ESTUDO COMPARATIVO DE CUSTOS ENTRE UM EDIFÍCIO EXECUTADO EM ALVENARIA ESTRUTURAL E EM PAREDE DE CONCRETO MOLDADA *IN LOCO*

MATHEUS FREIRE MAGALHÃES[1], MARCUS VINICIUS G. DE ABREU[2] e PROF. ME. LUIZ S. CORREIA[3].

[1]Formando em Engenharia Civil Unip, Brasília-DF, matheusfreire2505@gmail.com;
[2] Formando em Engenharia Civil Unip, Brasília-DF, viniciusabreu5 @gmail.com;
[3]Orientador Prof. Me. Luiz Soares Correia Unip, Brasília-DF.

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

AGRADECIMENTOS
Agradeço, primeiramente, a Deus pela vida, pelas oportunidades, por me dar força e saúde de forma a possibilitar minhas conquistas; aos meus pais que me apoiaram em cada momento e decisão tomada, a todos os envolvidos que participaram direto e indiretamente do trabalho e ao professor Luiz Soares Correia, pela orientação, amizade e apoio.

RESUMO: O mercado exige cada vez mais edificações com qualidade e menor custo. Assim, remete a importância de investir em pesquisas que têm por desígnio procurar sistemas construtivos inteligentes. A relevância desse assunto decorre do contexto de racionalização e industrialização, que o mercado da construção civil se encontra. Fundamentado nessa conjunção elaborou-se o presente trabalho com o objetivo de analisar as características dos sistemas construtivos Alvenaria estrutural e Parede de concreto mondada in loco. Em ambos os métodos analisados a execução é bastante acelerada, pois o que era efetuado em várias fases (vigas, pilares e paredes), no sistema convencional, agora é realizado em somente uma etapa de paredes, além disso, a execução é muito mais simples. Averiguou-se memória histórica da aplicabilidade dos dois sistemas, ilustrando concepções, princípios, pontos positivos e negativos. Assim realizou-se uma análise de custo benefício, ao considerar uma pesquisa quantitativa de valor dos elementos que compõe as superestruturas, redimensionado o projeto de alvenaria estrutural para parede de concreto moldada in loco.A metodologia utilizada para o estudo é a análise comparativa entre dois sistemas construtivos, com informações e dados embasados empiricamente em um robusto levantamento teórico bibliográfico. Com base na interpretação do projeto, foi realizado um inventário quantitativo e custos referentes a ambos os sistemas estudados. A metodologia comparativa visa cientificar as principais características de cada método, para definir qual tem maior viabilidade econômica e construtiva.

PALAVRAS-CHAVE: alvenaria estrutural, parede de concreto moldada in loco, analise, custo, sistema construtivo.

COMPARATIVE STUDY OF COSTS BETWEEN A BUILDING EXECUTED IN STRUCTURAL MASONRY AND WALL OF CONCRETE MOLDED IN LOCO

ABSTRACT: The market demands more and more buildings with quality and lower cost. Thus, it emphasizes the importance of investing in research that is designed to seek intelligent construction systems. The relevance of this issue stems from the context of rationalization and industrialization, which the construction market is in. Based on this conjunction the present work was elaborated with the objective of analyzing the characteristics of the structural systems Structural masonry and Wall of concrete weighed in loco. In both methods the execution is very fast, since what was done in several phases (beams, pillars and walls), in the conventional system, is now performed in only one stage of walls, in addition, the execution is much simpler . Historical memory of the applicability of the two

systems was found, illustrating conceptions, principles, positives and negatives. Thus, a cost-benefit analysis was performed, considering a quantitative value survey of the elements that make up the superstructures, and redesigned the structural masonry project for in-situ molded concrete wall. The methodology used for the study is the comparative analysis between two constructive systems, with information and data based empirically in a robust theoretical bibliographical survey. Based on the interpretation of the project, a quantitative inventory and costs were carried out for both systems studied. The comparative methodology aims to scientificize the main characteristics of each method, to define which has greater economic and constructive viability.
KEYWORDS: structural masonry, molded concrete wall in loco, analysis, cost, construction system.

INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil, historicamente, oscilou por diversas fases econômicas. Nos momentos de variação dos ciclos econômicos, as empresas do ramo foram forçadas a estudar soluções para melhorar seus negócios. Nesse sentido, passa a ser fundamental novos investimentos na construção civil, bem como o aperfeiçoamento e o desenvolvimento de novas técnicas construtivas que promovam o desenvolvimento.

Uma das prioridades na construção civil é a economia da obra, na qual o objetivo dos empreendimentos é atuar na relação preço e qualidade. A busca dessa economia reflete no fomento de novas técnicas que facilitem a execução das obras, ao diminuir o preço e melhorar a qualidade. A engenharia sempre está buscando aprimorar-se em relação ao crescimento e ao desenvolvimento exigido pelo mercado imobiliário, como é o caso da alvenaria estrutural, que é uma metodologia empregada por diversas empresas, devido à redução de custos e às soluções para o desperdício de materiais em obra (Fernandes, 2010).

Em 2009, por meio da criação do programa "Minha casa, minha vida" (MCMV), o país começa o marcante desempenho de criação de novas unidades habitacionais (UH) para a população; sendo que, aproximadamente, 60% do Programa é destinado a famílias de baixa renda (Avesani, 2012).

Nesse sentido, vários métodos são buscados pelo mercado da construção civil, por meio de empresas e de laboratórios especializados, ao fazerem pesquisas e testes para acertar no método que vai conquistar o mercado.

Ao longo dos anos, como resultado dessas pesquisas, desenvolveram-se dois sistemas construtivos: a alvenaria estrutural e a parede de concreto moldada in loco. Ambos são métodos inovadores, todavia muitos profissionais e clientes ainda têm resistência em aplicar essas metodologias construtivas. Apesar disso, é possível identificar que este cenário está mudando aos poucos; pois, gradativamente, observa-se mais engenheiros e compradores interessados em entender e em utilizar esses métodos construtivos inovadores, em detrimento dos sistemas convencionais (vigas, pilares e paredes); e o resultado que se verifica é a criação de imóveis cada vez melhores.

Este trabalho visa comparar as soluções técnicas da alvenaria estrutural com a da parede de concreto moldada in loco. A análise foca na relação custo-benefício, ao considerar uma pesquisa quantitativa de valor dos elementos que compõem as superestruturas propostas. O objetivo desse estudo é realizar o comparativo entre os custos de execução de um edifício em alvenaria estrutural de blocos de concreto e de outro em parede de concreto moldada in loco. Para isso é necessário redimensionar o projeto de alvenaria estrutural para parede de concreto moldada in loco; analisar os dois processos construtivos propostos; verificar vantagens e desvantagens dos dois métodos construtivos; levantar o quantitativo dos elementos que irão compor a edificação; e analisar o custo de execução dos métodos construtivos orçados.

O estudo desse tema faz-se necessário, porque o mercado da construção civil mostra que houve significativa melhora no índice de confiança nas inovações tecnológicas construtivas. De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), a cadeia produtiva do mercado da construção civil, que já teve participação de 10,5% no PIB brasileiro, representa atualmente 7,3% de um PIB menor. A recuperação do setor, em 2019, deve ficar em torno de 2%, mas depende de três fatores essenciais: o investimento em infraestrutura - especialmente em projetos de concessões e parcerias público-privadas; o restabelecimento do crédito - com a retirada de impedimentos a

financiamentos; e a melhoria no ambiente de negócios - com iniciativas voltadas à segurança jurídica e à desburocratização.

Outro fator importante deste estudo é que a palavra de ordem é sustentabilidade. Desde o projeto, a execução e até o uso do imóvel, as soluções sustentáveis estão inseridas em alta. O mercado e a sociedade perceberam que reduzir os impactos ambientais é obrigação de todos. Nesse contexto, sistemas inovadores, como o de alvenaria estrutural e o de parede de concreto moldada in loco, possuem características de racionalização, de baixo custo da obra e de menor geração de resíduos, o que os tornam mais vantajosos na produção de unidades imobiliárias que se encaixem nas linhas de crédito sustentáveis (SULMODULOS, 2018).

Por um lado, o estudo também se justifica pela análise da celeridade na execução. Em ambos os métodos analisados a execução é bastante acelerada, pois o que era efetuado em várias fases (vigas, pilares e paredes), no sistema convencional, agora é realizado em somente uma etapa de paredes. Além disso, a execução é muito mais simples; porém, surge problema de encontrar mão de obra qualificada (Bolzan, 2016).

Por outro lado, pode-se mensurar o menor custo e a maior lucratividade. A aplicação de novos métodos construtivos tende a trazer maior lucratividade, devido à produção em grande escala e à alta repetição, como é o caso de conjuntos habitacionais de interesse social. Nesse sentido, a maior industrialização da construção civil traz benefícios financeiros e redução no tempo de execução, visto que a industrialização, em qualquer setor, implica na ampliação da rentabilidade e da produtividade (FERREIRA, 2014).

Devido a todas as justificativas apresentadas, o estudo comparativo entre os dois sistemas construtivos possibilita conhecer as características executivas de custos, tempo, produção e lucro que dão base para as escolhas dos profissionais liberais e das construtoras no ramo da habitação popular.

A metodologia utilizada para o estudo é a análise comparativa entre dois sistemas construtivos, com informações e dados embasados empiricamente em um robusto levantamento teórico bibliográfico. Com base na interpretação do projeto, foi realizado um inventário quantitativo e custos referentes a ambos os sistemas estudados. A metodologia comparativa visa cientificar as principais características de cada método, para definir qual tem maior viabilidade econômica e construtiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudo de Caso

Foi realizado um estudo comparativo entre dois métodos construtivos baseado em uma revisão bibliográfica utilizando se de normas técnicas da ABNT e vários outros bancos de dados como os repositórios de universidades e bibliotecas digitais juntamente com a análise do projeto destinado a habitação unifamiliar de interesse social composto de 24 conjuntos com residências de um pavimento totalizando 528 unidades habitacionais com metragem individual de 50,91m².

Enumerados os quantitativos do projeto, tendo como premissa o memorial descritivo e projeto complementares foi realizada a inserção de dados na planilha sintética de custos e cronograma físico-financeiro capaz de planejar recursos e orçamentos, determinada a data base para a elaboração dos orçamentos trouxemos o mapa da coleta de preços sustentado nas regras e critérios elaboração indicados pelo Decreto Federal nº 7893 de 2013 que por sua vez estabelece normas e diretrizes para a criação da tabela de base técnica de engenharia- SINAPI (05/2018). Eventuais ajustes necessários foram feitos aplicando índice avaliativo INCC- Índice Nacional do Custo da Construção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No universo da construção civil, toda atividade deve ser programada e isso é determinante para gerar resultados positivos nos empreendimentos onde um dos pilares do sucesso do projeto é o prazo da construção, no entanto, de acordo com as necessidades apresentadas em projeto foi determinado no planejamento um prazo de entrega de 13 meses, desta forma, não foi analisada a variação de tempo no estudo comparativo.

Assim, inseridos todos os dados quantitativos do projeto na planilha os principais resultados aferidos foram:

1. O sistema construtivo parede de concreto apresentou mais econômico 3,32% comparado ao sistema de alvenaria estrutural no projeto em questão;
2. O sistema construtivo parede de concreto começa a ficar mais viável economicamente a medida que se aumenta o número de repetições isso se deve ao fato de incialmente ser necessário um alto investimento na aquisição do jogo de fôrma;
3. A viabilidade deste empreendimento por meio de parede de concreto em detrimento ao método de alvenaria estrutural se dá a partir da octogésima sexta unidade, tendo em vista que o número de colaboradores qualificados inseridos no planejamento atinge o limite máximo de produção na octogésima quinta unidade, desta forma, é primordial um acréscimo no corpo de colaboradores;
4. O sistema de alvenaria estrutural apresenta características próximas a parede de concreto, porem será viabilizado em projetos com número inferior de unidades onde as habitações possuem características diferentes.

CONCLUSÃO

Em análise geral de mercado a troca pelo sistema de parede de concreto vem sendo uma tendência entre as principais construtoras do país, visto que o processo se apresenta mais barato em uma análise de mão de Obra e material além de apresentar significativa redução no prazo de obra e dos custos indiretos, entretanto os estudos apresentaram algumas peculiaridades a disposta a seguir:

- Redução pouco significativa no acabamento em relação a alvenaria.
- Necessidade de maior acompanhamento de qualidade ao longo do processo.
- Atenção na contratação de empresa confiável fornecedora de concreto (falhas no fornecimento apresentam perda significativa de mão de Obra).
- Contratação de Equipe especializada que garanta o ciclo de concretagem de 1 dia afim de mitigar prejuízos financeiros.

O método construtivo de parede é indicado quando há uma grande quantidade de unidades à construir e a empresa trabalha na ótica de continuidade do processo produtivo, pois em termos de análise gerais o método ainda é mais viável economicamente que o de alvenaria estrutural por não apresentar alterações significativas de acabamento e por facilitar o planejamento do empreendimento.

Esse comparativo orçamentário, não representando a risca os custos de execução da obra, essa precisão é um assunto a se tratar após a definição do sistema construtivo, nesta etapa do planejamento determina com precisão um orçamento geral da unidade (com informações sobre o tipo de fundação, projetos de infra. Etc).

No entanto os números obtidos nesta pesquisa ajudam a estimar a viabilidade econômica de empreendimentos imobiliários durante o seu planejamento a fim de verificar sua rentabilidade, adequação do projeto à situação de mercado e o planejamento estratégico da empresa.

Referências

ABNT. (novembro de 2018). ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICA.

Alves, N. S. (2014). *ANÁLISE DE CUSTOS: ALVENARIA ESTRUTURAL X ESTRUTURA PRÉMOLDADA.* BELO HORIZONTE .

Avesani, M. d. (2012). *Programa Minha Casa Minha Vida*. Fonte: A Produção de Habitação de Interesse Social na promoção do desenvolvimento urbano: http://pt.scribd.com/doc/123249576/03Minha-Casa-Minha-Vida2-Maria-CarmoAvesani

Bolzan, L. (2016). *RACIONALIZAÇÃO EM ALVENARIA ESTRUTURAL.* Santa Maria, RS.

CBIC. (AGOSTO de 2018). Câmara Brasileira da Indústria da Construção.

Fernandes, A. F. (janeiro de 2010). *Custos*. Fonte: Estudo comparativo do uso da alvenaria estrutural com bloco de concreto simples: http://info.ucsal.br/banmon/Arquivos/Art3_0075.pdf

FERREIRA, A. S. (2014). *ESTUDO COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS INDUSTRIALIZADOS: PAREDES DE CONCRETO STEEL FRAME E WOOD FRAME.* SANTA MARIA, RS.

ROSÁRIO, A. M. (2017). *ESTUDO COMPARATIVO DE CUSTO ENTRE ALVENARIA.* MINAS GERAIS.

SULMODULOS. (2018). Fonte: 6 métodos construtivos inovadores que você precisa conhecer: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:R2s4ahWFyrQJ:www.sulmodulos.com.br/metodos-construtivos-inovadores/&num=1&hl=pt-BR&gl=br&strip=0&vwsrc=0