

### Comparativo de custo: Alvenaria estrutural X paredes e lajes de concreto

Construtora mineira adota paredes e lajes de concreto moldadas in loco em empreendimento do Minha Casa, Minha Vida

Por Romário Ferreira

Edição 138 - Janeiro/2013

A Construtora Passos vem buscando industrializar cada vez mais suas obras para reduzir os prazos de construção e para depender menos de mão de obra - tratada pela empresa como principal gargalo do momento. Por isso, após realizar um levantamento de custos por apartamento, decidiu trocar a tradicional alvenaria estrutural de blocos de concreto e laje treliçada pelo sistema com paredes e lajes de concreto moldadas in loco. A nova solução apresentou custo mais elevado, mas mesmo assim foi escolhida para construção do Residencial Belvedere, na cidade de Betim (MG).

A escolha foi motivada principalmente pela redução do prazo de execução. O empreendimento, enquadrado no programa Minha Casa, Minha Vida, será construído em 15 meses; se fosse com alvenaria, levaria 19 meses, estima a engenheira orçamentista da construtora, Christiane Ramos. Ela conta que a empresa vinha enfrentando muitos problemas com o sistema anterior. "Já houve situação de fazermos as lajes no canteiro e não termos mais onde estocar, porque a alvenaria não estava pronta", relata.

Com as paredes de concreto, a empresa gastará quase R\$ 18 mil para construir cada apartamento; ao todo, são 34 blocos com quatro andares cada, sendo quatro unidades por pavimento, totalizando 544 imóveis. Esse sistema ficou aproximadamente R\$ 2 mil mais caro em relação à alvenaria, pois a construtora optou pela aquisição das fôrmas de alumínio em vez da locação.

"É nossa primeira vez com paredes de concreto e decidimos pela compra dos moldes, mesmo eles custando quatro vezes mais que o aluguel. Tomamos essa decisão porque vamos reutilizar as fôrmas nas próximas obras", explica Christiane. Mesmo com o custo elevado, a engenheira conta que a opção foi a mais viável. "A princípio, estamos gastando um pouco mais, mas quando formos reutilizar as fôrmas, basta enviá-las à fábrica para um pequeno reparo. Aí, o valor será muito mais baixo do que se fossemos alugar", justifica.



## Resumo da obra

### Residencial Belvedere

Localização Rua Pedro João José, 110, Bairro Citrolândia, Betim (MG)

Construtora Construtora Passos

Engenheiro responsável Carlos Augusto Passos

Apresentação empreendimento do programa Minha Casa, Minha Vida, da faixa 2, com 34 blocos de quatro andares cada, com quatro apartamentos por pavimento, totalizando 544 unidades habitacionais

Área do terreno 40.800,11 m<sup>2</sup>

Área construída 28.020,64 m<sup>2</sup>

Início da obra novembro de 2012

Término da obra janeiro de 2014

Para a mão de obra, a construtora montou uma equipe própria com salário em torno de 15% acima do que se paga no mercado, por ser um serviço mais especializado. Os trabalhadores, no início, são treinados no próprio canteiro pela empresa fornecedora das fôrmas, e até um consultor em paredes de concreto foi contratado para acompanhar os operários.

Segundo a engenheira, agora todos os empreendimentos da Construtora Passos deverão ser construídos com esse sistema. "Não há mais como trabalhar de forma artesanal. Estamos priorizando a industrialização e já temos três projetos em estudo com paredes de concreto", conclui Christiane Ramos.

Apoio de engenharia: Fernando Benigno

### OPÇÃO A: ALVENARIA DE BLOCO ESTRUTURAL E LAJE TRELIÇADA

ÁREA DE 40 M <sup>2</sup> COM 8 CM DE ESPESURA	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)		CUSTO TOTAL (R\$)		TOTAL (R\$)
			MATERIAL	MÃO DE OBRA	MATERIAL	MÃO DE OBRA	
Laje treliçada (capeamento = 9 cm; altura do EPS = 15 cm; altura da treliça = 6,5 cm)	m <sup>2</sup>	46,99	32,74		1.538,37		
Armação em aço CA-50 e CA-60 com bitolas variadas para laje treliçada	kg	21,92	3,08		67,49		
Capeamento em concreto bombeado brita 0 (resistência = 25 MPa; espessura = 9 cm; abatimento = 12 ± 2 cm) para laje treliçada	m <sup>2</sup>	46,99	24,30		1.141,87		
Fôrma de madeira em chapa plastificada para periferia da laje treliçada (espessura = 20 mm)	m	20,22	9,11		184,23		
Escoramento em madeira roliça para laje treliçada	m <sup>2</sup>	46,99	0,95		44,43		
Mão de obra empreitada para montagem de laje treliçada	m <sup>2</sup>	46,99		8,00		375,92	
Mão de obra empreitada para fôrma de periferia de laje treliçada	m	20,22		3,00		60,66	
Mão de obra empreitada para corte, dobra e armação de aço de laje treliçada	kg	21,92		1,75		38,37	
Mão de obra para furos em laje	un	9,00		11,07		99,60	
Mão de obra para polimento de laje treliçada – tetos 1ª ao 3ª pavimentos	m <sup>2</sup>	35,05		4,80		168,23	
Alvenaria em bloco de concreto estrutural 14 x 19 x 39 cm (resistência = 4,5 MPa)	m <sup>3</sup>	90,22	29,29		2.642,16		
Concreto convencional moldado no local brita 0 (resistência = 20 MPa; abatimento = 12 ± 2 cm) para vergas e contravergas	m <sup>3</sup>	0,22	247,65		53,72		
Armação em aço CA-50 e CA-60 (Ø = 6,30 mm) para vergas e contravergas	kg	3,68	3,08		11,31		
Concreto convencional moldado no local brita 0 (resistência = 20 MPa; abatimento = 12 ± 2 cm) para canaletas e reforços	m <sup>3</sup>	0,92	247,65		227,20		
Armação em aço CA-50 e CA-60 com bitolas variadas e espaçador treliçado (h=12 cm) para reforços e canaletas de alvenaria	kg	126,11	3,08		388,18		
Mão de obra empreitada para alvenaria de bloco de concreto estrutural	m <sup>3</sup>	90,22		19,00		1.714,15	
Mão de obra empreitada para concretagem, armação e canaletas de alvenaria	m	26,59		2,00		53,18	
Mão de obra para montagem de equipamento de proteção de alvenaria	bloco	0,06		41,30		2,58	
Mão de obra para desmontagem de equipamento de proteção de alvenaria	bloco	0,06		20,65		1,29	
Mão de obra empreitada para assentamento de peitoril	un	5,38		9,68		52,03	
Emboço interno – coluna das instalações elétricas (espessura = 5 cm)	m <sup>2</sup>	0,98	17,11		16,69		
Emboço interno	m <sup>2</sup>	37,28	8,57		319,62		
Gesso corrido em paredes	m <sup>2</sup>	97,09	1,83		177,27		
Mão de obra empreitada para execução coluna elétrica (shaft)	un	0,25		33,00		8,25	
Mão de obra empreitada para emboço interno	m <sup>2</sup>	37,28		14,85		553,61	
Mão de obra empreitada para gesso liso corrido	m <sup>2</sup>	97,09		7,00		679,62	
Reboco externo	m <sup>2</sup>	41,99	8,57		359,98		
Mão de obra empreitada para reboco externo	m <sup>2</sup>	41,99		14,85		623,51	
Peitoril de ardósia (espessura = 2 cm)	m <sup>2</sup>	1,03	33,71		34,74		
Instalações elétricas e hidráulicas	vb	1,00	1.680,00	2.520,00	1.680,00	2.520,00	
<b>Custo Total (R\$)</b>					<b>8.887,27</b>	<b>6.951,00</b>	<b>15.838,27</b>

**OPÇÃO B: PAREDES E LAJES DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO**

ÁREA DE 40 M² COM 8 CM DE ESPESSURA	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)		CUSTO TOTAL (R\$)		TOTAL (R\$)
			MATERIAL	MÃO DE OBRA	MATERIAL	MÃO DE OBRA	
Aquisição de fôrma de alumínio	vb	1,00	2.334,69		2.334,69		
Mão de obra empreitada para marcação, fôrma e desenforma, armação e concretagem	m³	15,06		300,00		4.519,16	
Desmoldante	l	12,46	8,00		99,65		
Concreto autoadensável (resistência = 30 MPa)	m³	14,06	315,00		4.429,04		
Fibra de polipropileno	kg	8,44	13,50		113,89		
Locação de bomba para concreto	m³	14,06	30,00		421,81		
Tela de aço CA-60 soldada (trama = 100 x 100 mm; tipo da malha = quadrangular) para paredes	kg	235,16	3,82		898,29		
Barra de aço CA-50 (Ø = 6,30 mm)	kg	28,42	2,95		83,85		
Tela de aço CA-60 soldada (trama=100 x 100 mm; tipo da malha = quadrangular) para lajes	kg	228,94	3,82		874,55		
Tela de aço CA-60 soldada (trama = 100 x 200 mm) para escadas	kg	3,62	3,82		13,85		
Instalações elétricas e hidráulicas	vb	1,00	1.680,00	2.520,00	1.680,00	2.520,00	
<b>Custo Total (R\$)</b>					<b>10.949,62</b>	<b>7.039,16</b>	<b>17.988,78</b>

**Observações:** de acordo com a construtora, os tetos não terão gesso corrido na opção A. Ainda segundo a empresa, a unidade bloco é a quantidade necessária para a proteção de um bloco. Os valores da verba, bem como os demais valores, são para um apartamento. Recomenda-se verificar os diâmetros das telas diretamente com a empresa.

Esta seção mostra estudos feitos pelas construtoras. As projeções só valem para o caso apresentado. O sistema apontado como mais competitivo pode mostrar-se inviável em obras com outras características e dimensões. O estudo apresentado não deve ser tomado como padrão estrito para decisões de orçamento e escolha de materiais ou sistemas. Construtoras poderão enviar estudos comparativos para publicação nesta seção. Fale com a Redação pelo telefone (11) 2173-2303 ou envie e-mail para [construcao@pini.com.br](mailto:construcao@pini.com.br).