

ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA ATRELADA ÀS DIVERGÊNCIAS CONSTRUTIVAS CONVENCIONAIS E A SECO

TECHNICAL-ECONOMIC ANALYSIS LINKED TO CONVENTIONAL AND DRY CONSTRUCTIVE DIVERGENCES

João Antônio Menezes de Brito Teotônio¹; Luís Paulo Lima Cardoso²

¹ Faculdade de Integração do Sertão, Serra Talhada, Brasil.

² Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Brasil

Resumo

Diante das necessidades e anseios para atender toda a demanda da crescente populacional, o setor da Construção Civil tem se lançado em busca de novos sistemas mais tecnológicos e eficazes, que enalteçam a produtividade, a fim de atender às carências da população da forma mais sustentável possível. Nesse tocante, uma das vertentes que possui essas características, anteriormente citadas, é o Light Steel Framing (LSF) - o qual vem sendo utilizado cada vez mais nesse âmbito. Com isso em vista, o presente trabalho busca analisar a implantação desse sistema construtivo, de forma que possa ser mensurada as vantagens e desvantagens, principalmente, versadas no custo para a aplicabilidade desse método, em embate com o método de construção convencional (estrutura de concreto armado e fechamento de alvenaria). Isto posto, a priori foi realizada uma análise técnica entre o sistema construtivo a seco (LSF) e o convencional (alvenaria e concreto armado), com intuito de levantar as principais divergências entre os dois sistemas. Logo em seguida, um análise construtiva econômica para mensurar a disparidade de valores para adotar cada tipo de sistema, a partir da execução de uma residência unifamiliar no estado de Pernambuco. Por fim, entendeu-se que o custo total utilizando o LSF ainda se torna superior na maioria da etapas construtivas analisadas, onde somente na etapa das fundações, o LSF consegue ser mais econômico, devido a ser uma estrutura leve. Por outro lado, mediante os benefícios apresentados por esse novo sistema e o avanço dos conhecimentos nessa área de aplicação, o LFS tende a se tornar mais acessível no setor da construção civil com o passar dos anos.

Palavras-chave: *Light Steel Frame*. Construção. Custo.

Abstract

Faced with the needs and desires to meet all the demands of the growing population, the Civil Construction sector has launched itself in search of new, more technological and effective systems, which enhance productivity, in order to meet the needs of the population in the most sustainable way possible. In this regard, one of the aspects that has these characteristics, mentioned above, is Light Steel Framing (LSF) - which has been increasingly used in this context. With this in mind, the present work seeks to analyze the implementation of this construction system, so that the advantages and disadvantages can be measured, mainly regarding the cost for the applicability of this method, in conflict with the conventional construction method (concrete structure reinforced and enclosing masonry). That said, a priori technical analysis was carried out between the dry construction system (LSF) and the conventional one (masonry and reinforced concrete), with the aim of identifying the main differences between the two systems. Soon after, a constructive economic analysis to measure the disparity in values to adopt each type of system, based on the execution of a single-family residence in the state of Pernambuco. Finally, it was understood that the total cost using LSF is still higher in most of the construction stages analyzed, where only in the foundation stage, LSF can be more economical, due to being a lightweight structure. On the other hand, through the benefits presented by this new system and the advancement of knowledge in this area of application, LFS tends to become more accessible in the construction sector over the years.

Keywords: *Light Steel Frame*. Construction. Cost.

Introdução

O processo de racionalização entrelaçada à busca de novas tecnologias para alcançar maior desempenho e produtividade na utilização dos sistemas construtivos, no âmbito da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação – AECO, é um propósito que vem ganhando força nos correntes anos, a fim de permitir que o mercado apresente soluções que se distanciem dos métodos convencionais, o quais são caracterizados por desperdício de matéria prima e baixa produtividade (SANTIAGO; FREITAS; CASTO, 2012).

Com esse viés proposto, e tendo em vista a ascensão do movimento da indústria com o desfecho da Segunda Guerra Mundial, no Brasil - país que se destaca como uma das maiores potências na produção de aço no mundo, segundo a Associação Brasileira da Construção Metálica (ABCEM), uma das alternativas para ir contra as dificuldades atreladas ao sistema construtivo de concreto armado e alvenaria de blocos cerâmicos – predominante em todo território brasileiro, é o método construtivo a seco, o Light Steel Framing - LSF. Sistema esse que, com alegam Santiago, Freitas e Castro (2012), apresenta a utilização de perfis de aço galvanizado moldados a frio, como elementos base para a elaboração de todas as peças estruturais e não estruturais das edificações.

Perante o exposto, com sua produção ligada à lógica industrial, o LSF configura-se como um aliado direto da produtividade, rapidez, disponibilidade em alta escala e, de forma paralela, menos dispendiosa, pelo fato de reduzir os desperdícios no seu processo executivo, já que todas as peças são minimamente pensadas em sua fabricação. O que torna o LSF uma profilaxia direta dos anseios da AECO, o quais entornam vencer a demanda elevada do setor propondo melhores condições ambientais, sociais e econômicas. (HASS; MARTINS, 2011).

Nesse sentido, o trabalho exposto tem como proposta realizar uma análise técnico-econômica, a partir de um estudo de caso de uma residência de padrão médio, perante as divergências apresentadas entre sistema construtivo convencional e o método construtivo a seco, sendo este o Light Steel Framing (LSF). Com o intuito de levantar as especificidades de cada sistema e viabilidade econômica para sua aplicabilidade no território brasileiro.

Materiais e Métodos

ANÁLISE TÉCNICA

Light steel frame (LSF)

Por ser um sistema construtivo com sua aplicabilidade em ascensão no Brasil, muitas dúvidas surgem sobre essa técnica a ser empregada nas construções. A norma que rege o LSF e da as diretrizes para o emprego desta técnica, é recente e foi aprovada e publicada no ano de 2022 (NBR 16970/2022). Com isso há ainda uma necessidade de que sejam amplamente publicizadas, as características técnicas deste método, visto que sua aplicação tem diversos impactos positivos no desempenho das construções e até no meio-ambiente. Este método é caracterizado por possuir sua estrutura em painéis com perfis de aço leve, lãs de vidro, rocha ou pet para preenchimento, e fechamento com placas cimentícias, gesso acartonado e placas de madeira em OSB.

De acordo com a Associação Brasileira da Construção Metálica (ABCEM), as vantagens das construções em LSF são as seguintes:

- a) Alta produtividade e agilidade;
- b) Redução de custos das fundações e com mão-de-obra;
- c) Baixa utilização de água no processo construtivo;
- d) Versatilidade, devido à alta capacidade de adaptar a construção a diversas soluções arquitetônicas
- e) Peso global da edificação mais baixo que a construção convencional, onde a uma parede de LSF pode chegar a pesar 5 vezes menos.

Além das vantagens que foram apresentadas, este método também apresenta algumas desvantagens, segundo Olivieri *et al.* (2017), são elas:

- a) Dificuldade de encontrar mão-de-obra especializada neste sistema construtivo;
- b) Materiais com preços mais elevados que a construção convencional;
- c) Limite de 2 pavimentos por edificação construída, de acordo com a NBR 16970/2022.

MÉTODO CONVENCIONAL (ALVENARIA E CONCRETO ARMADO)

O método convencional apresentado neste estudo, se caracteriza por ser o método construtivo mais utilizado em todo o território nacional. Este sistema é composto por elementos estruturais em concreto armado (vigas, pilares, laje, fundações) e por seu fechamento em alvenaria de vedação, sendo este composto por blocos cerâmicos com furos na horizontal e argamassas de assentamento e revestimento, compostas por argamassas de cimento e areia.

Possui como vantagens, segundo Klein e Maronezi (2013):

- a) Durabilidade
- b) Boa resistência aos choques, vibrações e altas temperaturas
- c) Facilidade de encontrar os materiais;
- d) Mão-de-obra necessita de pouca qualificação devido a ser um sistema bastante consolidado.

Já como desvantagens, segundo Alves (2015) possui:

- a) Índice elevado de desperdício dos materiais empregados;
- b) Utilização de grande quantidade de água;
- c) Processo mais lento de construção, em comparação com o LSF.

ANÁLISE ECONÔMICA

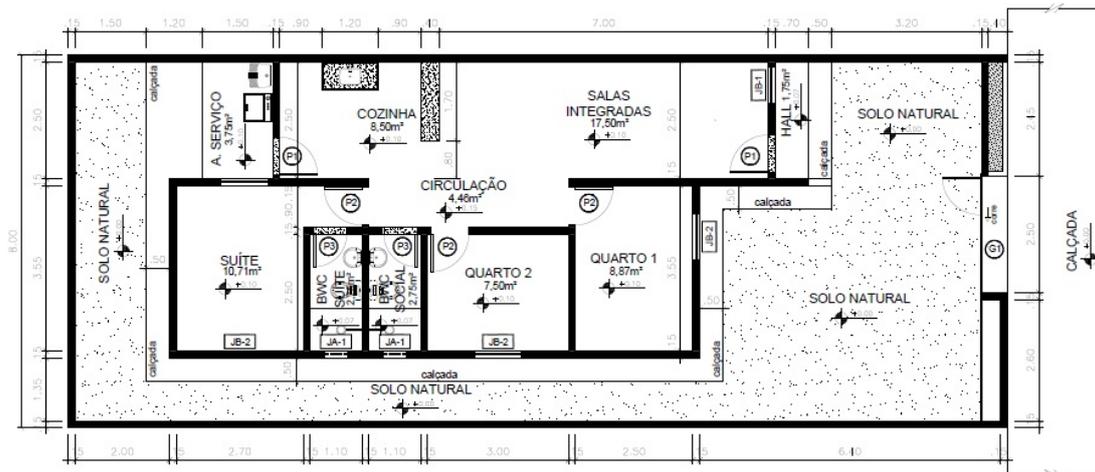
Na segunda etapa deste estudo, foi realizada uma análise econômica dos custos de execução e materiais de uma casa em LSF, a fim de realizar uma comparação com o método convencional. Para isso algumas considerações foram feitas para que esta análise fosse viabilizada. Dentre as considerações a principal delas é que apenas foram considerados os custos com fundações, fechamento, estrutura e mão-de-obra para a execução de ambos os sistemas, já que essas etapas é o que os diferencia, nas demais podem ser empregados praticamente os mesmos materiais, não impactando de maneira significativa no orçamento.

O orçamento para a construção convencional foi obtido através do CUB, para o estado de Pernambuco, para uma residência unifamiliar de 78 m², contendo três quartos, sendo um suíte, bwc social, cozinha, salas de estar e jantar e área de serviço. O valor obtido para cada etapa foi calculado através das porcentagens de representação dessas mesmas etapas no valor global de uma obra, apresentadas por Mattos (2019). Já com relação ao sistema em LSF, foi enviado o projeto e orçado junto da empresa Espaço Smart. A planta baixa da casa que foi considerada para o estudo de caso é apresentada na Figura 1.

Resultados e Discussão

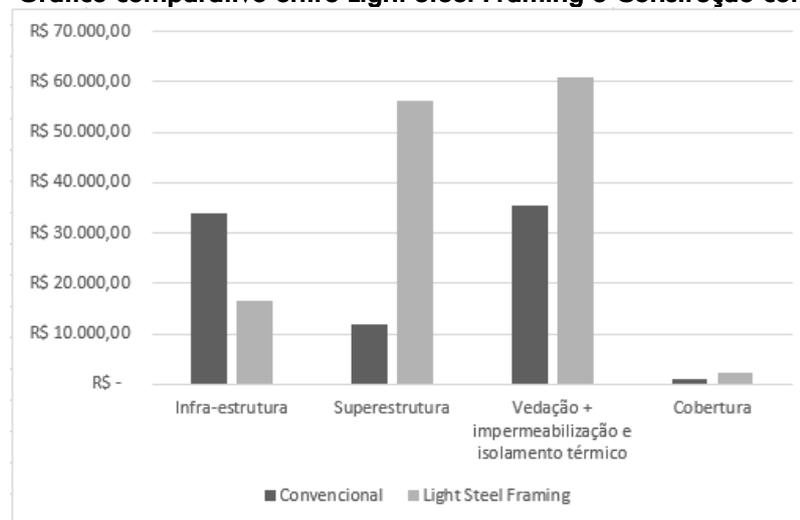
Com a realização das análises e cálculos apresentados anteriormente, foi possível gerar o gráfico apresentado a seguir, na Figura 2, onde é notável que, de acordo com as etapas analisadas, o LSF ainda supera os custos da construção convencional de maneira considerável. Principalmente na etapa de superestrutura, que é onde está a maior disparidade entre os sistemas, sendo o LSF, com um valor mais elevado em aproximadamente 5 vezes, em relação ao convencional. Também vale a pena se atentar ao comparativo dos valores da etapa de fundações, no qual o convencional supera o LSF, isto pode ser explicado devido ao fato do LSF ser uma estrutura de aço leve, chegando a ser 3,5 vezes menos pesada que uma estrutura convencional, o que faz com que haja um alívio de carga sobre o solo, fazendo com que as fundações tenha dimensões menores, ou até mesmo possa ser utilizada outra solução mais econômica do que a adequada para a construção convencional.

Figura 1 - Planta baixa de residência unifamiliar.



Fonte: Autor (2023).

Figura 2 - Gráfico comparativo entre Light Steel Framing e Construção convencional.



Fonte: Autor, 2023.

Conclusão

Diante da realização da análise técnico-econômica perante os pontos de diferença entre os sistemas construtivos Convencional e o Light Steel Frame, e o fomento do setor da Construção Civil na busca de novas tecnologias, o trabalho elaborado se apropria desses dois temas com o viés de compreender suas vantagens e desvantagens, construtivas e econômicas.

Nesse quesito, no comparativo dos sistemas supracitados, no globo técnico executivo, o LSF demonstrou possuir diversas vantagens para viabilizar um processo construtivo mais leve, veloz, versátil, de fácil manutenção, além de fácil obtenção, devido à mentalidade industrial conjunta à fabricação das peças metálicas. Por outro lado, se tratando do âmbito econômico, o sistema convencional ainda possui grande proveito na linha de mercado, já que apresenta um preço bem inferior comparado ao Light Steel Framing – sistema este, que na análise realizada, só garantiu liderança de preço na fase de infra-estrutura, por ser mais leve que as peças convencionais.

Com isso em vista, é importante enfatizar que em detrimento das grandes vantagens executivas apresentadas pela metodologia do LSF, o sistema ainda apresenta dificuldades na sua implantação na região analisada – no interior do estado de Pernambuco. Isso se deve ao elevado custo embutido nos materiais utilizados, no frete de entrega desses produtos, além da ausência de mão de obra, que precisa ser especializada, para laborar da maneira correta com esses materiais do sistema.

Portanto, o Light Steel Framing precisa ser melhor difundido na região, para que assim seja possível disseminar todas as vantagens atreladas à sua metodologia de trabalho. Nesse viés, cabe à ação das entidades governamentais, a partir da irradiação de programas de fomento ao uso desse sistema, a fim de facilitar o triunfo diante dos entraves contidos na metodologia, tonando-a mais acessível em todo território brasileiro.

Referências

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16970: *Light Steel Framing* – Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço formados a frio, com fechamento em chapas delgadas. Rio de Janeiro, 2022.

ALVES, Letícia Pereira. Comparativo do custo benefício entre o sistema construtivo em alvenaria e os sistemas Steel Frame e Wood Frame. *Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - Edição nº 10 Vol. 01/ 2015.*

HASS, Deleine Christina G.; MARTINS, Louise F. **Viabilidade econômica do uso do sistema construtivo Steel Frame como método construtivo para habitações sociais.** Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia de Produção Civil (Barcharelado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

KLEIN B. G.; MARONEZI V. **Comparativo orçamentário dos sistemas construtivos em alvenaria convencional, alvenaria estrutural e Light Steel Frame para construção de conjuntos habitacionais.** Universidade Tecnológica do Paraná, Pato Branco. 2013.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamento de obras.** 3ª edição. São Paulo, Oficina de texto. 2019.

OLIVIERI, H. BARBOSA, I. C. A.; ROCHA, A. C.; GRANJA, A. D.; FONTANINI, P. S. P. A utilização de novos sistemas construtivos para a redução no uso de insumos nos canterios de obras: Light Steel Framing. *Ambiente Construído*, v. 17, n. 4, 2017.

SANTIAGO, Alexandre Kokke; FREITAS, Arlene Maria Sarmanho; CASTRO, Renata Cristina Moraes de. **Manual de construção em aço Steel Framing: Arquitetura.** Rio de Janeiro, 2012.

Recebido: 10/10/2023

Aprovado: 20/10/2023