

# **ANÁLISE CRÍTICA/COMPARATIVA DE PROJETOS EXECUTIVOS ESTRUTURAIS VISANDO A COMPARAÇÃO ENTRE A ALVENARIA ESTRUTURAL EM BLOCOS DE CONCRETO E A ESTRUTURA CONVENCIONAL EM CONCRETO ARMADO.**

Wellington Kiyoshi Fernandes<sup>1</sup>; Joni Matos Inghelgu<sup>2</sup>.

Estudante do curso de Engenharia Civil, e-mail: Kiyoshi.sato@yahoo.com.br<sup>1</sup>

Professor da Universidade de Mogi das Cruzes, e-mail: prof.eng.joni@gmail.com<sup>2</sup>

Área de conhecimento: Engenharia Civil

Palavras-chave: Alvenaria Estrutural; Concreto Armado; Análise Estrutural.

## **INTRODUÇÃO**

Com o objetivo de minimizar custos, prazos, aperfeiçoar e racionalizar o processo tem-se explorado, atualmente, o sistema construtivo de AE (Alvenaria Estrutural) que é muito difundido, principalmente pela existência de diversos recursos e programas habitacionais com financiamentos. Pois o sistema, quando concebido de forma adequada e sendo racionalizados desde a sua concepção, reduz significativamente os custos e o tempo de execução da obra. Lembrando que o uso de alvenaria estrutural não se constitui em uma inovação tecnológica recente, porque ela é um sistema de construção muito tradicional e é usado desde o início das atividades humanas.

Foi pensando nesses critérios de empreendimento com um melhor custo benefício que se buscou pesquisar sobre o elemento estrutural de um edifício, comparando entre as estruturas qual se tornaria mais viável do ponto de vista técnico construtivo e financeiro. Logo, é a partir do porte da estrutura, ou seja, quando se temem mãos os projetos estruturais que se pode determinar através de levantamentos de custo qual é a estrutura mais viável, entre alvenaria estrutural com blocos de concreto.

## **OBJETIVOS**

O objetivo desse trabalho é mostrar os dois processos estruturais de construção, AE (Alvenaria Estrutural) e a convencional em CA (Concreto Armado), e compará-las entre si.

## **METODOLOGIA**

O estudo consiste em determinar o custo do metro quadrado de cada tipo de estrutura. Para chegar neste preço vai ser considerada a construção de dois empreendimentos, uma em CA (Concreto Armado), e outra em AE (Alvenaria Estrutural), com dois pavimentos contendo quatro cômodos de 3x3m, também irá ser levado em conta que em cada um tenha um vão destinado para a janela, com 100x150cm, e um para a porta, com 210x80cm. No caso da estrutura em concreto armado a espessura final da parede será de 15 cm, com o fechamento feito com blocos cerâmicos (tijolos baianos) da família dos 14 (blocos com 14 cm de largura), baldrame e vigas com 19x30cm e a largura da laje com 15 cm. Com a alvenaria estrutural a espessura final da parede também será de 15 cm, com o fechamento feito com blocos estruturais de concreto da família dos 14 (blocos com 14 cm de largura), e a espessura da laje de 15 cm.

Serão adotadas as mesmas condições para construção de ambas, e o levantamento do preço não irá ser considerado todos os itens que seriam comuns nas duas estruturas onde

fazem parte: movimento de terras, baldrame, reboco, revestimento de pisos, paredes e forros, instalações elétricas, hidráulicas, esquadrias e coberturas, pois são tidos como equivalentes para os dois sistemas estruturais, tendo o mesmo custo nos dois casos estudados. Mas as superestruturas de ambas irão compor o caso do estudo.

Os preços das construções foram levantados por meio de uma planilha orçamentária, os custos dos materiais e da mão de obra foram obtidos com base na listagem de preço do FDE (Fundação para o Desenvolvimento e Educação) tendo como o mês/ano de referência Abril/2015.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação à estrutura convencional em CA, chegou ao um valor final de R\$ 27.482,93, e notou-se que mesmo a vedação ser a especificação com maior porcentagem de participação no orçamento, com 27,47%, o item com os maiores gastos é a superestrutura, com 72,53%. Como pode ser visto na tabela abaixo.

ITEM	Especificação	Custo Total em R\$	Participação	Participação final
SUPERESTRUTURA	FORMA			72.53%
	Formas planas plast. para concreto aparente	R\$ 6503.46	23.66%	
	ARMADURA			
	Aco ca 60 (a ou b) fyk= 600 mpa	R\$ 1735.72	6.32%	
	Tela armadura (malha aco ca 60 fyk= 600 m pa)	R\$ 638.36	2.32%	
	CONCRETO			
	Laje pre-fabr. uni. c/vigotas prot.s lp12-300kgf/m2	R\$ 5728.22	20.84%	
Concreto dosado e lançado fck=25 mpa	R\$ 5328.87	19.39%		
ALV.	ALVENARIA			27.47%
	Alvenaria de tijolo cer. furado (baiano) esp. 14 cm	R\$ 7548.31	27.47%	
<b>CUSTO FINAL EM CA</b>		<b>R\$ 27482.93</b>		100%

Tabela 1 (tabela de porcentagem de participação por item em CA)

Fonte: o autor

E em relação à AE, o valor estimado para a mesma obra será de R\$ 19.330,50, e se constatou que a especificação e o item com maior participação são os blocos de AE e a alvenaria respectivamente, com 49,98% e 58%. Como pode ser visto na tabela abaixo.

ITEM	Especificação	Custo Total em R\$	Participação	Participação final
SUPERESTRUTURA	ARMADURA			41.92%
	Aco ca 60 (a ou b) fyk= 600 mpa	R\$ 155.77	0.81%	
	Tela armadura (malha aco ca 60 fyk= 600 m pa)	R\$ 638.36	3.30%	
	CONCRETO			
	Laje pre-fabr. uni. c/vigotas prot.s lp12-300kgf/m2	R\$ 5728.22	29.63%	
	Concreto dosado e lançado fck=25 mpa	R\$ 853.09	4.41%	
Escoramento metálico para lajes	R\$ 728.49	3.77%		
ALVENARIA	ALVENARIA			58%
	Concreto grout, prep. no local, lançado e adens.	R\$ 163.48	0.85%	
	Armadura ca 60 para parede auto-portante	R\$ 157.03	0.81%	
	Alv. auto-portante: bloco concr. estr. de 14x19x39cm	R\$ 9661.78	49.98%	
	Verga/cinta em bloco de concreto canaleta - 14 cm	R\$ 1244.29	6.44%	
<b>CUSTO FINAL EM AE</b>		<b>R\$ 19330.5</b>		100.00%

Tabela 2 (tabela de porcentagem de participação por item em AE)

Fonte: o autor

A diferença entre os custos finais dos dois métodos construtivos abordados é de R\$ 8.152,43, sendo a construção em AE com o valor mais baixo.

Considerando a área total das duas edificações de 83,205m<sup>2</sup>, com 41,6025m<sup>2</sup> em cada pavimento, e o preço final da estrutura em CA e AE de R\$ 27.482,93 e de R\$ 19.330,50 respectivamente, podemos definir o preço por m<sup>2</sup>. Que será de R\$ 330,30/m<sup>2</sup> para CA, e R\$ 232.32/m<sup>2</sup> para AE.

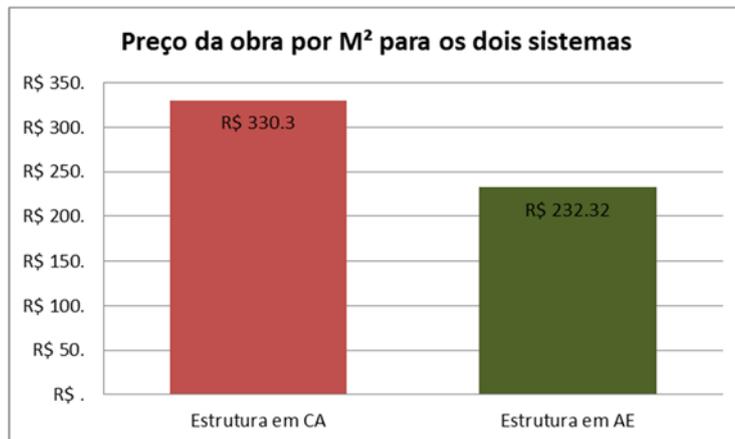


Gráfico 1.  
Fonte: o autor

## CONCLUSÕES

Ao término da pesquisa pode-se concluir que a estrutura em alvenaria estrutural apresenta o menor custo quando comparado ao método construtivo convencional em concreto armado, sendo o valor por metro quadrado de R\$ 330,30/m<sup>2</sup> para CA, e R\$ 232.32/m<sup>2</sup> para AE.

Constando que a utilização desse sistema de construção baseada em AE se compõe de um meio eficaz e eficiente para a elaboração de edifícios de vários andares quando comparado ao CA, em prol da sua redução de custos na superestrutura. Mas vale lembrar que o sistema de construção em AE não é apontado como sendo a melhor solução construtiva, pois em situações, por exemplo, onde exija que os primeiros pavimentos apresentem vãos maiores ela já se torna inadequada.

O objetivo desta pesquisa, de início, é apontar o preço da metragem quadrada desses dois métodos construtivos, mas também se espera que esse estudo sirva de incentivo aos profissionais e estudantes ligados a essa área, instigando a busca de novos conhecimentos relacionados e de futuros estudos comparativos, buscando a economia de custos e tempo.

## Bibliografia

ALMEIDA, C.A. Construções em alvenaria estrutural de blocos cerâmicos: um breve panorama do empreendimento: aspectos do mercado, importância do planejamento e ações para prevenir falhas frequentes. In: **Alvenaria estrutural: novas tendências técnicas e de mercado**. [S. l.]: Interciência, 1990.

FRANCO, Luiz Sérgio. Desempenho da Alvenaria à Compressão. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**, BT – 20/88. São Paulo, 1988.

ACCETTI, K. N.. Contribuições ao Projeto Estrutural de Edifícios em Alvenaria. **Tese de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos da USP**, São Carlos, SP, Brasil, 2008.

HIBBELER, R. C.. **Resistência dos Materiais**. 5 ed. São Paulo: Ed. Pearson Education, 2004.

PARSEKIAN, G. A. HAMID, A. A. DRYSDALE. R. G. **Comportamento e Dimensionamento de Alvenaria Estrutural**, São Carlos, Brasil, 2012.

BASTOS, P. S. S. Notas de aula UNESP – Campus Bauru. **Histórico e Principais Elementos Estruturais de Concreto Armado**, Bauru, SP, Brasil, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 6118: Projeto de estruturas em concreto**. 3ª Ed. Rio de Janeiro, 2014.

CAMACHO, J. S., **Projetos de Edifícios de Alvenaria Estrutural**, 2001.