

LIGHT STEEL FRAMING: um estudo de caso sobre a viabilidade econômica em edificações na cidade de Três Pontas/MG

Kaline de Oliveira Castro Dixini^{1*}

Orientadora Prof^a Me Laísa Cristina Carvalho

RESUMO

Diante do avanço tecnológico e crescimento populacional, a indústria da construção civil tem buscado sistemas mais eficientes de construção com o objetivo de aumentar a produtividade, racionalizar insumos e atender a uma demanda crescente. Uma das alternativas é a utilização de um sistema construtivo já bastante consolidado em países desenvolvidos e no sul do Brasil - o *Light Steel Framing*. Nesse sentido, este trabalho visa analisar uma edificação em *Light Steel Framing*, na cidade de Três Pontas/MG, determinando a viabilidade econômica do sistema em estudo, por meio de uma análise comparativa de custo entre o sistema supracitado e o sistema construtivo de alvenaria convencional. Após estudo de dados e concretização do estudo de caso tendo em vista cada método construtivo, procedeu-se a comparação levando em consideração aspectos econômicos de ambos os sistemas, de forma a comparar a viabilidade econômica do sistema *Light Steel Framing* frente ao sistema construtivo convencional. Concluiu-se que o custo total para edificação utilizando o sistema *Light Steel Framing* foi superior ao custo da residência utilizando sistema de alvenaria convencional, apontando a mão-de-obra, o gerenciamento de obras e a ausência de materiais no mercado da região como fatores determinantes para aumento desse custo. No entanto, com a crescente industrialização e capacitação da mão-de obra, o sistema em análise pode vir a se tornar cada vez presente em nosso meio.

Palavras-chave: *Light Steel Framing*. Alvenaria Convencional. Viabilidade econômica.

^{1*} Graduada em Letras e graduanda do curso de Engenharia Civil, pelo Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG; especializada em Educação Empreendedora pela Universidade Federal do Sul de Minas – UFSJ. E-mail: kalineolive@yahoo.com.br.

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa abordou um estudo de caso sobre a viabilidade econômica em edificações na cidade de Três Pontas/MG com o método construtivo *Light Steel Framing*. Em especial, foi analisada a primeira edificação com esse método construtivo na cidade supracitada – no que diz respeito à viabilidade econômica dessa obra, além da análise dos aspectos que tornaram esse processo construtivo viável economicamente para outras edificações na mesma cidade.

Tal abordagem se justifica devido ao fato de o *Light Steel Framing* ser amplamente utilizado em países desenvolvidos e no sul do Brasil. Na nossa região, a utilização desse método construtivo como material inovador e prática construtiva moderna está em fase inicial. Por se tratar de um tema atual na região, várias são as contribuições para diferentes áreas de atuação. Dentre elas estão: as universidades – imprescindível para o conhecimento de docentes e discentes no que diz respeito a essa prática construtiva; as empresas relacionadas ao setor de construção civil – uma vez que a viabilidade econômica é um dos itens mais relevantes na tomada de decisão de todos os envolvidos no processo em estudo e por fim para a área de atuação de Engenharia Civil – que após tantos anos investidos em projetos e execuções com alvenaria comum, percebe a possibilidade trabalhar de forma diferenciada, segura e viável economicamente.

Diante do cenário relatado anteriormente e do interesse quanto à economia de custos e gastos, buscaram-se maneiras conscientizar à população e todos os envolvidos no processo construtivo quanto aos aspectos que tornam o *Light Steel Framing* um método construtivo viável economicamente.

O processo supracitado se dirigiu não apenas o mercado da construção civil – engenheiros, funcionários de obras civis, lojas de materiais de construção; mas principalmente à população da cidade em estudo – a qual se beneficiará das vantagens que o método construtivo proposto tem a oferecer. Vale ressaltar que a pesquisa proposta tem por objetivo analisar apenas a viabilidade econômica do método em estudo na edificação citada e que qualquer outro conteúdo diferente do que foi apresentado, não será objeto de estudo.

Essa pesquisa também se fez relevante pelo fato de, na região em estudo, ainda haver resistência por parte dos engenheiros - que devido à tradição deixam de conhecer métodos construtivos viáveis e inovadores; e por parte de lojas de materiais de

construção locais – que não disponibilizam todos os materiais necessários para a construção com *Light Steel Framing*. Tanto a tradição quanto a resistência por parte dos envolvidos no processo construtivo dificultam a divulgação dos benefícios do método em estudo para a população local.

Diante disso, o objetivo dessa pesquisa foi apresentar os aspectos que tornam o método construtivo em estudo mais viável economicamente para edificações na cidade de Três Pontas/MG. Também foram objetivos da pesquisa: analisar os dados obtidos através de pesquisas bibliográficas, análises documentais e levantamento de pesquisas efetuadas em análise de custos - tanto no que diz respeito ao método construtivo em estudo, quanto ao método construtivo de alvenaria tradicional; comparar o método construtivo em estudo ao sistema de construção tradicional no que diz respeito à análise de custos e verificar os dados comparados e apontar os resultados obtidos, demonstrando a viabilidade econômica do sistema construtivo em estudo.

Realizando essas ações, pretende-se responder ao seguinte questionamento: “Quais aspectos tornam o método construtivo *Light Steel Framing* mais viável economicamente para edificações na cidade de Três Pontas/MG?”.

Tal tarefa será concretizada mediante revisão bibliográfica, estudo de caso - análise documental e levantamento de pesquisas efetuadas em análise de custos - tanto no que diz respeito ao método construtivo em estudo, quanto ao método construtivo de alvenaria convencional. Nesse propósito, pretende-se analisar o *Light Steel Framing* como método construtivo viável economicamente em relação a um sistema de construção convencional para a cidade de Três Pontas/MG.

2 MÉTODOS CONSTRUTIVOS: ALVENARIA CONVENCIONAL E *LIGHT STEEL FRAMING*

Devido ao surgimento de novas tecnologias, à concorrência e ao crescimento do setor da construção civil, aumentou-se a busca por métodos eficazes e ao mesmo tempo mais viáveis economicamente. Assim, de acordo com Freitas e Crasto (2006), a utilização de novos recursos tecnológicos é a melhor forma de alcançar a racionalização de processos e focar as expectativas dos clientes.

Nesse contexto, é imprescindível conhecer mais sobre os métodos construtivos apresentados nesse estudo: alvenaria convencional e *Light Steel Framing* – com o

objetivo de discorrer sobre os aspectos que tornam o último método mais viável economicamente para a cidade em estudo.

2.1 Alvenaria convencional em métodos construtivos

Os registros de alvenaria surgiram como uma técnica de construção e são bem antigos - cerca de 9000 a 7000 a.C., juntamente com as primeiras civilizações. Com o surgimento de edifícios maiores, no início do século XX, a construção em alvenaria perdeu a função de principal estrutura suporte, porém não perdeu a função de principal material para vedação dos edifícios, inclusive vedação externa.

Atualmente, o sistema construtivo convencional em concreto armado impera na construção residencial da cidade em estudo - Três Pontas/MG, devido à forte tradição construtiva brasileira e a maior necessidade de planejamento no caso de outros métodos construtivos. Esse sistema é utilizado juntamente à alvenaria de blocos cerâmicos - responsável pelo isolamento e fechamento das edificações.

O concreto armado é constituído pela junção de aço e concreto e vale ressaltar que esses materiais apresentam coeficiente de dilatação térmica semelhante, além de características recíprocas de boa aderência. O fato de o concreto conter baixa resistência à tração e o aço absorver os esforços de tração e cisalhamento que atuam nos elementos de concreto, essa união se torna favorável (ARAÚJO, 2000).

Portanto, os elementos estruturais isolados - com capacidade de distribuição e encaminhamento dos esforços oriundos dos elementos da edificação - juntamente com a alvenaria de vedação, formam o método construtivo convencional.

Conforme citado anteriormente, devido ao domínio das novas tecnologias em obras industrializadas - tanto na área industrial quanto na residencial, surge a possibilidade de execução de construções com agilidade e eficiência.

Nesse âmbito, o sistema construtivo convencional em concreto armado é caracterizado, muitas vezes, pela baixa produtividade – na qualidade dos materiais empregados, incorreções ao nível da concepção e deficiências na execução; além do grande desperdício – pois há uma grande quantidade de resíduos gerados em toda a vida útil de uma edificação, no que diz respeito à manutenção, reforma, adequação ao uso, desocupação e demolição das construções (OLIVEIRA E ASSIS, 1998).

Da mesma forma, Freitas (1995) retrata que o mau uso dos materiais ocorre em grande escala na construção civil brasileira, principalmente por desperdício de tempo,

de materiais, de recursos financeiros ou relativos à mão-de-obra. Trata-se de desempenhos não compatíveis com a importância funcional e econômica da alvenaria convencional e compromete o resultado esperado de toda a técnica construtiva.

Em contrapartida, Oliveira (2002) nos remete ao entendimento de que a indústria da construção civil traz à população muitos benefícios e é capaz de recuperar os danos causados através de novos projetos e pesquisas. O autor evidencia o uso de novas alternativas construtivas objetivando benefícios à população, além de evitar o aumento de custo, tempo de execução e desgaste na obra. Justamente nesse contexto, pretende-se evidenciar os aspectos que tornam outros métodos construtivos mais viáveis economicamente – como o *Light Steel Framing* - do que o sistema construtivo de alvenaria convencional em concreto armado.

2.2 *Light Steel Framing*

Devido às falhas constantes em construções de alvenaria convencional em concreto armado retratadas anteriormente, há uma busca por soluções eficazes para uma habitação de baixo custo com o uso de tecnologias construtivas pré-fabricadas – visando à funcionalidade e o reduzido impacto ambiental. Para Carneiro et al (2001), o setor da construção civil é um dos ramos que mais geram resíduos e alteram o meio ambiente, em todas as suas fases, desde a extração de matérias-primas, até a fase final da vida útil da edificação. Nesse âmbito, o aço surge como o material que possibilita conjugar todos esses fatores, em especial com o uso do sistema construtivo *Light Steel Framing* na região em estudo.

Diante de diferentes tecnologias desenvolvidas, a escolha do sistema *Light Steel Framing* foi fundamentada por características, tais como: sistema construtivo já bastante consolidado em países desenvolvidos, insumos industrializados com possível controle de qualidade, facilidade de obtenção e montagem dos perfis de aço no mercado brasileiro. (FREITAS; CRASTO, 2006).

Para Santiago, Freitas e Crasto (2012), o *Light Steel Framing* trata-se de um método construtivo altamente industrializado que permite uma construção a seco de rápida execução, sendo composto por vários componentes e subsistemas, tais como: fundação, isolamento termo-acústico, fechamento interno e externo, instalações elétricas e hidráulicas. Assim, esse sistema construtivo se diferencia por sua formação em perfis

de aço galvanizados com menor espessura formados a frio – utilizados para a composição de painéis autoportantes, vigas de piso, estruturas de treliças e outros componentes.

Segundo Santiago, Freitas e Crasto (2012, p. 15), “(...) os painéis autoportantes são responsáveis por distribuir linearmente as cargas e encaminhá-las até a fundação”. Segundo os autores, esses subsistemas se integram à estrutura do método estudado – formada por painéis estruturais ou autoportantes – que são responsáveis pela integridade da edificação quanto à resistência dos esforços solicitantes.

Ainda de acordo Santiago, Freitas e Crasto (2012, p. 16), “a estrutura de perfis de aço galvanizado é a parte principal do sistema *Light Steel Framing*”. Para os autores, é necessário que o projeto estrutural e o dimensionamento dos perfis sejam executados por profissional especializado, seguindo as especificações das normas brasileiras para perfis formados a frio.

Vale ressaltar que há características vantajosas quanto à utilização do sistema *Light Steel Framing* em edificações - a industrialização, a racionalização e a agilidade na execução - porém só são eficazes quando há um planejamento integral da obra, com a utilização de subsistemas corretamente inter-relacionados e mão-de-obra qualificada.

Nesse âmbito, fica evidente a importância do gerenciamento da análise de custos adequada para utilizar estratégias diferenciadas para liderar o mercado. De acordo com Pinho e Penna (2008, p. 12) “(...) os produtos industrializados como as estruturas de aço, são adquiridos para que, se utilizados de forma correta, tragam uma série de vantagens para o conjunto da obra”. De acordo com os autores, seria possível reverter de forma facilitada o custo final, ainda com um custo específico maior. Hass e Martins (2011) também afirmam que com a crescente demanda do setor da construção civil atualmente, surge a necessidade de construir com maior agilidade e menor desperdício. Já Porter (2003) cita a importância do critério qualificador, ou seja, uma estratégia baseada em diferenciação ou em liderança em custo, o qual irá balizar os preços de vendas.

Vale ressaltar, que na lista de literatura existente para a pesquisa, não há posição contrária ao uso do *Light Steel Framing* - apesar de, na prática, alguns fatores influenciarem quanto à viabilidade econômica do material: ausência de mão-de-obra qualificada, indisponibilidade do material para obras desse porte na região e falhas no gerenciamento de obras.

Desse modo, objetiva-se com esse estudo realizar uma análise comparativa de custos quanto à utilização do sistema *Light Steel Framing* como alternativa ao sistema de alvenaria convencional, por meio de pesquisas bibliográficas, análises documentais, levantamento de pesquisas efetuadas em análise de custos - buscando analisar o sistema em estudo como método construtivo viável economicamente para edificações na cidade de Três Pontas/MG.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia científica trata do estudo dos métodos ou dos instrumentos necessários para a elaboração de um trabalho. Partindo desse pressuposto, a metodologia da pesquisa quanto à finalidade foi *aplicada* – pois partiu de uma situação concreta; *quali-quantitativa* quanto à abordagem – com a mescla das abordagens qualitativa e quantitativa e quanto ao objetivo foi de caráter *exploratório* – visando evidenciar ao pesquisador um maior entendimento sobre o problema em perspectiva, indicado como apropriado para os estágios iniciais quando a compreensão do fenômeno é pequena e o pesquisador não tem conhecimento suficiente para formular hipóteses de pesquisa (COOPER e SCHINDLER, 2003).

Quanto ao procedimento, partindo-se da ideia que o objetivo geral buscou apresentar os aspectos que tornam o método construtivo *Light Steel Framing* mais viável economicamente para edificações na cidade de Três Pontas/MG - a pesquisa foi inicialmente *bibliográfica* – com base em análise de autores distintos e sítios de busca credenciados, visando aprimorar o conhecimento sobre o tema da pesquisa.

Posteriormente, se deu o *estudo de caso* – pois analisou uma obra já iniciada em *Light Steel Framing* na cidade de Três Pontas, na região do Sul de Minas Gerais, no período de agosto a outubro do ano de 2018; e por fim a *análise documental* – estudo de caso através dos projetos da edificação em análise, além de visitas à obra.

Assim, para se realizar essa pesquisa, foram utilizados além de pesquisas bibliográficas e análises documentais, o levantamento de pesquisas efetuadas em análise de custos - tanto no que diz respeito ao método construtivo em estudo, quanto ao método construtivo de alvenaria tradicional - buscando analisar o *Light Steel Framing* como método construtivo viável economicamente em relação a um sistema de construção convencional.

Mediante o primeiro objetivo específico pré-definido – análise dos dados obtidos através de pesquisas bibliográficas, análises documentais e levantamento de pesquisas efetuadas em análise de custos, tanto no que diz respeito ao método construtivo em estudo, quanto ao método construtivo de alvenaria tradicional – o processo de investigação se deu da seguinte forma:

- ✓ Pesquisa de campo com o responsável técnico da referida obra, através de questionário (entrevista transcrita) para comprovação de dados – apresentado no apêndice 1 desse projeto de pesquisa;
- ✓ Análise de projeto e documentos com o objetivo de averiguar prazos e materiais utilizados;
- ✓ Sondagem, cálculo de quantitativo e análise de custo dos materiais utilizados;
- ✓ Tempo gasto para realização da obra – com observância de possíveis atrasos e justificativas.

Assim, o processo de investigação supracitado foi feito, levando em consideração a mesma edificação do projeto, porém construída com o método construtivo de alvenaria tradicional. Após essa etapa, se concretizou o segundo objetivo específico - a comparação entre o *Light Steel Framing* ao sistema de construção tradicional no que diz respeito à análise de custos.

A comparação de custos do material utilizado na obra, porém em alvenaria convencional, foi feita com base nos preços oriundos da CUB (Custo Básico Unitário da Construção Civil) com o objetivo de facilitar o processo de pesquisa.

Posteriormente, houve a verificação dos dados comparados e o apontamento dos resultados obtidos – através de gráfico e quadro comparativo – demonstrando a viabilidade econômica do sistema construtivo em estudo em relação ao outro método relatado. Nessa etapa, se concretizou o terceiro objetivo específico.

Com a análise de dados consolidada, houve o embasamento dos conceitos apresentados através da pesquisa bibliográfica e por fim foram apresentados os resultados obtidos para demonstrar a viabilidade econômica do sistema construtivo em estudo.

A investigação também esteve presente sobre as hipóteses sugeridas e todas as etapas desse processo metodológico: levantamento bibliográfico, pesquisa de campo com responsável técnico e funcionários, análise de projetos e documentos; sondagem, cálculo de quantitativo e análise de custo dos materiais utilizados, bem como o tempo

Imagem 2 – Fotografias, em fases distintas, da edificação em *Light Steel Framing* analisada



Fonte: a autora

Diante desse quadro, notou-se mediante a pesquisa de campo através de entrevista transcrita com o responsável técnico da referida obra, que nos sistemas construtivos estudados, o custo do projeto completo não obteve alterações quanto a valores; porém no que diz respeito à mão-de-obra e materiais, houve variações significativas de preço. Vale ressaltar também que houve por parte do contratante, a solicitação de uma área em acréscimo na obra, gerando transtornos devido a dificuldade em encontrar materiais além dos estimados em projeto e mão-de-obra qualificada na região para *Light Steel*

Framing; e que, devido a esses aspectos, houve um atraso na obra de quatro meses – fatores que contribuíram significativamente para o quesito **diferença em valores e porcentagem (%)**, conforme evidenciado no quadro abaixo:

Quadro 1 – Análise comparativa de custos dos métodos construtivos estudados na edificação (com o total de 160,19 m²)

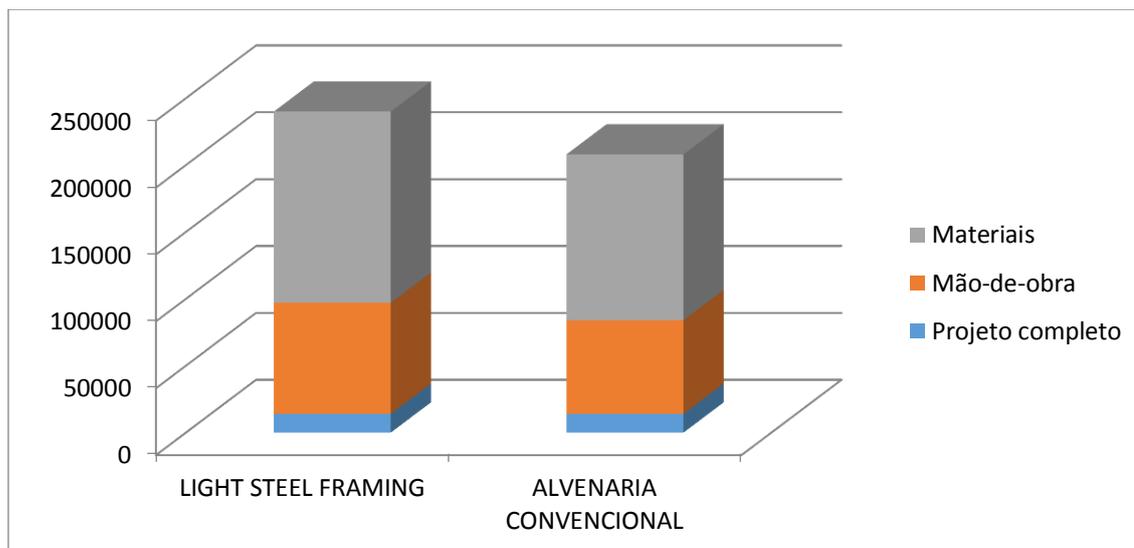
Fases técnicas	Edificação em <i>Light Steel Framing</i>	Edificação em alvenaria convencional
	Custo (R\$)	Custo (R\$)
Projeto completo	14.000,00	14.000,00
Mão-de-obra	83.000,00	70.000,00
Materiais	143.000,00	124.000,00
Total em R\$/m²	240.000,00	208.000,00
Total em m²	1500,00	1.300,00
Diferença em %	15,38%	-

Fonte: a autora

O quadro acima apresenta a diferença de custos em fases técnicas distintas, demonstrando que o sistema *Light Steel Framing* é mais oneroso no que diz respeito a mão-de-obra e materiais, conforme citado anteriormente.

Após a verificação dos dados comparados e o apontamento dos resultados obtidos através do quadro comparativo, buscou-se evidenciar com o gráfico abaixo a viabilidade econômica do sistema construtivo em estudo em relação ao outro método relatado, em diferentes fases técnicas.

Gráfico 1 – Análise comparativa de custos dos métodos construtivos em diferentes fases técnicas, com os valores em reais (R\$)



Fonte: a autora

O resultado da análise de custo demonstra que o custo final da edificação com o uso do sistema construtivo *Light Steel Framing* foi aproximadamente 15% superior em relação ao custo da edificação utilizando o método convencional - sendo o custo total em m² os valores de R\$1.300,00 e R\$1.500,00 para a mesma edificação em *Light Steel Framing* e alvenaria convencional, respectivamente. Entretanto, o estudo orçamentário não leva em conta o tempo de execução da obra, que foi fator imprescindível no que diz respeito aos valores obtidos no quadro comparativo – uma vez que a diferença de custo entre os sistemas construtivos poderia ser diferente se a obra fosse concluída no tempo estimado.

Observou-se também com o estudo, que o sistema *Light Steel Framing* apresenta grandes vantagens técnicas e construtivas: industrialização, racionalização, leveza da estrutura, velocidade construtiva, agilidade na execução, versatilidade e facilidade de manutenção. Entretanto, na análise de custo da edificação em questão, o sistema construtivo convencional mostra-se mais econômico, apresentando um valor significativo entre o custo total do sistema *Light Steel Framing* e do sistema convencional. Os resultados demonstram que grande parte dessa diferença de custos pode ser abatida adotando novas considerações de projeto e reduzindo as limitações impostas pelo mesmo.

Os fatores mão-de-obra especializada e disponibilidade dos materiais necessários na execução do *Light Steel Framing* na região estudada foram determinantes nessa

diferença de custo, podendo ser adotadas novas medidas no gerenciamento de projeto em *Light Steel Framing*, visando diminuir esse valor. Para isso, poderia-se estudar previamente a elaboração de um projeto arquitetônico bem definido com o cliente, sem necessidade de alterações - como houve na edificação analisada; fator que reduziria o atraso na obra, dispensando a compra de novos perfis e evitando a busca por um maior número de funcionários.

De maneira geral, a análise da viabilidade econômica se torna mais ampla se considerada todas as variáveis envolvidas no projeto. A ausência de um bom gerenciamento de obras - que leve em consideração o tempo estimado de obra, bem como falta de produtos no mercado e mão-de-obra especializada são barreiras que inviabilizam o processo construtivo no momento atual para o sistema construtivo *Light Steel Framing* na cidade de Três Pontas/MG.

Vale ressaltar, que a adaptação do projeto arquitetônico do sistema *Light Steel Framing* para o sistema convencional por parte da autora, não limitou a comparação de projetos. Isso demonstra que o projeto em *Light Steel Framing* atendeu aos requisitos de modulação para o sistema, estando os projetos detalhados e em perfeita harmonia desde a concepção até a comparação final.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo dessa pesquisa foi apresentar os aspectos que tornam o método construtivo *Light Steel Framing* mais viável economicamente para edificações na cidade de Três Pontas/MG. Também foram objetivos da pesquisa: analisar os dados obtidos através de pesquisas bibliográficas, análises documentais e levantamento de pesquisas efetuadas em análise de custos - tanto no que diz respeito ao método construtivo em estudo, quanto ao método construtivo de alvenaria tradicional; comparar o método construtivo em estudo ao sistema de construção tradicional no que diz respeito à análise de custos e verificar os dados comparados e apontar os resultados obtidos, demonstrando a viabilidade econômica do sistema construtivo em estudo.

Realizando essas ações, foi possível responder ao seguinte questionamento: “Quais aspectos tornam o método construtivo *Light Steel Framing* mais viável economicamente para edificações na cidade de Três Pontas/MG?”.

Nesse propósito, concluiu-se que o *Light Steel Framing*, apesar dos diversos fatores positivos, não é bem difundido na região. Comprovou-se também que há a necessidade de busca por materiais e mão-de-obra especializada em outras localidades; além de um bom gerenciamento de obras ser imprescindível para obras como a analisada nesse estudo - tornando o processo analisado pouco viável para cidade de Três Pontas/MG. O resultado da análise de custo demonstra que o custo final da edificação com o uso do sistema construtivo *Light Steel Framing* foi aproximadamente 15% superior em relação ao custo da edificação utilizando o método convencional.

Vale ressaltar também que a investigação também esteve presente sobre as hipóteses sugeridas em todas as etapas desse processo metodológico. O embasamento dos conceitos apresentados através da pesquisa bibliográfica possibilitou a compreensão do sistema construtivo *Light Steel Framing* e suas particularidades, demonstrando uma visão ampla sobre as vantagens e desvantagens da aplicação do sistema, comparado ao sistema construtivo convencional de concreto armado aliado à alvenaria de blocos cerâmicos.

Por se tratar de um tema inovador na região, aliado à crescente industrialização e à disseminação dos benefícios do sistema em conjunto com incentivos governamentais, há uma forte tendência de, com o tempo, o método em estudo ser incorporado como um sistema construtivo viável economicamente para a região proposta – assim como em países desenvolvidos e no sul do Brasil. Assim, se faz necessário novos estudos com o objetivo de generalizar resultados visando várias contribuições para diferentes áreas de atuação; dentre elas: as universidades, as empresas relacionadas ao setor de construção civil, a área de atuação de Engenharia Civil e por fim, a população em geral.

LIGHT STEEL FRAMING: a case study on the economic viability of buildings in the city of Três Pontas / MG

ABSTRACT

In the face of technological advances and population growth, the construction industry has been looking for more efficient construction systems with the objective of

increasing productivity, rationalizing inputs and meeting growing demand. One of the alternatives is the use of a well-established construction system in developed countries and in the south of Brazil - Light Steel Framing. In this sense, this work aims to analyze a building in Light Steel Framing, in the city of Três Pontas/MG, determining the economic feasibility of the system under study, through a comparative cost analysis between the above mentioned system and the conventional masonry. After studying the data and carrying out the case study with a view to each constructive method, the economic aspects of both systems were compared in order to compare the economic viability of the Light Steel Framing system with the conventional building system. It was concluded that the total cost for building using the Light Steel Framing system was higher than the cost of the home using a conventional masonry system, pointing to labor, management of works and absence of materials in the region's market as factors determinants to increase this cost. However, with the increasing industrialization and training of the workforce, the system under analysis may become increasingly present in our environment.

Keywords: *Light Steel Framing. Conventional masonry. Economic viability.*

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. L. C. et al. **Materiais de construção**. Rio de Janeiro: Universidade Rural, 2000.

CARNEIRO, Alex Pires; CASSA, José Clodoaldo Silva; BRUM, Irineu Antônio Schadach. **Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção** – Projeto Entulho Bom. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2001.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

FREITAS, A. M. S.; CRASTO, R. C. M. Steel Framing: arquitetura. **Manual de Construção em Aço**. Rio de Janeiro: CBCA, 2006.

FREITAS, Ediane de Nascimento G. de Oliveira. **O desperdício na construção civil: Caminhos para sua redução**. Rio de Janeiro: 1995, 120f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.

HASS, Deleine Christina G.; MARTINS, Louise F. **Viabilidade econômica do uso do sistema construtivo Steel Frame como método construtivo para habitações sociais**. 2011. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia de Produção Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

OLIVEIRA, M.J.E.; ASSIS, C.S. **Estudo da reciclagem de resíduos gerados pela construção civil**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, 2, 1998, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: Editora EDPUCRS, 1998. p. 99-104.

OLIVEIRA, Márcio Joaquim Estefano de. **Materiais Descartados pelas Obras de Construção Civil: Estudo dos resíduos de Concreto para Reciclagem**. Rio Claro: 2002, 191f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

PINHO, Fernando Ottoboni; Penna Fernando. **Viabilidade Econômica / Fernando Ottoboni Pinho, Fernando Penna**. Rio de Janeiro: IBS / CBCA, 2008. 84p. 29 cm. (Série Manual de Construção em Aço).

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 28. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

SANTIAGO, Alexandre Kokke et al. **Steel Framing: Arquitetura / Alexandre Kokke Santiago, Arlene Maria Sarmanho Freitas, Renata Cristina Moraes de Crasto**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil / CBCA, 2012. 151p. 29 cm. (Série Manual de Construção em Aço).

APÊNDICE 1

O questionário abaixo visa concretizar a comprovação de dados com o responsável técnico da referida obra através da pesquisa de campo:

1. Qual a sua formação?
() Engenheiro civil () Arquiteto
2. Qual o seu tempo de experiência trabalhando com obras?
3. Já trabalhou com o sistema construtivo *Light Steel Framing* anteriormente? Se não, justifique.
4. Motivo da escolha pelo método.
5. Qual o prazo previsto para a conclusão da obra em *Light Steel Framing*?
Citar a data de início e a possível data para término.
6. Quais os benefícios em se trabalhar com o *Light Steel Framing*?
7. Quais as dificuldades encontradas em se trabalhar com o *Light Steel Framing*?
8. Os funcionários tiveram dificuldade em se adequarem ao novo método construtivo?
9. Cite o número de funcionários capacitados a trabalhar com o *Light Steel Framing*.
10. O material foi encontrado com facilidade na região?
11. Houve atrasos na obra?
() Sim () Não
Em caso de resposta afirmativa, o atraso foi de quanto tempo?

12. No que diz respeito ao projeto completo da edificação em *Light Steel Framing* por parte da sua construtora, haveria diferença de preço se comparado a mesma edificação em alvenaria convencional?

Sim Não

Em caso de resposta afirmativa, qual seria a diferença de valor?

13. Houve alteração no orçamento da obra?

Sim Não

Em caso de resposta afirmativa, qual o valor da alteração no orçamento?