

## **USO DO SISTEMA CONSTRUTIVO LIGHT STEEL FRAMING EM CONSTRUÇÕES DO PROJETO PADRÃO TIPO B, DO PROGRAMA PRÓ-INFÂNCIA, EM BOA VISTA/RR**

VITÓRIA SANTOS ARAÚJO<sup>1</sup>, DIRCEU MEDEIROS DE MORAIS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Engenheira Civil, Especialista em Auditoria, Avaliações e Perícias em Engenharia, Especialista em Gerência e Qualidade de Obras, Pós-graduanda em Engenharia de Segurança do Trabalho, Graduanda em Engenharia Elétrica, UFRR, Boa Vista-RR, vsa.engenharia@outlook.com;

<sup>2</sup>Dr. em Engenharia Civil, Professor do Departamento de Engenharia Civil, UFRR, Boa Vista-RR, dirceu.morais@ufr.br;

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
Palmas/TO – Brasil  
17 a 19 de setembro de 2019

**RESUMO:** O presente artigo aborda as principais etapas de uma edificação construída utilizando-se o sistema Light Steel Framing (LSF), que consiste em um sistema estruturado em perfis de aço galvanizado, conhecido por garantir conforto térmico, precisão construtiva, rapidez na execução, limpeza nos canteiros de obras e sustentabilidade. O sistema apresenta as seguintes etapas: fundação, instalações prediais, painéis de fechamento, telhado e cobertura, isolamentos termo acústicos e acabamentos. Para a pesquisa foi selecionada uma obra da escola de educação infantil, do projeto padrão tipo B, do Programa Pró-Infância localizada no bairro Paraviana, na cidade de Boa Vista/Roraima, onde foram realizados registros fotográficos e visitas para acompanhar a execução. Os resultados foram positivos, pois a edificação estava parcialmente de acordo com o indicado pela literatura pertinente ao tema. Na obra foi observado o uso de placas de OSB como reforço do forro, onde existiam luminárias e ventiladores; também, algumas paredes foram reforçadas com esta técnica, especificamente onde tinham armários e centrais de ar condicionado, bem como, nos banheiros. De uma forma geral, a edificação objeto deste estudo apresentou conformidade na sua execução e acabamentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Light Steel Framing, Sistema construtivo, Aço galvanizado, Sustentabilidade.

### **USE OF THE LIGHT STEEL FRAMING CONSTRUCTION SYSTEM IN CONSTRUCTIONS OF THE TYPE B STANDARD PROJECT, OF THE PRO-CHILDHOOD PROGRAM, IN BOA VISTA/RR**

**ABSTRACT:** This article presents the main steps of a building constructed using the Light Steel Framing (LSF) system, which consists of a system structured in galvanized steel profiles, known to guarantee thermal comfort, constructive precision, speed of execution, cleaning at construction sites and sustainability. The system includes the following steps: foundation, building installations, closing panels, roof and roof, thermo acoustic insulation and finishes. For the research, a work of the kindergarten school, of the standard type B project, was selected from the Pró-Infância Program located in the Paraviana neighborhood, in the city of Boa Vista / Roraima, where photographic records and visits were carried out to follow the execution. The results were positive, since the building was partially in agreement with the one indicated in the literature pertinent to the theme. In the work it was observed the use of OSB plates as reinforcement of the ceiling, where there were luminaires and fans; Also, some walls were reinforced with this technique, specifically where they had cabinets and central air conditioners as well, in bathrooms. In general, the edification object of this study showed conformity in its execution and finishes.

**KEYWORDS:** Light Steel Framing, Construction system, Galvanized steel, Sustainability.

## **INTRODUÇÃO**

Diante dos problemas gerados pela grande emissão de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) que vários setores produtivos têm ocasionado, o conceito de sustentabilidade vem ganhando espaço nas discussões e causando repercussão e preocupação neste momento para os estudiosos. Com os avanços tecnológicos e o crescimento populacional, a indústria da construção civil se preocupa tanto com a sustentabilidade como também com a rapidez construtiva.

Neste contexto surge a utilização do aço nas construções, devido às diversas vantagens que o mesmo oferece como, flexibilidade, menor prazo de execução, reciclabilidade, precisão construtiva, dentre outras. Sabendo que o setor da construção civil é apontado como o setor que mais utiliza recursos naturais e energia, e é gerador de resíduos sólidos, a tecnologia dos aços galvanizados surge com o foco na Lean Construction (Construção Limpa), ou seja, redução de diversas etapas no canteiro de obras proporcionando um ambiente mais limpo e reduzindo também o consumo de materiais.

O Light Steel Framing (LSF) ou estruturas em aço leve, permite a criação de estruturas sustentáveis, econômicas e flexíveis. O referido sistema construtivo foi criado a fim de se obter estruturas leves que garantissem o funcionamento da edificação, levando em conta, além de outros fatores, a durabilidade, a sustentabilidade e a rapidez construtiva. Tem como principal matéria prima o aço galvanizado, que garante a durabilidade e, também, diminui o impacto ao meio ambiente.

Dentre as vantagens que o sistema oferece está a minimização de perdas de materiais, uma vez que as peças são produzidas numa central de produção e possuem dimensões padronizadas para sua utilização no canteiro de obra, ou seja, chegam prontas para a montagem.

A cidade de Boa Vista, Roraima, está em crescente desenvolvimento e o surgimento de novas tecnologias alavancam o setor da construção civil no Estado. A tecnologia citada é o objeto de estudo deste artigo: sistema construtivo Light Steel Framing (LSF). A justificativa para a escolha do método construtivo é explicada devido aos objetivos do Programa Pro-Infância serem o tempo de execução, a qualidade e custo final da construção.

Analisando que, necessita apenas de um profissional capacitado para a montagem dos painéis, e que na cidade a obra utilizada para objeto de estudo deste trabalho é uma das poucas neste método construtivo, isso acarreta no interesse das construtoras regionais a começarem a utilizar a tecnologia cada vez mais e dessa forma os profissionais do Estado buscarem melhoria na qualificação profissional.

Avaliando todas as vantagens que o sistema oferece, este se torna um método construtivo vantajoso para o atual cenário da construção civil em todo o Brasil, buscando economia e rapidez na construção. A seguir, serão estudadas todas as etapas construtivas em obras de edificações, em Boa Vista/RR, analisando a importância desse sistema construtivo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização deste trabalho foi adotada uma metodologia comparativa do sistema construtivo LSF com casos da literatura específica do tema, na qual foi analisada uma obra executada em Boa Vista/RR.

No primeiro momento foi determinado o tema da pesquisa e seus objetivos. Em seguida, cumpriu-se a realização da revisão bibliográfica sobre o sistema LSF, desde a sua origem, tecnologia construtiva, tais como, fundação, até o acabamento final da edificação.

Foi realizada a seleção de uma das obras do Padrão tipo B, do Programa Pro-Infância, a fim de analisar o uso do sistema construtivo LSF nessa edificação, em Boa Vista/RR. O Pró-Infância é um programa de assistência financeira ao Distrito Federal e aos municípios para a construção, reforma e aquisição de equipamentos e mobiliário para creches e pré-escolas públicas da educação infantil. Seu objetivo é proporcionar o acesso das crianças às creches e escolas de educação infantil públicas, especialmente em regiões metropolitanas, onde são registrados os maiores índices de população nesta faixa etária.

O Projeto Padrão Tipo B desenvolvido para o Programa Pro-Infância, tem capacidade de atendimento de até 224 crianças em dois turnos (matutino e vespertino), e 112 crianças em período integral. As escolas de educação infantil são destinadas a crianças na faixa etária de 0 a 5 anos e 11 meses.

A edificação escolhida está localizada na cidade de Boa Vista/RR, no bairro Paraviana. O terreno com área de 2.800 m<sup>2</sup>, é delimitado pelas ruas Pitombeira e Massaranduba. O acesso principal é pela rua Massaranduba.

A escola de ensino infantil tipo B, do Programa Pro Infância possui um terreno com dimensões de (40,00 x 70,00) m e área construída de 1.330,46 m<sup>2</sup>, onde esse dado representa a área construída mais a projeção da cobertura da edificação. Após a escolha da obra em estudo foi realizado um levantamento de dados e registros fotográficos da mesma.

Na sequência, após as visitas técnicas, foram analisadas e detalhadas as principais etapas executivas na edificação em estudo. E por fim, foi avaliado se houve alguma alteração na obra selecionada comparando com o que as referências bibliográficas abordam sobre o tema investigado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1, a seguir, ilustra algumas etapas da obra, como: a fundação em radier, a execução das instalações prediais, a execução da estrutura dos painéis e cobertura, e o fechamento externo dos painéis com placa cimentícia, na sequência (da esquerda para a direita).

Figura 1. Etapas de fundação, instalações, estrutura dos painéis e cobertura, e fechamento dos painéis



Fonte: Elaborada pela autora<sup>1</sup>

Os perfis utilizados no projeto foram: cartola (para telhas); cantoneira (para estrutura do forro); perfis Ue (para as paredes estruturais) com montantes de 90mm, 140mm e 200 mm; e perfis U simples (guias de 90mm, 140mm, 200mm).

Na edificação em estudo foi executada a fundação radier com 60 cm de profundidade e a ancoragem utilizada foi a expansível com parabolts. Como a fundação foi em radier, neste tipo de fundação faz-se as instalações antes da concretagem da mesma.

Os painéis de vedações foram montados no canteiro de obras, de acordo com as especificações de projeto analisado. Na edificação em estudo foram utilizadas telhas metálicas ASTM A792 nas cores branca e azul, e o telhado foi estruturado com tesouras e treliças. O recomendado seria a colocação de uma manta de isolamento térmico, como exemplo Durafoil, antes da colocação das telhas, porém na edificação em estudo não foi utilizado este procedimento. Para o fechamento interno dos painéis foi utilizado placas de gesso acartonado. Como a literatura recomenda, nos fechamentos externos dos painéis foram utilizadas as placas cimentícias.

A Figura 2, a seguir, ilustra o reforço de luminárias com placas de OSB, o isolamento dos painéis com lã de vidro, a fase de acabamento dos painéis e piso cerâmico, utilização de placas de OSB como reforço em área molhada, a instalação do *siding vinílico* como revestimento de fachada e, por último, a abertura de esquadrias nos painéis, na sequência (da esquerda para a direita).

<sup>1</sup> Montagem a partir de fotos coletadas pela autora do trabalho, Vitória Santos Araújo, em visita técnica realizada durante a execução das fases da obra objeto de estudo deste trabalho localizada na Rua Massaranduba, Bairro Paraviana, em Boa Vista/RR, no ano de 2015.

Figura 2. Reforço de luminárias, isolamento termo acústico, acabamentos e piso, reforço em áreas molhadas, revestimento de fachadas e abertura de esquadrias na estrutura



Fonte: Elaborada pela autora<sup>2</sup>

Na edificação em estudo, as placas de OSB não foram utilizadas para reforço de parede onde terão pias, o projeto foi modificado e nesses locais foram feitas uma base de alvenaria estrutural com bloco de concreto. O correto seria utilizar as placas de OSB como reforço em áreas molhadas como: banheiros, áreas de serviço e cozinha, porém, na edificação em estudo só foram utilizadas as placas de OSB como reforço em forros onde tinham luminárias e ventiladores, bem como em paredes de armários e centrais de ar condicionado.

No revestimento externo da fachada foi utilizada a platibanda com *siding vinílico*. Para garantir o isolamento acústico no interior da edificação em estudo, foi utilizada a lã de vidro com espessura de 5 e 10 cm. Na fase de acabamentos foi realizado o tratamento das juntas nas placas de gesso e colocado piso de cerâmica na edificação em estudo.

## CONCLUSÃO

No atual cenário da construção civil brasileira surgem no mercado novas tecnologias que visam o melhoramento dos projetos, otimização de custos e rapidez construtiva, atendendo aos quesitos do cliente e, também, em alguns casos a sustentabilidade na indústria da construção civil.

O sistema LSF, objeto de estudo deste trabalho, apresentou pontos positivos quanto à sua utilização em Boa Vista/RR, atendendo quase que totalmente o que a literatura afirma sobre as principais etapas construtivas deste sistema e os materiais utilizados no mesmo. Os itens notificados como divergentes à literatura, não são muito relevantes a tal ponto de afetar a funcionalidade da edificação como um todo. Sua funcionalidade não sofre alterações significativas.

Quanto as placas de OSB, estas não foram utilizadas em áreas molhadas, conforme a literatura recomenda, mas foram utilizadas no reforço de luminárias, ventiladores, centrais de ar e locais de prateleiras. Outro item que não foi empregado na edificação analisada antes da instalação da cobertura, foi a manta térmica, sendo esta indicada pela literatura para garantir o isolamento térmico da edificação.

O sistema LSF é considerado um sistema de construção a seco pelo fato de não utilizar a construção convencional com concreto armado e alvenaria, proporcionando assim um canteiro de obras mais limpo e com menor geração de resíduos de construção e demolição. Outro ponto

---

<sup>2</sup> Montagem a partir de fotos coletadas pela autora do trabalho, Vitória Santos Araújo, em visita técnica realizada durante a execução das fases da obra objeto de estudo deste trabalho localizada na Rua Massaranduba, Bairro Paraviana, em Boa Vista/RR, no ano de 2015.

importante é a precisão dos elementos que compõem o sistema, por serem industrializados e terem suas dimensões estabelecidas em projeto, reduz, assim, o desperdício de materiais, proporciona a rapidez de montagem no canteiro de obras e também permitindo o controle de qualidade dos componentes produzidos.

É importante dizer que a equipe para executar este tipo de edificação necessita ter um conhecimento prévio do processo de montagem e dos materiais a serem utilizados. Vale ressaltar que, nem todas as equipes de mão de obra estão preparadas para executarem edificações neste sistema, tão pouco são os engenheiros e arquitetos capacitados e conhecedores desta tecnologia, dessa forma é necessário investir na capacitação da equipe técnica para melhor aproveitamento do sistema, atingindo assim todas as vantagens que o mesmo oferece.

Para analisar a viabilidade econômica de projetos executados com o sistema LSF e com o método convencional de construção em alvenaria foi realizado um comparativo com os custos totais das obras em ambos os métodos de construção. O projeto utilizado para a obra objeto de estudo deste trabalho possui um valor de construção de R\$ 1.735.000,00 no sistema LSF. No entanto, o mesmo projeto, construído no método convencional em alvenaria, apresenta como custo final da obra, um valor de R\$ 1.853.918,72.

Fazendo uma analogia entre os métodos de construção, é possível concluir que, além do custo total da obra ser menos oneroso quando utilizado o sistema LSF, o tempo de execução e o conforto oferecido pela edificação em LSF também são fatores importantes a serem levados em consideração na escolha do sistema construtivo a ser utilizado.

## REFERÊNCIAS

- Congresso Brasileiro do CONCRETO, 57, 2015, Bonito. Anais do 57º Congresso Brasileiro do CONCRETO: Sistema light steel framing: comparativo de execução e custos com os sistemas convencionais em blocos de concreto, tijolos seis furos e tijolos maciços. Bonito: IBRACON, 2015. 16 p.
- CRASTO, Renata Cristina Moraes de. ARQUITETURA E TECNOLOGIA EM SISTEMAS CONSTRUTIVOS INDUSTRIALIZADOS: LIGHT STEEL FRAMING. Dissertação de Pós-Graduação – Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2005.
- DIAS, Luís Andrade de Mattos. Estruturas de aço: conceitos, técnicas e linguagem. 5ª.ed. São Paulo: Ziguarte Editora, 1997, 218 p.
- FREITAS, Arlene Maria Sarmanho; CRASTO, Renata Cristina Moraes de. STEEL FRAME: ARQUITETURA. Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2006, 121 p.
- Lopes, Cristiano Rocha; Gomes, Cynara F. Maia; Meneghin, Rita de Cássia; Soares, Samuel Lamounier. Tecnologia de Edificações III - Steel Framing. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, 2008, 61p. Notas de Aula.
- OLIVEIRA, Jonatan Cardoso de; SOUZA, Marcos Roberto de; LOCKS, Deivid Henrique. Processo Construtivo de uma Obra em Steel Frame. 2013. 17p. Artigo (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2013.
- PALACIO, Cristian David Uribe. ENERGIA INCORPORADA DE VEDAÇÕES PARA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL CONSIDERANDO-SE O DESEMPENHO TÉRMICO: ESTUDO DE CASO COM UTILIZAÇÃO DO LIGHT STEEL FRAME NO ENTORNO DO DF. 2013. 112p. Dissertação de Mestrado em Construção Civil – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
- \_\_\_\_\_. Tabelas de Dimensionamento Estrutural para Edificações com o Sistema Construtivo em Steel Framing. Minas Gerais: UFMG, s.d, 39p.
- SILVA, Edson Lubas; E SILVA, Valdir Pignatta. Dimensionamento de perfis formados a frio conforme NBR 14762 e NBR 6355. Rio de Janeiro: IBS/ CBCA, 2008, 199 p.
- YAMASHIRO, Wagner Luis. Execução de habitações populares com sistema construtivo light steel frame. 2011. 54p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2011.