



PUBLICIDADE

# GUIA DA CONSTRUÇÃO

CUSTOS, SUPRIMENTOS E SOLUÇÕES TÉCNICAS

HOME | NOTÍCIAS |

Sumário | Alternativas Tecnológicas | Como Orçar | Variação de Preço | Custo Comparado | Como Comprar | Orçamento Detalhado

## Reportagens

### Lean construction na prática

#### A estabilização do processo produtivo na construção de um hotel em um ambiente de produção enxuta

Por Mauricio José Costa Salles

Este artigo tem como objetivo apresentar a estabilização do processo produtivo na construção de um hotel na cidade de São Luís do Maranhão. Inicialmente, é importante identificar o atual panorama da situação na construção civil:

- > Problemas com o recebimento de materiais, pois fornecedores não cumprem com seus prazos
- > Dificuldades na gestão da produção em consequência do volume de empreendimentos lançados por construtoras
- > Aumentos nos valores de terrenos, materiais e mão de obra, gerando inflação no setor (INCC-Índice Nacional de Custo da Construção)
- > Falta de mão de obra qualificada
- > Gerentes de obra antecipam pedidos de compra e aumentam seus estoques (antecipação de investimentos) devido à insegurança na capacidade de entrega dos fornecedores

Já a contratação da mão de obra ainda é realizada em função da necessidade de executar unidades de cada serviço orçado. O fluxo da produção não prevê a coordenação de ritmo entre equipes de produção. A consequência disso é a baixa produtividade, devido a tempos de parada, espera e inspeção entre processos não coordenados. Para compensar essa baixa produtividade, a obra contrata mais do que o necessário, mesmo que sem a qualificação necessária.

Assim, a conclusão é de que a construção civil está com uma crise de gestão. É preciso repensar a forma como estamos conduzindo as obras em nosso País de modo a aproveitar com sucesso os escassos recursos, que estão disponíveis.

Dentro de uma proposta de um novo modelo, as obras devem ser planejadas usando três Planos de Produção com fases distintas para atingir suas metas: longo prazo (baseline), médio prazo (look ahead) e curto prazo (programação semanal).

Em função da demanda planejada de serviços, desenvolve-se um raciocínio do que é necessário ser executado em cada processo (pacotes de serviços) para atingir as metas desejadas. Assim, pode-se definir o ritmo/ciclo (quantidade de dias) e a quantidade de equipes necessárias a cada processo, definindo-se também a demanda de insumos. Nesse cenário, a obra procura dominar o processo da produção para obter as seguintes vantagens:

- > Os estoques de materiais e de mão de obra necessários para escorar o ritmo de produção planejado
- > Redução da necessidade de antecipação de desembolso
- > Redução no consumo de mão de obra de apoio à produção (serventes) e eliminação de grandes variações de efetivo durante os ciclos
- > Melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, buscando um fluxo contínuo para atingir a meta de produção planejada

**FORNECEDORES**

LOGIN  SENHA

cadastre-se grátis

SUMÁRIO

ANTERIORES

COMPRE

ASSINE

PUBLICIDADE

**PORTA SANFONADA EM PVC**

## NOTÍCIAS

+ notícias

12/01/2010

◆ Canteiro de obras do novo complexo de hidrelétricas de Furnas se distribui por 30 km às margens do rio Paraíba do Sul

12/01/2010

◆ Brasil vai construir 71 parques eólicos

12/01/2010

◆ Centro Universitário Newton Paiva inaugura curso de engenharia em novo campus

11/01/2010

◆ Racional Engenharia abre inscrições para programa de trainees

## PINIempregos Sua carreira em construção

◆ Empresa de equipamentos para construção contrata **engenheiro trainee** para **supervisão de obras** de estruturas tubulares, escorreamentos e

É importante ressaltar o foco contínuo das construtoras em exercer um excelente nível de gerenciamento dos projetos, com compatibilizações dos mesmos, para eliminar possíveis retrabalhos nos Pacotes de Serviços. Esse é o modelo definido pela Lean Construction.

Atualmente, percebe-se uma grande mobilização de toda a cadeia produtiva na construção civil em suas posturas estratégicas, baseadas agora na qualidade do planejamento de cada empreendimento. Nesse sentido consegue-se alavancar melhorias em toda a cadeia de serviços/suprimentos (supply chain) da obra, além da atuação direta sobre a gestão de projetos e suas especificações.

Na verdade, o que se faz hoje em dia é resgatar a importância do planejamento e do projeto na condução das atividades de campo, com foco em agregar valor a cada atividade produtiva. Assim, busca-se a redução sistemática de prazos e custos, sem que isso tenha influência no nível de qualidade definido e desejado para cada caso.

A primeira geração de obras enxutas se caracterizava por estabilizar o processo produtivo e diminuir a variabilidade nos canteiros de obra. As mesmas utilizavam ferramentas voltadas para planos de curto prazo e eliminação de restrições.

Agora, na segunda geração de obras enxutas, com os canteiros de obra estabilizados, é importante caminhar para a cadeia de suprimentos, desenvolvendo relações focadas em produtividade junto aos projetistas e fornecedores. Nesse contexto, em vez de comprar/contratar insumos e serviços, a empresa passa a buscar com seus fornecedores sistemas para seu modelo de gestão em engenharia, na busca dos objetivos globais do empreendimento. Esse é o novo desafio em nosso mercado!

As construtoras procuram nesse novo desafio o desenvolvimento da cadeia de fornecedores (projetos, insumos e serviços), por meio do estudo antecipado dos processos produtivos a serem utilizados na execução da obra. Para tanto, o planejamento executivo do empreendimento deve ser desenvolvido no início das operações, trazendo o centro de gravidade da inteligência da obra para sua fase de planejamento. No limite, o plano de ataque da obra deve influenciar a concepção (projetistas) e definir rumos para a contratação de fornecedores.

Dentro de um modelo de Planejamento Executivo, podemos apresentar como plano de ataque:

- > Projetos Executivos elaborados para produção
- > Cronograma de produção/linhas de balanço
- > Definição das diretrizes de compra e contratação
- > Desenho dos processos produtivos
- > Execução de protótipos
- > Cronograma de suprimentos

Partindo-se desse planejamento, adotamos como estratégia de implementação estabilizar os ciclos de produção, diminuir as incertezas no recebimento de insumos (projetos, materiais e serviços) e desenvolver novos sistemas para gestão de projetos.

### A técnica do Last Planner

Uma obra bem executada é aquela que se baseia em seu planejamento executivo. Um bom planejamento executivo é aquele que prevê atividades que efetivamente podem ser executadas. Tão importante quanto planejar uma obra é ser flexível para readaptar os planos de produção à realidade do canteiro de obras. *(Baseado em Howell and Ballard, 1994.) Veja, na página anterior, os desenhos do processo de produção, definindo ciclo, valor do pacote de serviço e dimensionamento da equipe.*

### Reorganizando pacotes de serviços

Trabalhando na necessidade de reorganizar os pacotes de serviço, aumentamos e/ou diminuimos os tempos de ciclo, buscando balancear o ritmo da obra. Três maneiras de alterar tempos de ciclo dos serviços é inserir/remover recursos, modificar relações de precedência e reorganizar os pacotes de serviço agrupando diferentes tarefas com o mesmo time de produção. Os impactos dos pacotes de serviços na redução de custos foram os seguintes:

- > Facilidade no dimensionamento e redução do tamanho dos times de suporte à

fôrmas para concreto. Disponibilidade para viagens.

**Guarulhos - SP.**

#### ♦ Empresa de equipamentos para construção

contrata **desenhista projetista** para atuar na área de **estruturas tubulares, escoreamentos e fôrmas para concreto**. Noções de cálculo estrutural e conhecimentos em AutoCAD,

**Guarulhos - SP.**

#### ♦ Gerenciadora de Obras contrata engenheiro

**civil** com conhecimentos na implementação e manutenção de sistemas de **gestão da qualidade**,

**São Paulo - SP.**

#### ♦ Fabricante de estruturas tubulares contrata

**Cadista**, técnico de edificações com AutoCAD,

**Brasília - DF.**

#### ♦ Schwartz&Consultores Associados seleciona

**6 operadores de grua**, com curso de operação e ensino médio, **São Paulo - SP.**

#### ♦ Fabricante de estruturas tubulares contrata

**Engenheiro Civil** trainee para trabalhos em obras,

**São Paulo - SP.**

#### ♦ PINI Sistemas seleciona engenheiro para

**representação comercial** de software em 7 regiões.

ACESSE

**Construção**  
MERCADO

### RELACIONADOS

PINWeb :: 12/01/10

♦ Canteiro de obras do novo complexo de hidrelétricas de Furnas se distribui por 30 km às margens do rio Paraíba do Sul

PINWeb :: 12/01/10

♦ Brasil vai construir 71 parques eólicos

aU - Arquitetura e Urbanismo :: Fóruns :: ed 190 - Janeiro 2010

♦ Fóruns

PINWeb :: 12/01/10

♦ Centro Universitário Newton Paiva inaugura curso de engenharia em novo campus

LojaPINI

Comprar...

OK

+ vendidos softwares livros



**TCPO 13ª edição**  
(CD-ROM)  
R\$330,00  
em 3x R\$110,00

COMPRAR

VER MAIS

produção

> Juntamente com menores times de produção, possibilitam a execução de mais serviços simultâneos em um mesmo ciclo de produção, reduzem prazos para aqueles serviços que não agregam valor ao produto final, mas não podem ser eliminados

> Poucos pacotes de serviço simultâneos reduzem o custo da logística interna no canteiro de obras

> Otimização da supervisão e controle de qualidade pelo engenheiro e sua equipe na obra por meio de checklists mais completos

> O custo ligado à segurança no ambiente de trabalho também cai, devido ao menor número de atividades simultâneas e ao menor número de profissionais nas equipes de produção

Esse modelo de gerenciamento de obras, baseado nos princípios da Lean Construction, tem como principais focos a gestão integrada dos projetos e a qualidade do planejamento em três planos de produção (baseline, look ahead e programação semanal), que por sua vez irão alavancar melhorias para a cadeia de suprimentos.

### Desenho do processo de produção

#### Desenho do processo de produção

PACOTE 1: MARCAÇÃO + ALVENARIAS EXTERNA E INTERNA + CONTRAVERGAS			
	QUANTIDADE	ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE	HD
Marcação (m)	331,13	17,39130435	19,04
Alvenarias externa + Interna (m²)	528	13,83	38,18
Total (Homens/dia)			57,22
Total (Ciclo)			9 d.
Total (Homens)			6,36

PEDREIRO	SERVEITE
2	1
6	3

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	S1	S2	S3
Limpeza e chapisco de estrutura							D7		
Marcação das alvenarias externa e interna	D1, D2, D3	D1, D2, D3					D1, D2, D3		
Alvenarias externa + Interna + furo/ferro ancoragem + vergas/contravergas	D4, D5, D6, D7, D8, D9	D4, D5, D6, D7, D8, D9	D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9	D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9	D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9	D4, D5, D6, D7, D8, D9	D4, D5, D6, D7, D8, D9	D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9	D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9

D = dia

#### NOME DOS FUNCIONÁRIOS

Pedreiros	Ped 01	Ped 02	Ped 03	Ped 04	Ped 05	Ped 06
Serveites	Serv 01	Serv 02	Serv 03			

#### CUSTOS/PAVIMENTO

	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO		COM ENCARGOS SOCIAIS (12%)		CUSTOS DIRETOS	
		OFICIAL	SERVEITE	OFICIAL	SERVEITE	OFICIAL	SERVEITE
Marcação (m)	331,13	1,96	0,48				
Alvenarias externa + Interna (m²)	528,00	3,41	1,66	7,67	3,74	4.051,08	1.972,08

#### VALOR DA TAREFA

RESUMO DO CICLO	
Diferenças de dias/mês	24
Tamanho do ciclo	9
Diferenças de ciclos/mês (pavimentos)	2,7
% do salário líquido x bruto	92%
% leis sociais	125%
Salário bruto - pedreiro	589,00
Salário bruto - servente	407,00
Salário bruto - meio-oficial	
Adicional pedreiros fortaleza	245,00
Complemento salário tarefa - PD (%)	0%
Complemento salário tarefa - PF (%)	100%

CUSTO DO CICLO	
Leis sociais	5.943,75
Total	10.698,75
Adicional Joaquim	245,00
Total geral	10.943,75
Tarefa proposta (528 m² x \$ 3,41)/pavimento	1.800,00
Custo final do ciclo (pacote mensal)	4.800,00

	ADICIONAL	CUSTO MENSAL	VALOR LÍQUIDO
Pedreiro 1		589,00	541,88
Pedreiro 2	245,00	589,00	541,88
Pedreiro 3		589,00	541,88
Pedreiro 4		589,00	541,88
Pedreiro 5		589,00	541,88
Pedreiro 6		589,00	541,88
Servente 1		407,00	374,44
Servente 2		407,00	374,44
Servente 3		407,00	374,44
Pedreiros		3.534,00	
Serveites		1.221,00	
Total		4.755,00	4.374,60

TAREFA PROPOSTA		
Serventia		
Saldo para oficiais (produção - salário)		1.266,00
Saldo/pedreiro		211,00

Mauricio José Costa Salles, sócio-diretor da Diretriz Engenharia (mauriciosalles@diretriz.eng.br) e Antonio Sergio Itri Conte, do Lean Construction Institute do Brasil (lcibr@uol.com.br)



Construção Passo-a-Passo

De: R\$100,00  
Por: R\$90,00  
em 2x R\$45,00

COMPRAR VER MAIS



Como Preparar Orçamentos de Obras

R\$65,00  
em 3x R\$21,67

COMPRAR VER MAIS

Na LojaPINI você tem os melhores produtos relacionados a Arquitetura, Engenharia e Construção.

## TAGS

arquiteto arquitetos Arquitetura Brasília CDHU **Concreto**  
**concurso** construção civil Copa curso IAB-SP  
infraestrutura IPT licitação mercado imobiliário olimpíadas  
POLI-USP Rio de Janeiro São Paulo **Vagas**



Preços Pesquisados  Guia de Fornecedores  
 Como Especificar

Buscar Produto...  Buscar Fornecedor...

## LEIA TAMBÉM

**PINIweb :: 07/01/10**

CNPq quer pesquisadores mestres e doutores nas empresas de construção civil

**PINIweb :: 04/01/10**

Nova Iguaçu, Curitiba e Porto Alegre oferecem vagas para arquitetos e engenheiros civis

**Construção Mercado :: Reportagens :: ed 102 - Janeiro 2010**

Os riscos do ano

**PINIweb :: 28/12/09**

Correio abre inscrições de concurso para arquitetos e engenheiros



Copyright © 2009 - Editora PINI Ltda. Todos os direitos reservados.

sites Pini

### NOTICIÁRIO

[Arquitetura](#) | [Custos](#) | [Exercício Profissional e Entidades](#) | [Gestão](#) | [Habitação](#) | [Infraestrutura](#) | [Legislação](#) | [Mercado Imobiliário](#) | [Sustentabilidade](#) | [Tecnologia & Materiais](#) | [Urbanismo](#)

### REVISTAS

[Construção Mercado](#) | [aU - Arquitetura & Urbanismo](#) | [Téchne](#) | [Equipe de Obra](#)

### LIVROS & TCPO | SOFTWARES

### GUIA DA CONSTRUÇÃO

[Guia de Fornecedores](#) | [Preços Pesquisados](#) | [Índices e Custos](#) | [Atualização Monetária](#) | [Como Especificar](#)

### PINIempregos

[Meu Currículo](#) | [Cadastrar Currículo](#) | [Buscar Vagas](#) | [Cadastrar Vagas](#) | [Buscar Currículo](#) | [Empresas](#) | [Benefícios](#)

### SERVIÇOS

[Expediente](#) | [Fale Conosco](#) | [Cadastre-se](#) | [Suporte de Software](#) | [Representantes](#) | [Treinamento de Software](#) | [FAQ Portal](#) | [Anuncie](#)

