

9º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 23 a 28 de novembro de 2015**STEEL FRAMING: COMPARATIVO DE CUSTOS E AS NOVAS PERSPECTIVAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE UBERABA**

Jéssica Cristina Barboza¹; Amanda Bernardes Ribeiro²; Cássia Fernanda Borges da Silva³; Pedro Henrique Santos Martins⁴; Rayssa Sena Araujo⁵; Renato Afonso Maia Carneiro⁶; Roberta Afonso Vinhal Wagner⁷; José Roberto de Almeida⁸.

^{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8} UNIUBE – Universidade de Uberaba

⁶ UFTM – Universidade Federal do Triângulo Mineiro

grupo2iniciacao.cientifica@gmail.com; roberta.wagner@uniube.br
jose.almeida@uniube.br

Resumo

O *Steel Framing* utiliza estrutura de perfis em aço galvanizado formado a frio e materiais leves de revestimento. O método construtivo apresenta melhorias na gestão dos recursos, alta produtividade, evita alta produção de resíduos e traz melhores condições de trabalho. Seu produto final é construído e entregue em pouco tempo, com alto grau de segurança, com um custo relativamente baixo e um alto controle de qualidade. O método atende às expectativas tecnológicas, pois se apresenta como um sistema competitivo em relação às casas construídas no modelo de alvenaria convencional, em comparação ao custo-benefício atual. Embora pouco difundido no Brasil, ao contrário dos países europeus e norte-americanos onde é largamente empregado, tem hoje sua utilização em fase de rápido crescimento, em virtude das diversas vantagens que ele oferece pela versatilidade, rapidez e atendimento às necessidades do mercado. Este trabalho é um projeto de iniciação científica que se apresenta como uma ferramenta para compreender o sistema *Steel Framing*, mostrar suas etapas e técnicas, como também para apresentar e difundir esse método construtivo que, embora apresente grandes vantagens, há ainda algumas barreiras culturais e normativas para sua utilização. Neste

trabalho foi estudada a aplicabilidade do uso do sistema construtivo e apresentadas as vantagens e desvantagens do método como uma resposta inovadora à construção civil. Para isso, considerou-se a questão ambiental, econômica e social, por meio do comparativo de custo-benefício de uma casa popular no modelo *Steel Framing* com uma casa popular de alvenaria convencional de mesmo nível.

Palavras-chave *Steel Framing*. Sistema Construtivo. Custo-Benefício.

1 Introdução

O sistema *Light Steel Framing*, também conhecido como *Steel Frame*, é uma técnica que vem ganhando espaço no mercado mundial da construção civil, como um sistema promissor mostrando ser uma resposta inovadora à construção civil atual, levando-se em consideração a questão ambiental, econômica e social. Tem sua origem no século XIX, com o *Wood Framing* nos EUA, devido à demanda de construção de um grande número de casas em pouco tempo. A palavra de origem inglesa, “*light*” por ser um sistema de construção a seco e leve. “*Steel*” indica a matéria prima usada na estrutura, o aço, e “*frame*” ou “*framing*”, o esqueleto estrutural composto por diversos elementos individuais ligados

9º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 23 a 28 de novembro de 2015

entre si, funcionando em conjunto, para dar forma e suportar o edifício e o seu conteúdo. O termo também se refere aos processos usados para interligar os referidos elementos estruturais, sejam em madeira, ferro ou aço galvanizado. Utiliza-se um esqueleto estrutural fabricado com aço galvanizado formado a frio e fechamentos verticais de chapas delgadas. O seu produto final é construído e entregue em pouco tempo, com alto grau de segurança, custo relativamente baixo e alto controle de qualidade, atendendo às expectativas tecnológicas.

Observando o quadro atual da construção civil, inovações e procura de métodos diferenciados de construção são cada vez mais necessários para otimizar recursos, melhorar moradias e aumentar a produção. Analisar novas alternativas e modelos de construção se mostra uma boa prática para tal mercado, principalmente para a construção de casas populares que tem grande demanda de entregas de residências em menor prazo possível e com qualidade.

Segundo Freitas (2006), é fundamental que o projeto seja pensado em conformidade levando-se em conta uma série de fatores, pois o *Steel Framing* é incompatível com improvisações, pois a reparação de erros pode acarretar prejuízos tanto financeiros quanto na qualidade. A produção aumenta em menores prazos não deixando a qualidade de lado, agilizando a obra e mantendo-a mais organizada, tanto esteticamente em campo, como em saber quanto se vai gastar e quanto se vai produzir, garantindo melhor controle da obra e qualidade.

Este trabalho tem como objetivos conhecer a aplicabilidade do uso do sistema construtivo *Steel Framing* na construção civil no Município de Uberaba e, também, descrever um breve comparativo com relação ao custo-benefício entre o *Steel Framing* e as

construções convencionais. A análise do custo-benefício e viabilidade de uma obra construída em *Steel Framing* em comparação com uma de alvenaria convencional, leva em conta aspectos não só quantitativos, mas também qualitativos, tais como tempo, custo, economia, desperdícios, durabilidade, entre outros. Visa, ainda, conhecer e compreender os respaldos normativos e as diretrizes que servem de base para um projeto de modelo *Steel Framing* no país.

2 Materiais e Métodos

Por meio de pesquisa, entrevistas com profissionais, levantamento bibliográfico e de orçamentos, o presente trabalho foi realizado para compreender as propriedades do sistema construtivo e para comparar o custo-benefício da construção de uma casa popular de alvenaria convencional com o de uma casa construída no modelo *Steel Framing* de mesmo nível. Foram analisadas a situação da normatização atual, a mão de obra empregada, o tempo de construção, os materiais e técnicas utilizadas, os desafios de implementação e expansão do sistema, o controle de qualidade e as questões ambientais pertinentes nos dias atuais.

A partir da coleta dos dados, será desenvolvido um comparativo para apontar as principais características do sistema *Steel Framing* em relação ao método construtivo convencional.

Segundo Freitas (2006), é importante a cada etapa fazer uma análise crítica para verificar se as alternativas propostas podem ser melhoradas, como também detectar se as operações presentes são suficientes.

3 Resultados

O quadro 1, a seguir, apresenta o resumo do orçamento pesquisado. A casa em *Steel Framing* tem 42,5m² e a de alvenaria 43,75m² e, ambas, incluem no

9º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 23 a 28 de novembro de 2015

custo do serviço, a soma dos valores com os materiais e a mão de obra.

Quadro 1: Comparativo de orçamento entre casas populares em *Steel Framing* e alvenaria convencional.

Serviços	Custo em Steel Framing (R\$)	Custo em Alvenaria (R\$)
Serviços preliminares e gerais	75,00	756,63
Infraestrutura	1.420,81	1.378,13
Supraestrutura	4.489,71	153,13
Paredes, painéis e forro	6.202,15	9.331,77
Esquadrias e vidros	2.512,96	2.296,88
Coberturas e proteções	3.957,60	3.675,00
Revestimentos e pinturas	4.937,10	4.412,51
Hidráulica e esgoto	1.719,25	3.090,51
Elétrico	553,72	1.990,63
Acessórios	385,80	1.531,25
Outros gastos (despesas indiretas e outros serviços)	4.046,90	2.008,56
Custo total da Construção	30.300,00	30.625,00

Fonte: Dados fornecidos pela empresa Procalco.

Embora algumas etapas na construção em *Steel Framing* apresentem um custo maior, conforme se observa no Quadro 1, com a supraestrutura, o custo é compensado em outras etapas. Isso se justifica, pois na construção em *Steel Framing* não há quebra de paredes para as instalações hidráulicas e elétricas, além de não ser necessária a regularização de superfícies com chapisco, emboço e reboco.

Sobre o tempo da obra, aproximadamente um mês após os

serviços iniciais e a infraestrutura estarem concluídos, consegue-se finalizar em um dia, a construção de uma casa em *Steel Framing*, pois as várias equipes trabalham em etapas de montagem distintas. O tempo de espera de secagem de massas, juntas e demais componentes é bem menor do que em uma casa de alvenaria, o que permite que outros serviços possam ser executados sem interferir no cronograma. Esse tempo de construção poderá ser reduzido caso haja a formação de uma quantidade maior de equipes, principalmente quando a obra é de grande porte e em larga escala de produção. Essa questão deve avaliada e analisada pelos engenheiros no processo de tomada de decisão, visando não somente a diminuição do tempo de execução da obra, mas, também, a redução dos custos.

4 Discussão

O sistema *Steel Framing* conta com o uso de materiais simples e disponíveis no Brasil, como gesso acartonado de *drywall*, placas cimentícias, régua de PVC, chapas de madeira (compensado ou OSB – *Oriented Strand Board*). Também são utilizadas mantas de lã de rocha ou lã de vidro, revestimentos convencionais, aço galvanizado formado a frio, para a estrutura, e outros materiais para vedação e dispositivos de fixação. Todos esses materiais fazem com que o *Steel Framing* se destaque no quesito ambiental, minimizando a produção de resíduos e a otimização de recursos naturais. Tais materiais não causam grande degradação ambiental e podem ser reaproveitados, de possível reciclagem, inclusive o gesso. Esses fatores são muito importantes para o meio ambiente, pois diminuem os entulhos desperdiçados, em comparação com a construção de casas de alvenaria convencional.

As etapas de execução e montagem desse sistema são minuciosas e devem

www.uniube.br/entec - UNIUBE Campus Aeroporto – Uberaba/MG

9º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 23 a 28 de novembro de 2015

ser seguidas corretamente para evitar patologias. A etapa de montagem dos perfis pode ser realizada em galpões específicos ou fabricas com um melhor conforto, necessitando apenas da montagem e ajuste no local, o que facilita a construção e aumenta a produção. É necessário realizar treinamentos, pois não há no mercado mão de obra especializada e com experiência.

Por ser um sistema recente no país, investimentos com qualificação e capacitação de profissionais geram mais gastos, mas são de suma importância e compensatórios. Considerando-se a produtividade, principalmente na produção de casas, em larga escala e com repetição, o ganho com o tempo é maior. A construção demanda em média cinco vezes menos tempo para a conclusão e menor quantidade de mão de obra qualificada, o que permite o trabalho em diversas frentes de serviços simultaneamente. O método proporciona grande produção e racionalização, rápido retorno do capital investido e custo-benefício nas construções, o que permite disponibilizar milhares de moradias, em menos tempo, à população que está em contínuo crescimento.

Segundo Campos (2012), daqui em diante, os processos de racionalização utilizados na indústria automobilística serão cada vez mais empregados nas edificações e, futuramente, a indústria da construção civil irá operar com controles de montagem e qualidade. Isso garantirá a maior qualidade da obra, precisão, rapidez e diminuição dos problemas, permitindo uma construção mais eficiente e com maior controle das etapas construtivas. A tendência é que todos os sistemas construtivos passem a adotar processos de construção cada vez mais racionais que utilizem a lógica e a agilidade. Atualmente se destacam no mercado os empreendimentos que conseguem aplicar esses conceitos de

forma eficiente em todo o contexto, do início a conclusão da obra.

De acordo com Freitas (2006), com o desenvolvimento da engenharia civil, o *Steel Framing* associado à industrialização, atenderá as expectativas tecnológicas e tem hoje sua utilização em fase de rápido crescimento, em virtude das diversas vantagens que são oferecidas, o que facilitará sua expansão e aperfeiçoamento. É um sistema promissor para a construção civil atual, pois atende perfeitamente as políticas ambientais, econômicas e sociais. Há normas para as partes individualizadas do sistema e, também, com o SINAT e DATec para controle e conformidade, mas ainda é um desafio ao sistema ter uma norma fixada que caracterize o sistema por completo.

Segundo Cichinelli (2011), a falta de normas técnicas específicas sobre o *Steel Framing* retrai consumidores e construtores e impedem aceitações de novas tecnologias, além de gerar a burocratização dos processos de aprovação de projetos.

5 Conclusão

Por usar componentes leves e utilizar menos material por volume construído, o *Steel Framing* é um sistema construtivo a seco e bem estruturado. Além disso, a montagem é rápida e a obra fica limpa e seca, minimizando o uso dos recursos naturais e a geração de entulhos. A execução das casas requer mão de obra qualificada que terá melhores condições de trabalho no canteiro de obra. Em alguns casos, dependendo das dimensões da obra, o custo da construção em *Steel Framing* talvez possa ser um pouco mais elevado que de alvenaria convencional. Entretanto, são maiores os ganhos com a diminuição do tempo de construção, maior agilidade na obra, produtividade e qualidade dos materiais

9º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 23 a 28 de novembro de 2015

empregados e, conforme o sistema se difunde, os preços tendem a baixar.

O uso do sistema *Steel Framing* destaca-se na construção de casas populares por sua versatilidade, sendo que uma de suas principais vantagens é ser um sistema construtivo industrializado de alta qualidade e produtividade que otimiza o uso dos recursos na construção civil.

Referências

CAMPOS, Alessandro de Souza. O que é o Light Steel Framing. **IBDA - Fórum da Construção**. 2012. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/co>

[nteudo.php?a=29&Cod=85](http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=29&Cod=85)>. Acesso em: abr. 2014.

CICHINELLI, Gisele C. Aço leve. **Construção Mercado**. São Paulo, n. 125, p. 62-66, 2011.

FREITAS, Arlene Maria Sarmanho; CRASTO Renata Cristina Moraes de. **Steel Framing: Arquitetura**. 1. ed. Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2006. 121 p.; 29 cm. (Série Manual de Construção em Aço). ISBN 85-89819-09-4. Disponível em: <http://www.skylightestruturas.com.br/downloads/CBCA_manuais_arquitetura.pdf>. Acesso em: abr. 2014.