

■

### 1. Estaca pré-moldada de concreto X estaca hélice contínua

#### 3.1 Apesar de propiciar produtividade menor, fundação pré-moldada diminuiu o consumo de materiais e a dependência do fornecimento de concreto

*Pâmela Reis | Apoio de Engenharia: Fernando Benigno*

A construtora Atua está construindo um empreendimento residencial para o segmento econômico na zona Norte de São Paulo. São duas torres de 18 pavimentos cada, construídos em alvenaria estrutural. Para as fundações dos edifícios, a empresa comparou estaca hélice contínua com estaca de concreto pré-moldado, tendo optado por esta última com economia de 33,4%.

Segundo Clayton Dias, engenheiro de planejamento e controle de produção, a estaca pré-moldada, apesar de mais barata, dificilmente é usada nas obras da Atua devido às interferências nas edificações vizinhas. "Como é executada com bate-estaca, é comum causar trincas e rachaduras nos imóveis adjacentes; o barulho também é inconveniente", explica. Porém, no caso deste empreendimento, o canteiro ocupa um quarteirão inteiro e não há outros prédios encostados na obra, o que viabilizou a execução das estacas pré-moldadas.



Outro fator que pesou foi a possibilidade de reduzir o volume de concreto. Dias explica que seria preciso um número maior de estacas hélice do que de estacas pré-moldadas, com quantidade maior de blocos de fundação. "A função do bloco é fazer a interface entre a estrutura da torre e a fundação profunda. Se a obra tem mais estacas hélice, é preciso volume maior de concreto nos blocos", explica ele.

Além disso, o engenheiro explica que a estaca pré-moldada transmite a carga principalmente na ponta da estaca, enquanto na hélice contínua a maior parte da carga é distribuída ao longo do contato lateral com o solo. "Por isso, para atingir, na estaca hélice, a mesma resistência de uma pré-moldada, é necessário um comprimento maior, o que representa volume maior de concreto e aço", diz. O trabalho mais intenso de concretagem se reflete ainda na ocupação da mão de obra para armação e lançamento do concreto, ao passo que a cravação das pré-moldadas envolve número reduzido de trabalhadores.

#### FICHA TÉCNICA

##### ATUA VILA MARIA

Localização	Av. Serafim Gonçalves Pereira, 538 – Pq. Novo Mundo – São Paulo
Construção	Atua Construtora
Engenheiro responsável	Renan Pércio
Engenheiro de planejamento e controle de produção	Clayton Dias
Projeto de arquitetura	Rubio & Luongo
Apresentação	empreendimento residencial com duas torres de 18 pavimentos cada
Área de terreno	5.893,00 m <sup>2</sup>
Área construída	24.072,00 m <sup>2</sup>
Início da obra	set/2010
Término da obra	abr/2012



Estaca pré-moldada: redução na quantidade de blocos de fundação



Estaca hélice contínua: maior ocupação da mão de obra e fornecimento contínuo de concreto

A única desvantagem que Clayton Dias aponta nas estacas pré-moldadas, para a obra em questão, é o prazo de execução mais dilatado. De acordo com o engenheiro, a empresa consegue executar de sete a nove estacas pré-moldadas por dia. Com a hélice contínua, a produção chegaria a 14, mas a aceleração do ritmo ficaria atrelada à capacidade de fornecimento das concreteiras que, segundo Dias, têm enfrentado dificuldades para cumprir prazos. "Depender menos das concreteiras hoje é uma vantagem. A demanda delas é tão grande que é comum não cumprirem os compromissos na data acertada. Isso aumenta o valor estimado inicial de uma estaca hélice", comenta o engenheiro. "Fazendo as fundações em estaca pré-moldada, não ficamos vinculados à disponibilidade de concreto da empresa para cumprir o cronograma", pontua.

**ESTACA PRÉ-MOLDADA**

DESCRIÇÃO	UN	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)		CUSTO TOTAL (R\$)		TOTAL (R\$)
			MATERIAL	MÃO DE OBRA	MATERIAL	MÃO DE OBRA	
<b>Fundação profunda</b>							
Mobilização	vb	1,00		12.000,00		12.000,00	
Estaca pré-moldada concreto armado cravada							
área: 411,80 cm <sup>2</sup> / carga de trabalho: 30 tf / diâmetro: 229,00 mm	m	238,00	60,00		14.280,00		
área: 568,30 cm <sup>2</sup> / carga de trabalho: 40 tf / diâmetro: 269 mm	m	112,00	70,00		7.840,00		
área: 697,40 cm <sup>2</sup> / carga de trabalho: 55 tf / diâmetro: 298,00 mm	m	112,00	80,00		8.960,00		
área: 1.294,60 cm <sup>2</sup> / carga de trabalho: 85 tf / diâmetro: 406,00 mm	m	1.072,00	120,00		128.640,00		
área: 2.164,70 cm <sup>2</sup> / carga de trabalho: 120 tf / diâmetro: 525,00 mm	m	528,00	200,00		105.600,00		
Emenda para estaca pré-moldada (diâmetro da seção: 229,00 mm)	un	34,00		40,00		1.360,00	
Emenda para estaca pré-moldada (diâmetro da seção: 269,00 mm)	un	16,00		45,00		720,00	
Emenda para estaca pré-moldada (diâmetro da seção: 298,00 mm)	un	14,00		50,00		700,00	
Emenda para estaca pré-moldada (diâmetro da seção: 406,00 mm)	un	134,00		60,00		8.040,00	
Emenda para estaca pré-moldada (diâmetro da seção: 525,00 mm)	un	66,00		80,00		5.280,00	
<b>Blocos e baldrames</b>							
Concreto bombeável dosado em central, pedrisco, $f_{ck}$ de 35 MPa e slump de 20 ± 2 cm	m <sup>3</sup>	80,20	260,00	230,00	20.852,00	18.446,00	
Aço cortado e dobrado – diversas bitolas	kg	8.020,00	2,30	0,44	18.446,00	3.528,80	
Fôrmas em chapa compensada resinada (espessura=10 mm)	m <sup>2</sup>	148,24	45,05		6.678,21		
Martelete elétrico	loc/un/dia	54,00	190,00		10.260,00		
<b>Custo Total (R\$)</b>					<b>321.556,21</b>	<b>50.074,80</b>	<b>371.631,01</b>

**ESTACA HÉLICE CONTÍNUA**

DESCRIÇÃO	UN	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)		CUSTO TOTAL (R\$)		TOTAL (R\$)
			MATERIAL	MÃO DE OBRA	MATERIAL	MÃO DE OBRA	
<b>Fundação profunda</b>							
Mobilização	vb	3,00		20.000,00		60.000,00	
Estaca de hélice contínua (Ø = 350 mm)	m	520,00		35,00		18.200,00	
Estaca de hélice contínua (Ø = 400 mm)	m	462,00		40,00		18.480,00	
Estaca de hélice contínua (Ø = 500 mm)	m	1.320,00		50,00		66.000,00	
Estaca de hélice contínua (Ø = 600 mm)	m	644,00		60,00		38.640,00	
Concreto bombeável, pedrisco, $f_{ck}$ de 30 MPa e slump de 20 ± 2 cm	m <sup>3</sup>	714,00	265,00		189.210,00		
Aço para hélice Ø 6,3	kg	1368,00	4,96	0,44	6.785,28	601,92	
Aço para hélice Ø 16	kg	8462,00	3,96	0,44	33.509,52	3.723,28	
Retirada de terra excedente	m <sup>3</sup>	824,00	28,00		23.072,00		
<b>Blocos e baldrames</b>							
Concreto bombeável, pedrisco, $f_{ck}$ de 30 MPa e slump de 20 ± 2 cm	m <sup>3</sup>	107,58	260,00	230,00	27.970,80	24.743,40	
Aço cortado e dobrado – diversas bitolas	kg	10.758,00	2,30	0,44	24.743,40	4.733,52	
Fôrmas em chapa compensada resinada (espessura=10 mm)	m <sup>2</sup>	178,92	45,05		8.060,35		
Martelete elétrico	loc/un/dia	50,00	190,00		9.500,00		
<b>Custo Total (R\$)</b>					<b>322.851,35</b>	<b>235.122,12</b>	<b>557.973,47</b>

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 (11) 2173-2303 ou envie e-mail para [construcao@pini.com.br](mailto:construcao@pini.com.br)

Guia da Construção. Maio 2011.