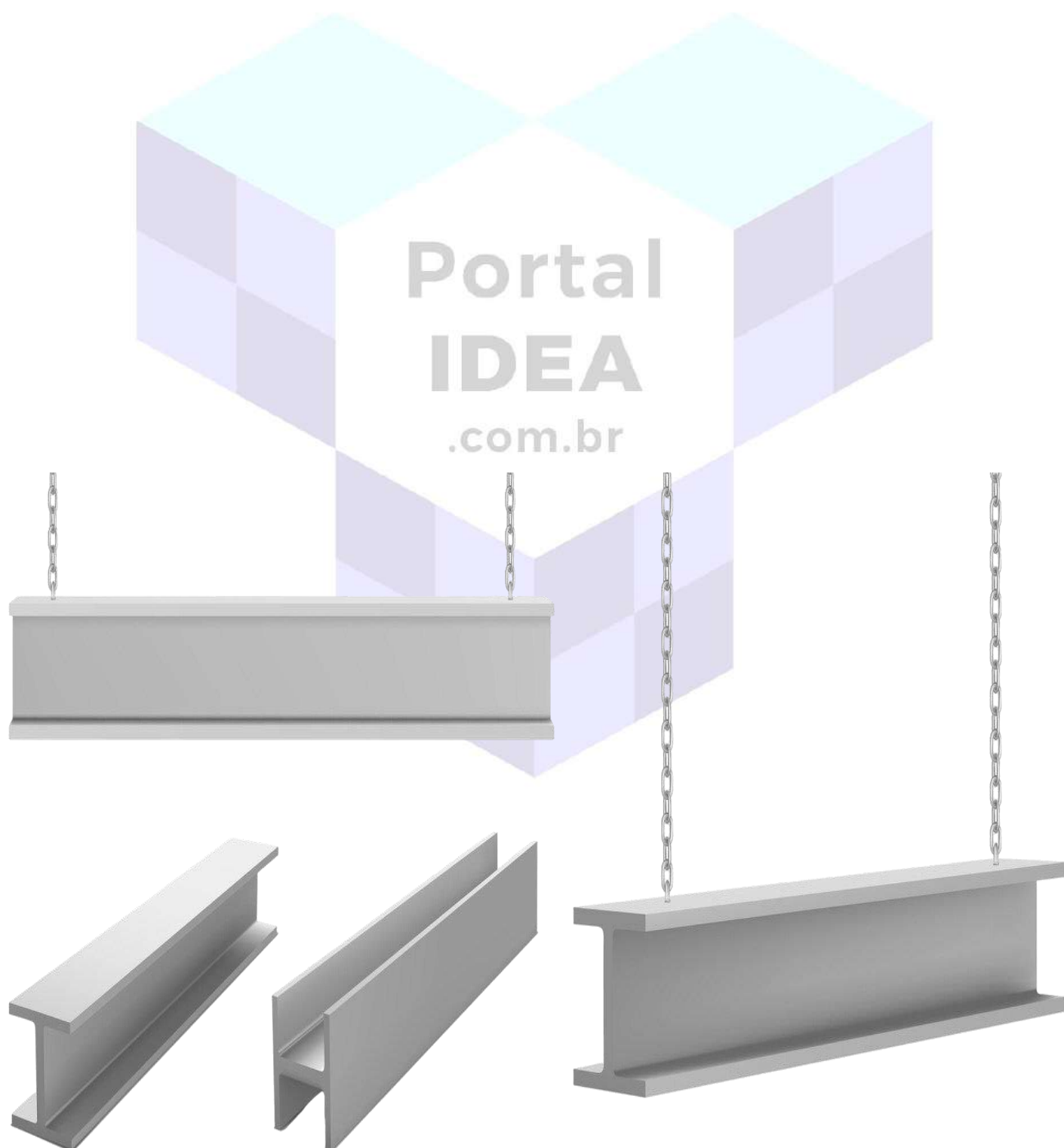


SISTEMA DE LIGHT STEEL



Uso em residências unifamiliares e prédios de até três pavimentos

O sistema construtivo Light Steel Frame (LSF) tem se consolidado como uma alternativa viável e eficiente para edificações de pequeno e médio porte, especialmente **residências unifamiliares e prédios de até três pavimentos**. Sua aplicação nessas tipologias está associada a fatores como rapidez de execução, sustentabilidade, precisão técnica e flexibilidade de projeto. No contexto brasileiro, o LSF vem ganhando espaço gradualmente, especialmente em regiões onde há maior valorização por métodos construtivos industrializados e com menor impacto ambiental.

Aplicação em residências unifamiliares

O uso do LSF em residências unifamiliares tem se mostrado altamente vantajoso por diversas razões. Primeiramente, o sistema permite grande liberdade arquitetônica, permitindo plantas personalizadas, integração de ambientes e uso de vãos maiores sem a necessidade de paredes estruturais internas. A leveza dos perfis metálicos facilita a execução em terrenos com diferentes condições topográficas, inclusive em locais de difícil acesso ou com restrições de fundação.

A construção a seco, característica do LSF, reduz significativamente o tempo de obra e minimiza o impacto no entorno, uma vez que não há necessidade de estocagem de grandes volumes de materiais, nem geração de entulho em escala elevada. Isso se reflete em canteiros de obras mais limpos, organizados e seguros. Outro aspecto relevante é a possibilidade de incorporar sistemas sustentáveis, como painéis solares e soluções de reaproveitamento de água, sem sobrecarga estrutural significativa.

O conforto térmico e acústico das residências em LSF é garantido pelo uso de camadas complementares de isolamento, como mantas de lã de vidro ou de rocha, associadas a fechamentos de drywall ou placas cimentícias. Esses elementos permitem que a construção atinja padrões de desempenho elevados, atendendo às exigências da **ABNT NBR 15575** sobre desempenho de edificações habitacionais.

Além disso, o LSF possibilita ampliações e reformas futuras com menor intervenção na estrutura existente. Isso é especialmente útil para famílias que planejam expandir sua residência ao longo do tempo, seja adicionando um pavimento, seja modificando a disposição dos cômodos.

Aplicação em prédios de até três pavimentos

O LSF também é amplamente empregado em edifícios de até três pavimentos, especialmente em empreendimentos habitacionais coletivos, pousadas, pequenos hotéis, edifícios comerciais de baixo porte e escolas. Essa limitação de altura está associada a fatores estruturais e normativos, já que o sistema é projetado para suportar cargas e esforços compatíveis com edificações de baixo a médio porte, sem a necessidade de adotar perfis metálicos mais robustos ou combinações com outros sistemas estruturais.

Em prédios de até três pavimentos, o LSF oferece grande vantagem em relação ao prazo de execução, uma vez que a montagem dos módulos estruturais pode ser realizada em etapas sequenciais rápidas, muitas vezes com a possibilidade de fabricação prévia de componentes fora do canteiro de obras (off-site). Essa industrialização parcial garante maior precisão, menor desperdício e menor dependência de condições climáticas favoráveis.

A leveza do sistema reduz significativamente as cargas transmitidas às fundações, permitindo soluções mais econômicas e simplificadas. Isso é especialmente benéfico em solos com baixa capacidade de suporte, onde as fundações profundas encareceriam obras convencionais. No caso de edificações sobre pilotis ou em terrenos inclinados, o LSF oferece soluções mais rápidas e menos invasivas.

No tocante à segurança, o sistema pode atender aos requisitos de resistência ao fogo e desempenho estrutural por meio da especificação adequada de materiais, como placas resistentes ao fogo (RF) e isolamentos específicos. Além disso, o uso de membranas e barreiras de umidade protege as estruturas metálicas da corrosão e aumenta a durabilidade do conjunto.

Desafios e considerações técnicas

Apesar das vantagens, o uso do LSF em residências unifamiliares e prédios de até três pavimentos no Brasil enfrenta alguns desafios. A principal barreira é cultural: muitos consumidores ainda associam qualidade e segurança à construção em alvenaria de blocos ou tijolos. Além disso, a carência de mão de obra qualificada pode comprometer a execução do sistema, sendo fundamental investir em treinamento técnico e acompanhamento especializado.

Outro ponto de atenção é o cumprimento rigoroso das normas técnicas, como a **ABNT NBR 15253**, que trata dos perfis estruturais de aço formados a frio, e a **ABNT NBR 15575**, que define os critérios de desempenho térmico, acústico e estrutural. O sucesso da aplicação do LSF depende de projetos detalhados, planejamento adequado e uso de materiais certificados.

O clima e as condições ambientais da região também influenciam as decisões de projeto. Em áreas com alta umidade ou salinidade, por exemplo, deve-se optar por galvanização reforçada nos perfis metálicos e proteções adicionais contra corrosão. Já em regiões de temperaturas extremas, o dimensionamento e a especificação dos isolamentos térmicos são fundamentais para o desempenho global da edificação.

Considerações finais

O Light Steel Frame representa uma solução moderna, sustentável e eficiente para construções de pequeno e médio porte. Em residências unifamiliares, oferece flexibilidade arquitetônica, conforto e rapidez de execução. Em prédios de até três pavimentos, viabiliza empreendimentos coletivos com alta produtividade e custo competitivo. Seu sucesso no contexto brasileiro dependerá da disseminação do conhecimento técnico, da valorização de suas vantagens e da superação de preconceitos ainda enraizados no mercado da construção civil.

Com o avanço da industrialização no setor e o aumento da demanda por edificações mais rápidas, econômicas e sustentáveis, a tendência é que o LSF

conquiste espaço crescente nessas tipologias, consolidando-se como alternativa estratégica aos sistemas convencionais.

Referências bibliográficas

- SILVA, Ricardo R. da; ALMEIDA, Leonardo S. de. *Light Steel Frame: Guia Técnico e Prático*. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
- FREITAS, Marcos A. et al. *Construções Racionalizadas com Light Steel Frame*. São Paulo: Pini, 2014.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15253: Perfis Estruturais de Aço Formados a Frio. Rio de Janeiro, 2005.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15575: Desempenho de Edificações Habitacionais. Rio de Janeiro, 2013.
- PINTO, José de Arimatéia. *Tecnologia da Construção de Edifícios*. São Paulo: Editora Érica, 2020.



Aplicação em construções comerciais e modulares

O sistema construtivo **Light Steel Frame (LSF)** tem se mostrado uma solução versátil e eficiente para diferentes tipos de edificações, indo muito além das aplicações residenciais. No cenário contemporâneo da construção civil, ele vem sendo cada vez mais utilizado em **empreendimentos comerciais** e em **estruturas modulares**, setores que demandam rapidez de execução, flexibilidade de projeto e elevado controle de qualidade.

Esses segmentos apresentam requisitos específicos, como a necessidade de reduzir o tempo de retorno do investimento, adaptar espaços a novas demandas e otimizar custos operacionais. Nesse contexto, o LSF oferece vantagens competitivas que o colocam como uma das tecnologias construtivas mais adequadas para tais finalidades.

Aplicação em construções comerciais

O setor comercial requer edificações que combinem **funcionalidade, estética e durabilidade**. Lojas, escritórios, restaurantes, centros de distribuição e pequenos galpões precisam ser erguidos rapidamente, com mínimo impacto nas operações ou no entorno. O LSF atende a esses requisitos por meio de um sistema industrializado e de montagem limpa, que reduz consideravelmente o tempo de obra.

Uma das principais vantagens do uso do LSF em construções comerciais é a **flexibilidade arquitetônica**. O sistema permite a criação de espaços amplos, com grandes vãos livres e poucas interferências estruturais internas, favorecendo layouts adaptáveis. Isso é essencial em estabelecimentos que precisam mudar periodicamente sua configuração, como lojas e ambientes corporativos dinâmicos.

Outro ponto relevante é o **controle de custos**. Em um mercado altamente competitivo, o tempo de entrega da obra influencia diretamente o retorno do investimento. Como o LSF possibilita a conclusão da construção em prazos menores que os sistemas convencionais, os empreendedores conseguem

iniciar suas atividades mais rapidamente, antecipando receitas e reduzindo custos indiretos, como locações provisórias ou financiamentos prolongados.

Além disso, o desempenho térmico e acústico do LSF pode ser ajustado de acordo com as necessidades do empreendimento. Escritórios, por exemplo, podem demandar maior isolamento acústico para garantir conforto aos colaboradores, enquanto lojas podem priorizar conforto térmico para os clientes. A integração de isolamentos específicos e camadas de vedação no LSF permite atender a essas exigências de forma precisa.

Aplicação em construções modulares

A **construção modular** é uma metodologia que consiste em fabricar módulos construtivos padronizados em ambiente controlado (off-site), que são transportados e montados no local definitivo. O LSF é particularmente adequado para esse tipo de construção, pois sua leveza e precisão dimensional facilitam o transporte, a montagem e a integração dos módulos.

No Brasil e em diversos outros países, o uso do LSF em construções modulares vem crescendo em setores como educação, saúde, hotelaria e habitação temporária. Escolas, hospitais de campanha, dormitórios de obra e escritórios móveis são exemplos de edificações modulares que se beneficiam da rapidez e da flexibilidade do sistema.

A construção modular em LSF também permite **reduzir o impacto ambiental**. Como boa parte da obra é realizada em fábrica, há menor geração de resíduos, menor consumo de água e redução no tráfego de materiais e equipamentos no canteiro. Além disso, o processo industrial permite maior controle de qualidade e uso eficiente dos recursos.

Outro aspecto importante é a **possibilidade de desmontagem e relocação** das estruturas. Em empreendimentos temporários ou que precisam ser transferidos para outro local, os módulos construídos em LSF podem ser desmontados e reaproveitados, minimizando desperdícios e custos.

Integração com tecnologias e sustentabilidade

Em construções comerciais e modulares, a adoção do LSF facilita a integração com sistemas de automação predial, tecnologias de climatização eficientes e soluções sustentáveis, como painéis solares e sistemas de reaproveitamento de água. Como se trata de um sistema de construção a seco, é mais simples embutir tubulações, cabos e dutos no interior das paredes e forros, sem a necessidade de grandes intervenções ou quebras.

No campo da sustentabilidade, o aço galvanizado utilizado no LSF é 100% reciclável, e o uso de materiais industrializados reduz a exploração de recursos naturais. Isso, aliado ao melhor desempenho energético das edificações, torna o sistema atraente para empresas que buscam certificações ambientais, como **LEED** ou **AQUA**.

Desafios e perspectivas

Apesar das inúmeras vantagens, o uso do LSF em construções comerciais e modulares no Brasil ainda encontra desafios. A **cultura construtiva tradicional** e a falta de conhecimento técnico sobre o sistema podem gerar resistência por parte de alguns empreendedores e profissionais. A escassez de mão de obra especializada também é um fator limitante, exigindo investimentos em capacitação e parcerias com fabricantes e distribuidores.

No entanto, as perspectivas para o LSF nesse segmento são positivas. A crescente demanda por obras rápidas, flexíveis e sustentáveis, aliada à industrialização da construção civil, tende a impulsionar a adoção dessa tecnologia. Setores como varejo, hotelaria e saúde já demonstram interesse crescente no sistema, especialmente pela possibilidade de expansão ou adaptação de espaços sem interrupção prolongada das atividades.

Considerações finais

O Light Steel Frame apresenta-se como uma solução altamente estratégica para **construções comerciais** e **modulares**, oferecendo rapidez, flexibilidade, sustentabilidade e qualidade construtiva. Sua aplicação nessas áreas acompanha a tendência global de buscar métodos construtivos mais eficientes e menos impactantes ao meio ambiente.

No Brasil, embora ainda haja desafios culturais e logísticos a serem superados, a consolidação do LSF como alternativa viável nesses segmentos parece ser apenas uma questão de tempo. Com investimentos em capacitação e divulgação técnica, o sistema poderá conquistar uma fatia cada vez maior do mercado, contribuindo para modernizar e tornar mais sustentável a construção civil nacional.

Referências bibliográficas

- SILVA, Ricardo R. da; ALMEIDA, Leonardo S. de. *Light Steel Frame: Guia Técnico e Prático*. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
- FREITAS, Marcos A. et al. *Construções Racionalizadas com Light Steel Frame*. São Paulo: Pini, 2014.
- KIBERT, Charles J. *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery*. Hoboken: Wiley, 2016.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15253: Perfis Estruturais de Aço Formados a Frio. Rio de Janeiro, 2005.
- SMITH, R. E. *Prefab Architecture: A Guide to Modular Design and Construction*. Hoboken: Wiley, 2010.

Exemplos de obras reais no Brasil e no mundo

O **Light Steel Frame (LSF)** é um sistema construtivo que tem se destacado globalmente por sua versatilidade, rapidez de execução e potencial sustentável. Embora seja mais difundido em países com tradição na construção a seco, como Estados Unidos, Canadá, Austrália e Reino Unido, o LSF também vem ganhando espaço no Brasil, especialmente em projetos que demandam eficiência e qualidade técnica. A seguir, apresentam-se exemplos representativos de obras reais que ilustram a aplicação desse sistema em diferentes contextos.

Exemplos no mundo

Nos **Estados Unidos**, o LSF é amplamente utilizado em edificações residenciais e comerciais desde meados do século XX, sendo considerado padrão em muitas regiões. Cidades como Los Angeles, Nova York e Chicago possuem bairros inteiros compostos por casas construídas com estrutura metálica leve. Um exemplo emblemático é a renovação de áreas residenciais após o furacão Katrina, em Nova Orleans, onde o LSF foi adotado para reconstruir rapidamente casas resistentes a ventos fortes e à umidade.

No **Canadá**, o LSF é aplicado em diferentes escalas, desde pequenas residências até edifícios multifamiliares de médio porte. Em Toronto e Vancouver, por exemplo, diversos complexos habitacionais foram construídos com o sistema para atender à crescente demanda por moradias sustentáveis e de rápida entrega. A resistência do aço galvanizado ao frio intenso e à umidade é um fator determinante para seu uso em regiões de clima rigoroso.

Na **Austrália**, o LSF ganhou destaque com projetos de habitação modular e sustentável. Cidades como Melbourne e Sydney investiram em conjuntos habitacionais temporários para eventos e abrigos emergenciais, que posteriormente foram realocados ou reutilizados. O sistema foi escolhido pela facilidade de transporte dos módulos e pela rapidez de montagem, características que também atendem ao setor de turismo, como hotéis modulares.

No **Reino Unido**, empresas especializadas em construção off-site têm desenvolvido edifícios escolares e centros de saúde com LSF, atendendo a programas governamentais de expansão de infraestrutura. O projeto "Building Schools for the Future" incluiu o uso do sistema para erguer escolas de forma mais rápida, com menos interrupção das atividades locais e com melhor desempenho energético.

Exemplos no Brasil

No Brasil, a adoção do LSF ainda é recente, mas cresce gradualmente, com exemplos relevantes tanto em empreendimentos residenciais quanto comerciais e institucionais.

Em **Santa Catarina**, o sistema foi aplicado em condomínios horizontais de alto padrão, onde a combinação de rapidez de execução, precisão técnica e isolamento térmico foi fundamental para atender clientes exigentes. Nesses projetos, o LSF foi integrado a soluções de eficiência energética, como painéis fotovoltaicos e sistemas de reaproveitamento de água da chuva.

No estado de **São Paulo**, o LSF tem sido utilizado na construção de escolas públicas e privadas, reduzindo o tempo total de obra e permitindo que as atividades escolares sejam iniciadas mais cedo. Em alguns casos, os prédios escolares foram construídos em menos da metade do tempo que seria necessário com métodos convencionais, sem prejuízo à qualidade estrutural e ao conforto ambiental.

No **Distrito Federal**, empresas da construção civil adotaram o LSF em conjuntos habitacionais de interesse social. O objetivo foi atender rapidamente à demanda por moradias e oferecer unidades com bom desempenho térmico, fator importante em regiões que enfrentam grande variação de temperatura ao longo do dia. Os resultados mostraram redução de custos operacionais e alta satisfação dos moradores.

Em **Minas Gerais**, o sistema foi aplicado em projetos comerciais, como supermercados e lojas de varejo, onde a agilidade na entrega do prédio foi determinante para a abertura antecipada dos negócios. A leveza da estrutura

e a possibilidade de grandes vãos livres favoreceram o layout interno e a flexibilidade para adaptações futuras.

Outro exemplo relevante está no setor hoteleiro do **Rio Grande do Sul**, onde pousadas e hotéis boutique optaram pelo LSF para ampliar suas instalações com rapidez e mínimo impacto nas operações. A escolha se deu pela viabilidade de construção durante períodos de baixa temporada, evitando longas interrupções no atendimento aos hóspedes.

Análise dos resultados obtidos

Os exemplos citados mostram que, tanto no Brasil quanto no exterior, o LSF se adapta a diferentes tipos de empreendimentos e contextos climáticos. Entre os benefícios observados estão:

- **Rapidez de execução**, possibilitando ocupação e uso mais cedo.
- **Flexibilidade arquitetônica**, permitindo personalizações e ampliações.
- **Desempenho térmico e acústico satisfatório** quando associados a isolamentos adequados.
- **Sustentabilidade**, com redução de resíduos e possibilidade de reciclagem dos materiais.

No Brasil, embora ainda haja desafios relacionados à mão de obra especializada, à conscientização do mercado e à adaptação normativa, os resultados positivos de obras reais indicam que o sistema tende a se consolidar. A ampliação de projetos bem-sucedidos e a divulgação de seus benefícios são passos importantes para sua popularização.

Considerações finais

A aplicação do Light Steel Frame em obras reais, tanto no Brasil quanto no mundo, demonstra a versatilidade e eficiência desse sistema construtivo. Seja em residências, empreendimentos comerciais, edifícios institucionais ou estruturas modulares, o LSF apresenta desempenho compatível com as exigências contemporâneas da construção civil, conciliando rapidez, qualidade e sustentabilidade.

A tendência é que, à medida que mais exemplos de sucesso se tornem conhecidos, o LSF se fortaleça como alternativa estratégica aos métodos convencionais, ocupando espaço relevante no mercado global e nacional.

Referências bibliográficas

- SILVA, Ricardo R. da; ALMEIDA, Leonardo S. de. *Light Steel Frame: Guia Técnico e Prático*. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
- FREITAS, Marcos A. et al. *Construções Racionalizadas com Light Steel Frame*. São Paulo: Pini, 2014.
- SMITH, R. E. *Prefab Architecture: A Guide to Modular Design and Construction*. Hoboken: Wiley, 2010.
- KIBERT, Charles J. *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery*. Hoboken: Wiley, 2016.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15253: Perfis Estruturais de Aço Formados a Frio. Rio de Janeiro, 2005.

Portal
IDEA
.com.br

Principais normas da ABNT aplicáveis ao LSF (como NBR 15253 e NBR 15575)

O **Light Steel Frame (LSF)** é um sistema construtivo industrializado que exige planejamento detalhado e execução precisa para garantir seu desempenho técnico e a conformidade com as exigências legais. No Brasil, a **Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)** estabelece diretrizes fundamentais para o uso seguro e eficiente do sistema, abrangendo desde a fabricação dos perfis metálicos até o desempenho global da edificação. Entre essas normas, duas se destacam pela relevância: a **ABNT NBR 15253**, que trata de perfis estruturais de aço formados a frio, e a **ABNT NBR 15575**, que define o desempenho de edificações habitacionais.

ABNT NBR 15253 – Perfis estruturais de aço formados a frio

A norma **ABNT NBR 15253:2005** estabelece os requisitos para perfis estruturais de aço formados a frio, utilizados na construção civil, incluindo aqueles aplicados no Light Steel Frame. Seu objetivo é padronizar aspectos relacionados à produção, classificação e desempenho desses perfis, garantindo segurança, durabilidade e intercambiabilidade entre fabricantes.

Os principais pontos abordados pela NBR 15253 incluem:

- **Especificações do aço:** A norma determina as propriedades mecânicas mínimas do aço galvanizado, incluindo limite de escoamento, resistência à tração e alongamento.
- **Galvanização e proteção contra corrosão:** Define os requisitos para o revestimento de zinco ou outros tratamentos, essenciais para evitar corrosão e prolongar a vida útil da estrutura.
- **Tolerâncias dimensionais:** Estabelece limites para desvios de largura, altura e espessura dos perfis, assegurando que a montagem seja precisa e compatível com os projetos.
- **Classificação e identificação:** Requer que os perfis sejam identificados com marcações que permitam rastrear seu fabricante e especificações, o que auxilia no controle de qualidade.

- **Métodos de ensaio:** Prevê procedimentos para verificação de propriedades mecânicas e de revestimento, garantindo que os produtos atendam aos padrões estabelecidos.

No contexto do LSF, essa norma é essencial, pois os perfis formam o esqueleto estrutural da edificação. A conformidade com a NBR 15253 assegura que as peças utilizadas suportem as cargas previstas, mantenham estabilidade dimensional e resistam à ação do tempo e do clima.

ABNT NBR 15575 – Desempenho de edificações habitacionais

A norma **ABNT NBR 15575**, também conhecida como **Norma de Desempenho**, é dividida em seis partes e estabelece critérios mínimos que as edificações habitacionais devem atender durante sua vida útil. Embora seja aplicável a diferentes sistemas construtivos, sua relevância para o LSF está no fato de definir parâmetros que influenciam diretamente a escolha de materiais, métodos construtivos e soluções técnicas.

Os principais aspectos da NBR 15575 relacionados ao LSF incluem:

- **Segurança estrutural:** Determina que a edificação suporte as cargas permanentes e acidentais previstas, incluindo ventos e ações sísmicas. Para o LSF, isso implica dimensionamento adequado dos perfis e conexões, respeitando as cargas calculadas.
- **Segurança contra incêndio:** Define requisitos de resistência ao fogo, tempo de evacuação e comportamento dos materiais. No LSF, isso pode exigir o uso de placas resistentes ao fogo e isolamentos específicos.
- **Desempenho térmico:** Estabelece índices mínimos de conforto térmico, levando em conta a zona bioclimática da edificação. O LSF deve incorporar isolamentos e barreiras adequadas para atender a esses parâmetros.
- **Desempenho acústico:** Impõe limites para transmissão de ruídos aéreos e de impacto entre ambientes internos e externos. No LSF, soluções como mantas de lã mineral e paredes duplas são comuns para alcançar esses níveis.
- **Durabilidade e manutenção:** Define vida útil mínima para sistemas e componentes, além de indicar a necessidade de manutenções

preventivas. Para o LSF, isso significa garantir que os perfis e fechamentos sejam projetados e protegidos contra agentes degradantes.

- **Estanqueidade:** Exige proteção contra infiltrações de água e umidade. No LSF, a aplicação correta de membranas hidrófugas, vedação de juntas e acabamento adequado é fundamental para atender a esse requisito.

A NBR 15575 não se limita a requisitos de projeto e construção; ela também orienta a realização de ensaios em protótipos ou amostras para comprovar o atendimento aos níveis de desempenho estabelecidos.

Integração das normas na prática do LSF

A aplicação do LSF requer que as diretrizes da NBR 15253 e da NBR 15575 sejam integradas ao projeto e à execução desde a fase inicial. Isso envolve:

1. **Especificação adequada dos perfis:** Selecionando aço conforme a NBR 15253, com resistência e galvanização compatíveis com o ambiente de instalação.
2. **Projeto baseado em desempenho:** Definindo soluções construtivas que garantam o cumprimento dos requisitos da NBR 15575 para térmica, acústica, segurança e durabilidade.
3. **Controle de qualidade:** Inspeções e ensaios em fábrica e obra para garantir que os materiais e montagens atendam às normas.
4. **Treinamento da mão de obra:** Capacitando profissionais para seguir procedimentos construtivos compatíveis com as exigências normativas.

A conformidade com essas normas não apenas assegura a qualidade e a segurança da obra, mas também agrega valor comercial, aumenta a vida útil da edificação e reduz riscos de patologias construtivas.

Considerações finais

As normas **ABNT NBR 15253** e **ABNT NBR 15575** são pilares para o uso correto e eficiente do Light Steel Frame no Brasil. A primeira garante a qualidade e padronização dos elementos estruturais, enquanto a segunda estabelece parâmetros de desempenho global da edificação. Juntas, formam

a base técnica que orienta projetistas, fabricantes, construtores e incorporadores a desenvolverem obras seguras, duráveis e confortáveis.

O respeito a essas normas não é apenas uma exigência técnica, mas também uma estratégia para aumentar a competitividade e a credibilidade do LSF no mercado nacional. À medida que a industrialização da construção se consolida no país, a aplicação consistente dessas diretrizes será determinante para o crescimento sustentável do sistema.

Referências bibliográficas

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15253: Perfis estruturais de aço formados a frio – Requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2005.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575: Edificações habitacionais – Desempenho**. Rio de Janeiro, 2013.
- SILVA, Ricardo R. da; ALMEIDA, Leonardo S. de. *Light Steel Frame: Guia Técnico e Prático*. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
- FREITAS, Marcos A. et al. *Construções Racionalizadas com Light Steel Frame*. São Paulo: Pini, 2014.
- PINTO, José de Arimatéia. *Tecnologia da Construção de Edifícios*. São Paulo: Editora Érica, 2020.

Boas práticas e recomendações para projetos e execução

O **Light Steel Frame (LSF)** é um sistema construtivo industrializado que exige rigor técnico e planejamento detalhado para atingir seu pleno potencial em termos de desempenho, durabilidade e sustentabilidade. Embora seja um método consolidado em diversos países, sua aplicação no Brasil ainda está em processo de expansão, o que torna fundamental a adoção de **boas práticas** tanto na fase de projeto quanto na execução. Seguir diretrizes técnicas e organizacionais é essencial para garantir a qualidade final da obra e evitar falhas que comprometam o sistema.

Boas práticas na fase de projeto

O projeto em LSF deve ser pensado de forma integrada, contemplando aspectos estruturais, arquitetônicos e de desempenho desde a concepção inicial. Algumas recomendações fundamentais incluem:

1. Planejamento multidisciplinar

O desenvolvimento do projeto deve envolver, desde o início, profissionais das áreas de arquitetura, engenharia estrutural, instalações elétricas e hidráulicas, e especialistas em LSF. Essa integração reduz incompatibilidades, evita retrabalhos e otimiza a escolha dos materiais.

2. Conformidade com normas técnicas

Todos os projetos devem seguir as normas da **ABNT**, especialmente a **NBR 15253** (perfis estruturais de aço formados a frio) e a **NBR 15575** (desempenho de edificações habitacionais). Além disso, recomenda-se considerar as normas internacionais relevantes, quando aplicável, para garantir desempenho superior.

3. Compatibilização e detalhamento

O LSF demanda projetos altamente detalhados, com especificação precisa das dimensões e posicionamento dos perfis, tipos de fixadores, camadas de fechamento, isolamentos e elementos de vedação. A compatibilização entre as disciplinas é essencial para evitar interferências entre estrutura e instalações.

4. Especificação de materiais

A escolha dos perfis metálicos, fechamentos e isolamentos deve considerar fatores como clima local, exposição à umidade, desempenho térmico e acústico, resistência ao fogo e durabilidade. Materiais certificados, com rastreabilidade e garantia de qualidade, são imprescindíveis.

5. Consideração das condições ambientais

Projetos em regiões de alta umidade, maresia ou grandes variações de temperatura devem prever galvanização reforçada, barreiras de vapor e soluções de ventilação adequadas, de forma a evitar corrosão e condensação interna.

Boas práticas na execução

A execução do LSF requer precisão e atenção a cada etapa do processo construtivo, pois pequenos desvios podem comprometer o desempenho da edificação. As principais recomendações incluem:

1. Mão de obra qualificada

O treinamento específico da equipe é essencial para garantir a correta montagem dos perfis, aplicação dos fechamentos e instalação dos isolamentos. Erros de execução, como fixações inadequadas ou falhas na vedação, podem reduzir drasticamente a vida útil do sistema.

2. Organização do canteiro de obras

O LSF é um sistema racionalizado e de montagem sequencial. Manter o canteiro limpo, organizado e com fluxos definidos para materiais e ferramentas contribui para maior produtividade e segurança.

3. Conferência dimensional

Antes da montagem, é necessário conferir o nivelamento e alinhamento das fundações ou bases, garantindo que estejam dentro das tolerâncias previstas no projeto. A precisão inicial impacta diretamente a qualidade da montagem subsequente.

4. Proteção contra corrosão

Durante a execução, é fundamental proteger os perfis contra riscos e danos à camada de galvanização. Perfurações ou cortes devem receber tratamento anticorrosivo para evitar pontos vulneráveis.

5. Montagem sequencial e controlada

Seguir a ordem de montagem indicada no projeto e utilizar fixadores adequados para cada tipo de conexão. Recomenda-se inspecionar a cada etapa, verificando o alinhamento, prumo e esquadro da estrutura.

6. Instalação correta das camadas complementares

O isolamento térmico e acústico deve ser instalado de forma contínua e sem interrupções. As barreiras de vapor e membranas hidrófugas precisam ser sobrepostas e fixadas corretamente, mantendo sua integridade e função.

7. Vedação de juntas e encontros

Todas as juntas, pontos de passagem de instalações e encontros entre elementos construtivos devem ser vedados com materiais compatíveis, garantindo estanqueidade contra água, vento e poeira.

Controle de qualidade e manutenção

Além das etapas de projeto e execução, a garantia de desempenho do LSF depende de um **plano de controle de qualidade** e de manutenção preventiva. Entre as boas práticas complementares estão:

- **Inspecções periódicas** durante a obra para identificar e corrigir falhas imediatamente.
- **Registro fotográfico** e documental de cada etapa, útil para futuras intervenções ou manutenções.
- **Entrega de manual do proprietário**, com orientações sobre uso e manutenção da edificação, conforme recomenda a **NBR 15575**.

A manutenção preventiva inclui inspeção visual de fechamentos, substituição de selantes deteriorados e verificação de eventuais pontos de infiltração ou corrosão.

Considerações finais

As boas práticas e recomendações para projetos e execução no Light Steel Frame não se resumem a seguir um procedimento construtivo. Trata-se de adotar uma abordagem integrada, planejada e orientada por normas técnicas, garantindo que a edificação atenda aos padrões de segurança, conforto e durabilidade.

Ao alinhar projeto detalhado, materiais certificados, mão de obra qualificada e controle rigoroso de qualidade, o LSF se consolida como uma solução moderna e eficiente para diferentes tipologias construtivas. Essa postura profissional não apenas previne falhas e retrabalhos, mas também valoriza o investimento e fortalece a credibilidade do sistema no mercado brasileiro.

Referências bibliográficas

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15253: Perfis estruturais de aço formados a frio – Requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2005.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575: Edificações habitacionais – Desempenho**. Rio de Janeiro, 2013.
- SILVA, Ricardo R. da; ALMEIDA, Leonardo S. de. *Light Steel Frame: Guia Técnico e Prático*. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
- FREITAS, Marcos A. et al. *Construções Racionalizadas com Light Steel Frame*. São Paulo: Pini, 2014.
- PINTO, José de Arimatéia. *Tecnologia da Construção de Edifícios*. São Paulo: Editora Érica, 2020.

Licenciamento e exigências legais municipais e estaduais

A utilização do **Light Steel Frame (LSF)** como sistema construtivo no Brasil requer atenção não apenas às normas técnicas da **ABNT**, mas também às legislações urbanísticas e ambientais vigentes nos âmbitos **municipal** e **estadual**. Embora o LSF seja compatível com a maioria das regras aplicáveis às construções convencionais, é necessário considerar particularidades desse método industrializado no processo de licenciamento.

O cumprimento das exigências legais garante a regularidade da obra, evita sanções e assegura que o projeto seja aceito pelas autoridades competentes. Essas exigências variam conforme a localização da construção e devem ser avaliadas caso a caso.

Licenciamento municipal

O licenciamento municipal é a etapa central para qualquer obra, independentemente do sistema construtivo adotado. No caso do LSF, os procedimentos seguem, em grande parte, os mesmos trâmites da construção em alvenaria, porém com atenção especial a alguns pontos.

1. Aprovação do projeto arquitetônico

O projeto arquitetônico deve ser submetido à prefeitura ou ao órgão municipal competente para análise. Nessa fase, são verificados aspectos como uso e ocupação do solo, taxa de ocupação, coeficiente de aproveitamento, recuos obrigatórios e altura máxima permitida. É fundamental que o projeto esteja em conformidade com o **Plano Diretor Municipal** e com o **Código de Obras e Edificações** local.

2. Análise de compatibilidade técnica

Alguns municípios solicitam informações adicionais sobre o sistema construtivo quando ele não é amplamente utilizado na região. No caso do LSF, pode ser necessário apresentar memoriais descritivos detalhados, especificando materiais, métodos de montagem e conformidade com normas da ABNT, como a **NBR 15253** e a **NBR 15575**.

3. Alvará de construção

Após a aprovação do projeto, a emissão do **alvará de construção** autoriza o início das obras. Esse documento é essencial e sua ausência pode resultar em embargos ou multas. Mesmo para obras rápidas, como no caso do LSF, o alvará é obrigatório.

4. Licença de funcionamento (para edificações comerciais)

No caso de construções comerciais ou institucionais em LSF, além do licenciamento da obra, é necessária a obtenção de licença de funcionamento junto à prefeitura, que atesta que o uso do imóvel está em conformidade com a legislação.

Exigências estaduais

No âmbito estadual, as exigências legais podem variar significativamente, especialmente no que se refere a questões ambientais, de segurança contra incêndio e acessibilidade.

1. Licenciamento ambiental

Alguns estados exigem licenciamento ambiental para obras que possam gerar impacto ambiental relevante, mesmo quando realizadas com sistemas industrializados como o LSF. O processo pode envolver a apresentação de estudos simplificados ou mais complexos, dependendo da localização e da natureza da obra.

2. Segurança contra incêndio

Os **Corpos de Bombeiros Militares** estaduais possuem normas próprias para aprovação de projetos e emissão de certificados de conformidade em segurança contra incêndio. No caso do LSF, é necessário apresentar comprovação de que os materiais e sistemas utilizados atendem às exigências de resistência ao fogo e às rotas de fuga, conforme normas nacionais e estaduais. Em muitos estados, o **Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB)** é requisito obrigatório para ocupação.

3. Acessibilidade

As construções em LSF devem atender aos requisitos da **ABNT NBR 9050**, que trata da acessibilidade a edificações, mobiliário e espaços urbanos. Os estados podem fiscalizar o cumprimento dessas exigências no momento da aprovação e liberação da obra.

Particularidades do LSF no processo de licenciamento

Embora a legislação não faça distinção direta entre o LSF e outros métodos construtivos, alguns cuidados adicionais ajudam a evitar entraves no processo:

- **Memorial técnico detalhado:** É recomendável incluir informações sobre desempenho térmico, acústico, resistência ao fogo e durabilidade, especialmente quando o sistema ainda é pouco conhecido pelo corpo técnico municipal ou estadual.
- **Ensaio e certificações:** Apresentar certificados de conformidade dos materiais, emitidos por laboratórios reconhecidos, aumenta a credibilidade do projeto.
- **Normas de referência:** Indicar no projeto todas as normas da ABNT aplicáveis ao LSF, demonstrando que o sistema segue padrões técnicos reconhecidos.
- **Engajamento prévio com órgãos públicos:** Em locais onde o LSF ainda é novidade, reuniões técnicas com engenheiros da prefeitura ou do corpo de bombeiros podem agilizar a aprovação.

Desafios e perspectivas

O principal desafio no licenciamento de obras em LSF no Brasil está relacionado à **familiaridade dos órgãos públicos com o sistema**. Em municípios e estados onde o LSF é pouco difundido, pode haver resistência inicial ou pedidos adicionais de documentação. No entanto, à medida que o sistema se torna mais conhecido e respaldado por normas técnicas, essa barreira tende a diminuir.

Outra questão é a **uniformidade das exigências**. Como cada município e estado possui sua própria legislação, o processo de licenciamento pode variar significativamente, exigindo que projetistas e construtores se adaptem às particularidades de cada localidade.

Apesar desses desafios, a perspectiva para o LSF é positiva. O avanço de políticas públicas voltadas à industrialização da construção civil, a busca por métodos mais sustentáveis e a consolidação de exemplos de obras bem-

sucedidas devem facilitar o reconhecimento e a aprovação desse sistema em todo o país.

Considerações finais

O licenciamento e as exigências legais municipais e estaduais para construções em **Light Steel Frame** seguem, em grande parte, os mesmos trâmites das obras convencionais, mas demandam atenção especial à apresentação técnica e à comprovação de conformidade com normas. Projetos bem documentados, que demonstrem desempenho e segurança, têm maior probabilidade de aprovação rápida.

A integração entre projetistas, construtores e órgãos públicos é um fator-chave para o sucesso do licenciamento, e o fortalecimento do conhecimento técnico sobre o LSF no setor público será determinante para sua consolidação no Brasil.

Referências bibliográficas

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15253: Perfis estruturais de aço formados a frio – Requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2005.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575: Edificações habitacionais – Desempenho**. Rio de Janeiro, 2013.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2020.
- FREITAS, Marcos A. et al. *Construções Racionalizadas com Light Steel Frame*. São Paulo: Pini, 2014.
- SILVA, Ricardo R. da; ALMEIDA, Leonardo S. de. *Light Steel Frame: Guia Técnico e Prático*. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.