

Aula 13 – Planejamento da execução e orçamento Custos e Orçamento

Prof. Dr. Flávio Leal Maranhão
Prof. Dr. Francisco Ferreira Cardoso
Prof. Dr. Hermes Fajersztajn
Prof. Dr. Luiz Reynaldo A. Cardoso

2019

Objetivos da aula

Compreender e aplicar conhecimentos básicos
de **Custos** e **Orçamento**

Roteiro da aula

Custos – Conceitos; Orçamento até quantificação - 30 min

Exercício - Quantificação – 30 min

Composições unitárias, estruturação do orçamento, curva ABC – 30 min

Exercício - Orçamento e tabela ABC da alvenaria – 30 min

Preços e Cronograma Físico-financeiro – orientações gerais – 20 min

Leituras

Obrigatória para a aula

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamento de obras**. PINI, 2007.
Caps. 3 a 7

Complementar para aula – obrigatória para o trabalho

TCPO – Tabela de composições de preços para orçamento. PINI,
2014 ou anterior.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamento de obras**. PINI, 2007.
Cap 12 (para BDI) e Cap. 9 (curva ABC)

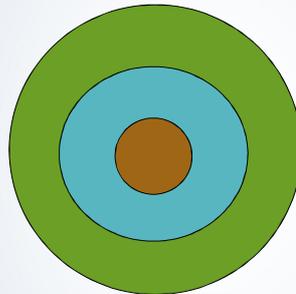
DINSMORE, P. C. **Gerência de programas e projetos**. São Paulo,
PINI, 1982. (Para cronograma físico-financeiro e curva S)

Custos - conceitos

Custo, preço e valor

- Custos: serão considerados custos todos os gastos realizados para produzir um bem e disponibilizá-lo no mercado
 - Construção de um edifício: gastos para realizar a obra (relacionados à produção); gastos relacionados à venda-despesas; todos serão considerados custos
- Preço: montante pedido pelo vendedor/ pago pelo consumidor
 - Edifício: valor pelo qual a obra é vendida; relacionado ao custo mas principalmente ao mercado: pode ser $>$ = $<$ do que o custo
- Valor: quanto o consumidor percebe do produto e que determina sua disposição de pagar; relacionado à utilidade, gosto - subjetivo; disponibilidade; região, época, momento.

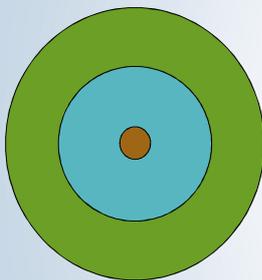
Custo, preço e valor



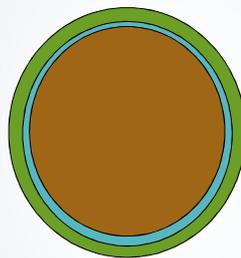
- custo
- preço
- valor

Situação equilibrada

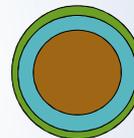
Custo, preço e valor - Desequilíbrios



aumento de valor
redução de custo



aumento de custo
sem aumento de valor

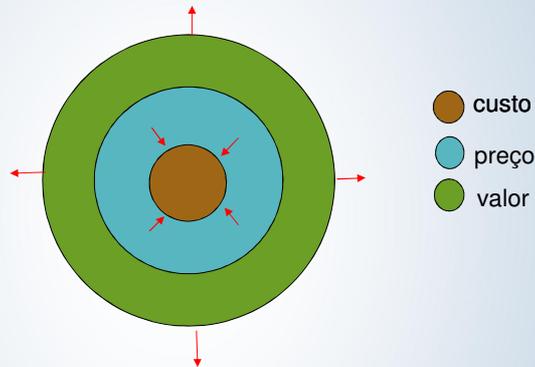


redução de valor
aumento de custo

- custo
- preço
- valor

Custo, preço e valor

Estratégia permanente:
 • aumentar valor
 • reduzir custos



Obra: atividades que agregam custo mas não agregam valor:
 • temporárias – canteiro de obras
 • meio – fôrmas; equipamentos
 • correção – regularizações

Custos diretos e indiretos

- Custos diretos: ficam agregados à obra
 - associados diretamente às **quantidades mensuráveis**; também chamados **custos variáveis**; materiais, MO, equipamentos diretos
- Custos indiretos: são necessários para que a obra seja feita mas não ficam agregados a ela
 - não associados diretamente às quantidades de serviços; também chamados **custos fixos**, não dependem da produção: canteiro de obras, equipamentos, administração.
- Limites não rígidos
 - Fôrmas: equipamentos, orçados como diretos
 - Balancim: equipamento direto, orçado como indireto

Como formular o Preço a partir do Custo

Preço: custo x taxa de BDI

BDI: **B**ônus (bonificação ou benefícios) e **D**espesas Indiretas: remunera os custos indiretos (realizados fora da obra) mais o lucro do construtor.

Expresso em porcentagem aplicada sobre o custo

Origem: obras públicas

Do custo ao preço – BDI

	CUSTOS QUE OCORREM NA OBRA (custos de produção)	CUSTOS QUE OCORREM FORA DA OBRA (custos de administração, pré e pós obra-despesas)	
CUSTOS DIRETOS			
CUSTOS INDIRETOS			

Do custo ao preço – BDI

	CUSTOS QUE OCORREM NA OBRA (custos de produção)	CUSTOS QUE OCORREM FORA DA OBRA (custos de administração, pré e pós obra–despesas)	
CUSTOS DIRETOS	Materiais, mão de obra e equipamentos diretos		
CUSTOS INDIRETOS	Projeto, canteiro, equipe, equipamentos e ferramentas		

Do custo ao preço – BDI

	CUSTOS QUE OCORREM NA OBRA (custos de produção)	CUSTOS QUE OCORREM FORA DA OBRA (custos de administração, pré e pós obra–despesas)	
CUSTOS DIRETOS	Materiais, mão de obra e equipamentos diretos		
CUSTOS INDIRETOS	Projeto, canteiro, equipe, equipamentos e ferramentas	Escritório central, financiamento, comercialização, impostos e seguros	

Do custo ao preço – BDI

	CUSTOS QUE OCORREM NA OBRA (custos de produção)	CUSTOS QUE OCORREM FORA DA OBRA (custos de administração, pré e pós obra-despesas)	
CUSTOS DIRETOS	Materiais, mão de obra e equipamentos diretos		
CUSTOS INDIRETOS	Projeto, canteiro, equipe, equipamentos e ferramentas	Escritório central, financiamento, comercialização, impostos e seguros	
			LUCRO

Do custo ao preço – BDI

	CUSTOS QUE OCORREM NA OBRA (custos de produção)	CUSTOS QUE OCORREM FORA DA OBRA (custos de administração, pré e pós obra-despesas)	
CUSTOS DIRETOS	Materiais, mão de obra e equipamentos diretos		
CUSTOS INDIRETOS	Projeto, canteiro, equipe, equipamentos e ferramentas	Escritório central, financiamento, comercialização, impostos e seguros	
			LUCRO

BDI – Bonificação e Despesas Indiretas

Do custo ao preço – BDI



$$\text{Preço} = (\text{custo direto} + \text{indireto}) \times \text{BDI (taxa expressa em \%)}$$

Fatores a serem considerados na formulação do BDI

- Localização da obra: próximo ou distante do escritório e de fornecedores; legislação/impostos
- Prazo da obra: quanto maior, maiores os custos indiretos
- Complexidade da obra e qualidade das informações do projeto
- Magnitude do custo direto: mesma porcentagem aplicada a custos diretos muito altos ou muito baixos geram valores exagerados ou insuficientes
- Qualidade da empresa: retrabalho, custos pós-entrega
- Tipo de contrato: preço global (com ou sem reajuste), preço unitário, por administração

Fatores serem considerados na formulação do BDI

- Localização da obra: próximo ou distante do escritório e de fornecedores; legislação/impostos
- Prazo da obra: quanto maior, maiores os custos indiretos
- Complexidade da obra e qualidade das informações do projeto
- Magnitude do custo direto: mesma porcentagem aplicada a custos diretos muito altos ou muito baixos geram valores exagerados ou insuficientes
- Qualidade da empresa: retrabalho, custos pós-entrega
- **Tipo de contrato**: preço fechado (com ou sem reajuste), preço unitário, por administração; faturamento direto

Prática de se formar o preço a partir da aplicação de uma taxa de BDI média, embora usual, pode acarretar preços distorcidos (para cima ou para baixo), e comprometer a viabilidade do empreendimento e da empresa

Exemplo: BDI obra pública

Superintendência do Espaço Físico
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Composição de B.D.I. (conforme acórdão nº 2622/13) - (1º Quartil)

1	Administração Central (AC)	3,00%
2	Seguro (S) + Garantia (G)	0,80%
3	Risco de Engenharia (R)	0,97%
	Subtotal:	4,77%
4	Despesas Financeiras (DF)	0,59%
5	Lucro Bruto (L)	6,56%
IMPOSTOS (I)		
6	Cofins	3,00%
7	PIS	0,63%
8	ISS (São Paulo) (conforme art. 1º e art. 8º da Lei Complementar nº116/2001.)	3,00%
9	INSS (Mão de obra - DESONERADA)	4,50%
	Subtotal (Impostos (I)):	11,13%
	BDI = (1+(AC+S+R+G))(1+DF)(1+L) / (1-I)	25,92%

Orçamento

Orçamento

- Do italiano **Orzare** = aproximar a proa do navio na direção do vento
- Significado: planejar, calcular, estimar
- **Orçamento de uma obra**: previsão do custo de uma obra, antes de ser executada



Planejamento: as 3 perguntas básicas

- **WBS** - o que fazer?
- **Cronograma** – em quanto tempo?
- **Orçamento** – quanto custa?

Planejamento: as 3 perguntas básicas que precisam ser respondidas

- **WBS** - o que fazer?
- **Cronograma** – em quanto tempo?
- **Orçamento** – quanto custa?
(Talvez a mais difícil e de maior impacto)

Orçamento

- Também conhecido como **orçamento analítico** ou **por composição unitária**
- Pressupõe a existência de informações de projeto suficientes para definição da **geometria** e das **especificações técnicas** de execução
 - projeto legal complementado
 - projeto executivo
- A obra é decomposta em serviços (produtos-partes do edifício), estruturados em etapas/subsistemas (**WBS**)
- O custo unitário do serviço é dado por uma **composição de custo unitária dos insumos que o compõem**.
- O custo total do serviço é dado pela **multiplicação da quantidade** pelo custo unitário
- O custo total da obra é dado pela **soma dos custos** de todos os serviços

Orçamento

$$C = Q \times C_{un}$$

Onde:

- C = Custo
- Q = quantidades de serviços
- C_{un} = custo unitário { composição unitária e preços de insumos

A matemática é simples, mas o trabalho é complexo

Grande número de informações a serem coletadas e processadas

Grande possibilidade de erro

Necessidade de método e técnicas

Planejamento

Unidades elementares

- **WBS** – pacote de trabalho
- **Cronograma** - atividade/tarefa
- **Orçamento – serviço**
 - Produto/componente/subsistema: se completa uma única vez (alvenaria, concreto, azulejo, massa externa)
 - Pacote/contrato (elevadores, movimento de terra)
 - **Atenção: não é insumo** (bloco, cimento, areia, etc.)

Atenção: orçamento é serviço, não é insumo



1 - MATRIZ - CONSOLACAO
LUSTRES YAMAMURA LTDA.
RUA DA CONSOLACAO, 2004/2064 - 11
32182727



DOCUMENTO AUXILIAR DE VENDA - Orçamento -
NÃO É DOCUMENTO FISCAL

000338895

Nº do Documento: 050336895 Data: 27/05/2016 Dt. Validade: 31/05/2016
Vendedor: 00145
Cliente: 8753930 - FRANCISSCO FERREIRA CAMARGO

Impresso em: 27/05/2016 12:05:59

DESCRIÇÃO	QTD	VALOR UNIT. R\$	VALOR TOTAL R\$
1 842174 (TAMPA DE AQUECIMENTO)	2	194,00	388,00
2 845000 (LAMP TAMPA DE AI)	2	19,50	39,00
3 845040 (PASSARELA)	2	152,00	304,00
4 844800 (LAMP PASSARELA)	2	6,90	13,80
5 780280 (DESAJIO DA PAREDE)	2	98,00	196,00
6 854050 (LAMP DESAJIO DA PAREDE)	2	19,50	39,00
7 864363 (CAMPO)	2	328,00	656,00
8 864269 (PAREDE TRIANGULAR)	2	111,00	222,00
9 863763 (ARVORETE)	2	174,90	349,80
10 782580 (PAREDE TRIANGULAR)	2	98,00	196,00
11 854050 (LAMP PAREDE TRIANGULAR)	2	19,50	39,00
12 864174 (SABONER + VESTIARIO)	2	131,00	262,00
13 864119 (CASA DE MQUINA)	2	42,00	84,00
14 854050 (LAMP CASA DE MQUINA)	2	19,50	39,00
15 782580 (CABEÇA)	2	98,00	196,00
16 854050 (LAMP CABEÇA)	2	19,50	39,00
17 782580 (PORTAO DE BARRA)	2	98,00	196,00
18 854050 (LAMP PORTAO DE BARRA)	2	19,50	39,00
19 858360 (ESPELHO BANHEIRO)	2	350,00	700,00
20 858360 (ESPELHO BANHEIRO)	2	14,00	28,00
21 789315 (SANTO ESPALHADO)	2	101,00	202,00
22 789315 (SANTO ESPALHADO)	2	101,00	202,00

323886

1/3

De: Tubos Pintor (mailto:tubospintor@ufsp.com.br)
Enviada em: quarta-feira, 5 de março de 2015 17:06
Para: LUSTRE@YAMAMURA.COM
Assunto:

ORÇAMENTO FOSSA, FILTRO ANAERÓBIO E SUMIDOURO 2,00 diâmetro x 2,00 profundidade

Qtde	Descrição	Valor unit.	Valor Total
1	Tampa fossa 2,15	R\$ 300,00	R\$ 300,00
1	1Anel com ent. e saída 2,00 x 0,50	R\$ 259,00	R\$ 259,00
3	1Anel liso 2,00 x 0,30	R\$ 242,00	R\$ 726,00
1	1Laje de fundo 1,87	R\$ 200,00	R\$ 200,00
2	2Peca Retenção 1,20x0,40	R\$ 91,00	R\$ 182,00
	Total		R\$ 1.667,00

Filtro Anaeróbio 2,00 diâmetro X 2,00 profundidade

Qtde	Descrição	Valor unit.	Valor Total
1	Tampa fossa 2,15	R\$ 300,00	R\$ 300,00
1	1Anel com ent. e saída 2,00 x 0,50	R\$ 259,00	R\$ 259,00
2	2Anel liso 2,00 x 0,30	R\$ 242,00	R\$ 484,00
1	1Peca Filtro 1,87	R\$ 285,00	R\$ 285,00
1	1Laje de fundo 1,87	R\$ 200,00	R\$ 200,00
1,5	Metro Botta n° 3	R\$ 150,00	R\$ 225,00
	Total		R\$ 1.753,00

Sumidouro 2,00 diâmetro X 4,00 profundidade

Qtde	Descrição	Valor unit.	Valor Total
2	Tampa fossa 2,15	R\$ 300,00	R\$ 600,00
2	2Anel com ent. 2,00 x 0,50	R\$ 259,00	R\$ 518,00
2	2Anel liso 2,00 x 0,30	R\$ 242,00	R\$ 484,00
1	1Anel c/ dren 2,00 x 0,50	R\$ 259,00	R\$ 259,00
2	Metro Botta n° 3	R\$ 150,00	R\$ 300,00
	Total		R\$ 5.010,00

Total R\$ 8.430,00

Tubos Pintor
Tel/Fax: 11 4039-4833 / 11 4039-1578
Cel: 11 9-9627-4203
E-mail: tubospintor@ufsp.com.br - tubospintor@gmail.com - Skype: tubos.pintor
Website: www.tubospintor.com.br / www.tubosdeconcretopintor.com.br



ESCOLA POLITÉCNICA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Departamento de Engenharia de
Construção Civil

Atenção: não é insumo

FCC3231- Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Civil



1 - MATRIZ - CONSOLACAO
LUSTRES YAMAMURA LTDA.
RUA DA CONSOLACAO, 2004/2064 - 11
22192727

DOCUMENTO AUXILIAR DE VENDA - Orçamento -
NÃO É DOCUMENTO FISCAL

000336895

Nº do Documento: 000336895 Data: 27/05/2016 Dt. Validade: 31/05/2016
Vendedor: 00145
Cliente: 0713330 - FRANCISCO PERFEITO AMICO

Impresso em: 27/05/2016 13:05:58

02 PROPOSTA ABERTO SEMO EMPREGUES NO ENDERECO
05007-002 | DOUTR. NOME DE MIO, 717 - APDO 1121 - FERREISES - SAO PAULO - SP
Pais: 44,57 R\$ Dt. Entrega: 31/05/2016 Reg. Ele.
Sub-produto(s): 3336904 Canal: 1 - VAREJO
NR - 032500 DESCRICAO FORNECEDOR
Filiais | QTD UN. VL PRECO VL UNIT R\$

Item	Descrição	QTD UN.	VL PRECO	VL UNIT R\$
1	842174 (SAPPA DE ACESSO)			
2	2 PC X 124,00			248,00
3	854050 (LAMP FERRA DE AI)			39,50
2	2 PC X 19,50			39,00
3	853948 (PASSARELA)			182,00
2	2 PC X 182,00			364,00
4	84865 (LAMP PASSARELA)			6,90
2	2 PC X 6,90			13,80
15	788280 (DEBRALHO EM PASSI)			98,00
2	2 PC X 98,00			196,00
16	854050 (LAMP DEBRALHO DAI)			19,50
2	2 PC X 19,50			39,00
17	846463 (COMBO)			328,00
2	2 PC X 328,00			656,00
18	846269 (FANDE TRIMANHO)			211,00
2	2 PC X 211,00			422,00
19	807763 (SANGUET)			319,90
2	2 PC X 319,90			639,80
10	788280 (FANDE TRIMANHO)			98,00
2	2 PC X 98,00			196,00
11	854050 (LAMP SANGUET)			39,50
2	2 PC X 39,50			79,00
12	842174 (SANGUET VESTIA)			131,00
2	2 PC X 131,00			262,00
13	164318 (CASA DE MQUINA)			42,00
2	2 PC X 42,00			84,00
14	854050 (LAMP CASA DE M)			19,50
2	2 PC X 19,50			39,00
15	788280 (GARAGEM)			98,00
2	2 PC X 98,00			196,00
16	854050 (LAMP GARAGEM)			19,50
2	2 PC X 19,50			39,00
17	788280 (PORTAO DE SPT)			98,00
2	2 PC X 98,00			196,00
18	854050 (LAMP PORTAO DE S)			19,50
2	2 PC X 19,50			39,00
19	853948 (ESP. DE SANGUET)			195,00
2	2 PC X 195,00			390,00
20	829148 (LAMP ESPELHO BA)			14,00
2	2 PC X 14,00			28,00
21	842174 (CREATOR ESPELHO)			101,00
2	2 PC X 101,00			202,00
			404,00	

Des Tubos Pinter (mailto:tubospinter@oi.com.br)
Enviada em quinta-feira, 5 de março de 2015 17:06
Para: LUIS@B@HOTMAIL.COM
Assunto:

ORÇAMENTO FOSSA, FILTRO ANAERÓBIO E SUMIDOURO 2,00 diâmetro x 2,00 profundidade

FOSSA SÉPTICA 2,00 diâmetro X 2,00 profundidade

Qtd	Descrição	Valor unit.	Valor Total
1	Tampa fossa 2,15	R\$ 300,00	R\$ 300,00
1	Anel com ent. e saída 2,00 x 0,50	R\$ 259,00	R\$ 259,00
3	Anel lino 2,00 x 0,50	R\$ 242,00	R\$ 726,00
1	LAJE DE FUNDO 1,87	R\$ 200,00	R\$ 200,00
2	Placa Retenção 1,20x0,40	R\$ 91,00	R\$ 182,00
Total			R\$ 1.667,00

Filtro Anaeróbio 2,00 diâmetro X 2,00 profundidade

Qtd	Descrição	Valor unit.	Valor Total
1	Tampa fossa 2,15	R\$ 300,00	R\$ 300,00
1	Anel com ent. e saída 2,00 x 0,50	R\$ 259,00	R\$ 259,00
2	Anel lino 2,00 x 0,50	R\$ 242,00	R\$ 484,00
1	Placa Filtro 1,87	R\$ 285,00	R\$ 285,00
1	LAJE DE FUNDO 1,87	R\$ 200,00	R\$ 200,00
1,5	Metro Brita m³	R\$ 150,00	R\$ 225,00
Total			R\$ 1.753,00

Sumidouro 2,00 diâmetro X 4,00 profundidade

Qtd	Descrição	Valor unit.	Valor Total
1	Tampa fossa 2,15	R\$ 300,00	R\$ 600,00
1	Anel com ent. 2,00 x 0,50	R\$ 259,00	R\$ 518,00
2	Anel lino 2,00 x 0,50	R\$ 242,00	R\$ 484,00
1	LAJE DE FUNDO 1,87	R\$ 200,00	R\$ 3.188,00
2	Metro Brita m³	R\$ 150,00	R\$ 300,00
Total			R\$ 5.010,00

Total R\$ 8.430,00

Skype: tubos.pinter
mailto:tubos.pinter@oi.com.br

Não é desse tipo de orçamento que estamos falando aqui



ESCOLA POLITÉCNICA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Departamento de Engenharia de
Construção Civil

Orçamento o que é preciso saber

FCC3231- Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Civil

- ▶ **Escopo:** projeto/especificações técnicas
- ▶ **Como construir:** tecnologias
- ▶ **Conhecimentos básicos de economia :** custo/preço/valor/custos diretos/indiretos
- ▶ **Técnicas de orçamentação:** quantificação, composições unitárias
- ▶ **Conhecimento de tecnologias de informações:** sistemas, banco de dados, softwares, BIM

Orçamento - Elaboração

- Quantificação
- Composições de custos unitários
- Estruturação e preços
- Tabela ABC

Orçamento - Quantificação

- Levantamento de quantidades de serviços, com base no projeto
- Atividade vital do orçamento
- Necessária para cronograma, dimensionamento de equipes
- Etapas
 - Levantamento - quantidades e dimensões (manual)
 - Critérios de levantamento e quantificação
 - Processamento - planilhas eletrônicas

Quantificação - estruturação

Estrutura

- Movimento de terra
- Fundações profundas
- Fundações rasas
- Blocos e baldrame
- Estrutura
- Aço

Arquitetura

- Alvenaria
- Esquadrias de madeira
- Esquadrias metálicas
- Vidros
- Coberturas
- Impermeabilizações
- Revestimentos internos de tetos e paredes
- Revestimentos externos
- Pinturas
- Pisos internos e externos
- Louças e metais sanitários
- Diversos (áreas externas, outros)

Edifício com projeto executivo ~ 90 a 100 planilhas

Quantificação – critérios de levantamento

• Serviços iniciais

- Limpeza do terreno = por m²
- Locação da obra = por m² ou m de gabarito

• Movimento de terra

- Escavação mecanizada = volume medido no corte

• Escavação manual = volume medido na vala

- profundidade da vala: altura da peça, acrescida da altura de rebaixamento da peça mais a espessura do lastro de concreto magro
- considerar sobrelargura de 0,20 m de cada lado da peça até profundidade até 1,50 m e sobrelargura de 0,40 m para profundidades superiores a 1,50 m

• Apiloamento de fundo de valas = área de fundo escavada

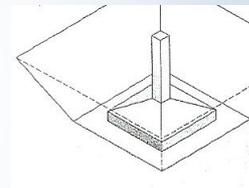
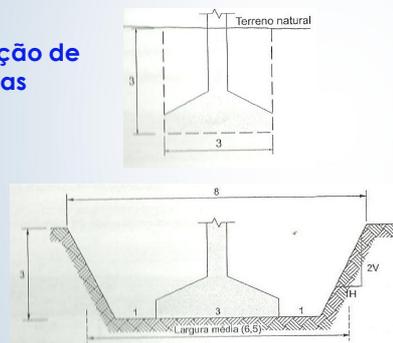
• Lastro de concreto magro = área da base da peça com sobre largura de 0,10 m

• Reaterro = volume escavado menos volume de concreto menos lastro

• Remoção = (volume escavado – reaterro)x1,3 (empolamento)

Quantificação – critérios de levantamento

Escavação de valas



Fonte: MATTOS, 2006

Quantificação – critérios de levantamento

• Estrutura de concreto armado

- Formas: **área** de contato com o concreto
- Concreto: **volume** de concreto
- Aço: **massa** obtida do projeto estrutural

• Alvenaria

- Levantamento por parede, dimensões e tipo
 - Material: descontar todos os vãos
 - Mão de obra
 - Vãos até 2 m²: não descontar
 - Acima de 2 m²: descontar o que excede a 2 m²

Quantificação – critérios de levantamento

• Revestimento de paredes

- Mesmo critério de desconto de alvenarias

• Pintura de Esquadrias

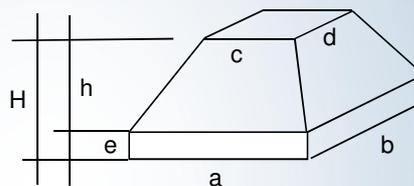
- Portas com batentes: vão x 3
- Venezianas: vão x 5

Quantificação

- Processamento em planilhas eletrônicas
- Deve ficar explícita a memória de cálculo do levantamento
- Exemplos

Quantificação

Fundações – sapatas



Referência	Q	Base		Topo		Altura da Base e	Altura da Peça h	Altura Escavação	Volume Concreto		Área Forma		Escavação m3	Lastro m3	Apiloamento m2
		a	b	c	d				Unitário	Total m3	Unitária	Total m2			
Total										114,83	87,60	648,30	11,61	232,25	
S1	40	1,80	1,80	0,80	0,80	0,20	0,85	1,65	2,16	86,21	1,44	57,60	517,44	8,00	160,00
S2	25	1,50	1,50	0,70	0,70	0,20	0,55	1,45	1,14	28,62	1,20	30,00	130,86	3,61	72,25

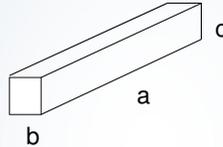
Reaterro = Escavação manual - (concreto + lastro)

Remoção = (Escavação manual - Reaterro) * 1,30 (empolamento)

Quantificação

Estrutura – por elemento (pilar, viga, laje) e por pavimento

Vigas



Referência da peça	Q	Largura	Altura	Comp.	Volume-concreto		Area-Forma	
	Peças iguais	da Peça	da Peça	da Peça	Unitário	Total	Unitária	Total
		b	c	a	bxcxa		(2x+c)bxa	
						4,47		66,94
V1,V2,V3,V4	4,00	0,14	0,70	5,66	0,55	2,22	8,72	34,87
V6,V7,V8,V9	4,00	0,19	0,55	2,56	0,27	1,07	3,30	13,21
V10,V11	2,00	0,14	0,60	7,04	0,59	1,18	9,43	18,87

Quantificação

Estrutura – por elemento (pilar, viga, laje) e por pavimento

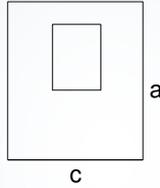
Pilares



Referência da Peça	Q	Comp.	Largura	Altura	Concreto		Forma	
					Unitário	Total (m3)	Unitária	Total (m2)
			a	b	c	axbxc	(a+b)x2xc	
Total						2,95		44,10
P1,P2	2	1,20	0,19	2,65	0,60	1,21	7,37	14,73
P3,P4	2	0,60	0,14	2,65	0,22	0,45	3,92	7,84
P5,P6	2	0,90	0,14	2,65	0,33	0,67	5,51	11,02
P7,P8	2	0,85	0,14	2,65	0,32	0,63	5,25	10,49

Quantificação Alvenaria - por parede, por pavimento

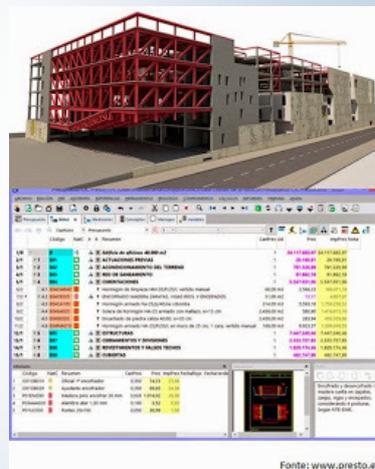
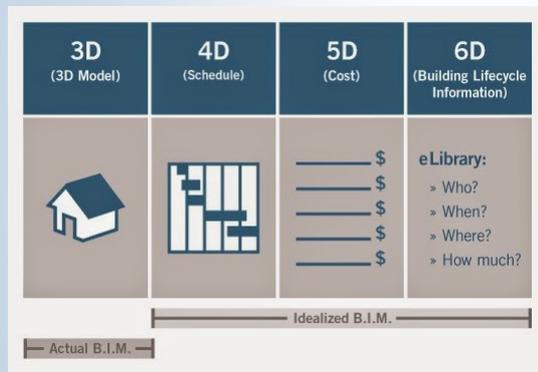
Alvenaria



Referência da Parede	Qtde.	Altura a	Comp. c	Descontos		Elevações	
				Vão Mat.	Vão MO	Material m2	MO m2
						106,90	130,90
Parede 01 - Espessura 19	4	2,70	4,50	4,60	2,60	30,20	38,20
Parede 02 - Espessura 19	4	2,70	5,10	1,70		48,28	55,08
Parede 03 - Espessura 19	4	2,70	2,75	1,80		22,50	29,70
Parede 04 - Espessura 19	4	1,20	1,65			7,92	7,92

Obs: o galpão do trabalho da disciplina não terá vãos para descontar

Quantificação



Fonte: www.presto.as

<http://www.bimrevit.com/2015/05/bim-3d-4d-5d-e-6d.html>

Exercício – Quantificar a alvenaria do galpão

Atenção: considerar aço e groutamento conforme o projeto

Para cálculo do groutamento considerar 2,5 cm de espessura das paredes dos blocos

Orçamento – composições unitárias

Composições unitárias

Composição de custo unitária de um serviço:

- Tabela com consumo dos insumos necessários para executar uma unidade do serviço
- Compõe-se de:
 - consumo de **materiais**, inclusive perdas utilizadas na transformação, multiplicados por seus custos unitários
 - consumo de **mão de obra** conforme produtividade adotada, multiplicado por seus custos unitários, inclusive leis sociais. Pode ser própria ou contratada.
 - consumo de **serviços** (fornecimentos de terceiros), multiplicado por seu custo unitário, que engloba material, mão de obra e BDI do fornecedor
- Corresponde a uma **técnica** ou **especificação de execução**
- Exemplos

Composição de custo unitário – Exemplo: alvenaria com MO contratada

Item	Descrição	Unid	Consumo	Custo	
				unit	total
				R\$	R\$
08.40.310	Bl cer. 14x19x39cm vedação arg industr	m²			66,67
3.36.030	Bloco cerâmico 14x19x39cm	pç	13,130	1,82	23,90
3.01.020	Areia média	m³	0,004	67,00	0,27
3.03.010	Cimento CP II - E32 saco 50kg	kg	0,291	0,38	0,11
3.04.010	Cal hidratada saco 20kg	kg	0,498	0,30	0,15
3.05.030	Arg industr assentamento saco 40kg	kg	20,740	0,22	4,56
3.35.300	Tela amarração alvenarias	m	0,250	2,80	0,70
2.20.140	MO alv bloco cerâmico	m²	1,170	31,61	36,98

Obs: índice 1,17 de MO deve-se aos vãos



Composição de custo unitário – exemplo: alvenaria com MO própria

Item	Descrição	Unid	Consumo	Custo unit	Custo total
04221.8.2.2	ALVENARIA de vedação com blocos de concreto aparente, 14 x 19 x 39 cm, espessura da parede 14 cm, juntas de 10 mm com argamassa mieta de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:0,5:8 - tipo 2	M2		23,43	21,68 45,11
M.O.	Pedreiro	H	0,92	5,31	4,89
M.O.	Servente	H	1,027	4,45	4,57
MAT.	Areia lavada tipo média	M3	0,013054	99,18	1,29
MAT.	Cal hidratada CH III	KG	0,4822	0,42	0,21
MAT.	Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32,00 MPa)	KG	1,9474	0,43	0,84
MAT.	Bloco de concreto aparente - bloco inteiro 14 x 19 x 39 (altura: 190 mm / comprimento: 390 mm / largura: 140 mm)	UN	13,1	1,61	21,09

Fonte: ICTO-
Fino, 2010

Composição de custo unitário – Exemplo: Serviço contratado completo (material e mão de obra) por preço unitário - pintura

Item	Descrição	Unid	Consumo	Custo total	
				Custo unit	RS
19.10.010	Látex pva simples	m ²			7,60
5.68.100	Látex pva simples	m ²	1,000	7,60	7,60
19.10.020	Látex pva com massa corrida	m ²			15,20
5.68.110	Látex pva com massa corrida	m ²	1,000	15,20	15,20
19.10.030	Látex pva sobre forro de gesso	m ²			14,80
5.68.120	Látex pva sobre forro de gesso	m ²	1,000	14,80	14,80
19.10.040	Látex pva sobre gesso liso	m ²			13,50
5.68.105	Látex pva sobre gesso liso	m ²	1,000	13,50	13,50
19.10.050	Látex pva sobre drywall	m ²			14,80
5.68.127	Látex pva sobre dry-wall	m ²	1,000	14,80	14,80
19.15.100	Esmalte em madeira	m ²			27,00
5.68.220	Esmalte madeira	m ²	1,000	27,00	27,00
19.15.210	Esmalte esquadria metálica	m ²			12,00
5.68.240	Esmalte esquadria metálica	m ²	1,000	12,00	12,00
19.15.215	Esmalte esquadria metálica linear	m			7,00
5.68.250	Esmalte esquadria metálica	m	1,000	7,00	7,00

Composição de custo unitário – serviço contratado por preço global (verbas)

Item	Descrição	Unid	Consumo	Custo	
				unit	total
				R\$	R\$
20.05.100	Elevadores - fornecimento e instalação	un			840.000,00
5.78.100	Elevadores fornecimento e instalação	un	4,000	210.000,00	840.000,00
17.05.100	Instalações hidráulicas empreitada global	vb			652.878,00
5.71.100	Instalações hidráulicas global	vb	1,000	652.878,00	652.878,00
18.05.100	Instalações elétricas empreitada global	vb			1.487.073,00
5.72.100	Instalações elétricas global	vb	1,000	1.487.073,00	1.487.073,00
01.15.010	Projeto de arquitetura	vb			97.500,00
5.03.010	Projeto de arquitetura	vb	1,000	97.500,00	97.500,00
01.15.020	Projeto de alvenaria	vb			19.000,00
5.03.020	Projeto de alvenaria	vb	1,000	19.000,00	19.000,00
01.15.025	Projeto de paisagismo	vb			15.000,00
5.03.025	Projeto paisagismo	vb	1,000	15.000,00	15.000,00
01.15.030	Projeto de impermeabilização	vb			25.200,00
5.03.030	Projeto impermeabilização	vb	1,000	25.200,00	25.200,00
01.15.100	Projeto e direção técnica de fundações	vb			30.350,00
5.03.100	Projeto direção tec fundações	vb	1,000	30.350,00	30.350,00
01.15.110	Projeto de estrutura	vb			148.000,00
5.03.110	Projeto estrutural	vb	1,000	148.000,00	148.000,00
01.15.210	Projeto de instalações hidráulicas e elétricas	vb			191.300,00
5.03.210	Projeto inst. Hidr. E eletr.	vb	1,000	191.300,00	191.300,00
01.15.300	Projeto de ar condicionado, pressuriz, exaustão	vb			59.800,00
5.03.300	Projeto de ar condicionado, pressuriz, exaustão	vb	1,000	59.800,00	59.800,00
01.15.510	Coordenação de projetos	vb			55.000,00
5.03.510	Coordenação de projetos	vb	1,000	55.000,00	55.000,00

Composições unitárias

Fontes:

- TCPO – PINI
- SINAPI – CAIXA ECONÔMICA FEDERAL
- PREFEITURA MUNICIPAL SP - secretarias municipais das áreas de Infraestrutura urbana e obras
- DNITT, Sabesp, outras

Orçamento - estruturação

Estruturação

Planilha orçamentária

Colunas: Item, Descrição, unidade, custo unitário, custo total, %

Linhas: **Plano de Contas** – relação de todos os itens do orçamento, estruturada por atividades principais – pode utilizar como base a da TCPO-PINI, ou outra

Planilha Orçamentária – exemplo – Nível 1- resumo

Código	Descrição	Unid	Quant.	Custo Unit.	Custo Total	%
				R\$	R\$	
	Total da Obra		13.189	959,31	12.652.279,26	100,00
A.	Indiretos				2.864.113,56	22,64
01	Serviços técnicos				168.271,20	1,33
03	Implantação e operação de canteiro				1.426.416,12	11,27
04	Administração e despesas gerais				1.269.426,24	10,03
B.	Diretos				9.788.165,70	77,36
06	Fundações e contenções				929.407,06	7,35
07	Estrutura				1.334.910,00	10,55
08	Vedações internas e externas				2.088.564,24	16,51
09	Esquadrias				619.339,12	4,90
12	Coberturas				52.284,25	0,41
13	Impermeabilizações				111.105,16	0,88
14	Revestimentos internos				945.345,95	7,47
15	Revestimentos externos				444.228,85	3,51
16	Revestimentos de pisos				401.706,90	3,17
17	Instalações hidráulicas				942.310,48	7,45
18	Instalações elétricas				756.543,50	5,98
19	Pinturas				792.404,80	6,26
22	Redes externas				112.000,00	0,89
23	Pavimentação				176.700,00	1,40
24	Serviços complementares				81.534,59	0,64

Planilha orçamentária para o galpão

Estruturar a planilha em 2 níveis:

1º. Nível: Atividade Principal (Fundações, Estrutura, Alvenaria, etc.)

2º. Nível: Serviços **quantificados** com as custos unitários das **composições unitárias**

Custos e Suprimentos



Galpão industrial em estrutura metálica

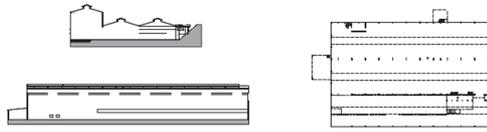
Veja os custos detalhados dessa obra com 1.369,49 m²

Edição 108 - Junho/2010

[Tweet](#) 0 [Recomendar](#) 0 [G+](#) 1 [T](#)

Observações relativas aos custos apresentados:

- > Itens não considerados no orçamento: taxa de BDI (Benefícios e Despesas Indiretas), preço do terreno e os seguintes itens, que devem ser orçados conforme projeto: cópias de projeto, orçamentos, emolumentos, fundações especiais, ar condicionado, aquecedores e movimento de terra do terreno
- > O orçamento e os custos apresentados são elaborados pelo Departamento de Engenharia e Custos da Editora PINI
- > Pesquisa de preços de material, mão de obra e equipamentos realizada na região Metropolitana de São Paulo
- > Data-base da pesquisa de preços: abril/2010
- > Encargos Sociais aplicados sobre a mão de obra de 129,34%



DESCRIÇÃO	CUSTO POR ETAPA DA OBRA (R\$)	PARTICIPAÇÃO POR ETAPA DA OBRA (%)
Pré-obra	50.808,78	2,63
Serviços iniciais	16.308,31	0,72
Infraestrutura	233.215,27	10,26
Superestrutura	124.309,50	5,47
Alvenarias, fechamentos e divisórias	64.526,65	2,84
Estrutura metálica	818.731,72	36,01
Coberaturas	170.786,10	7,51
Impermeabilizações	53.935,77	2,37
Esquadrias, portas, janelas	10.442,20	0,46
Sistemas hidráulicos	24.197,01	1,06
Sistemas sanitários e pluviais	4.195,37	0,18
Sistemas de proteção e combate a incêndio	10.036,39	0,44
Sistemas elétricos	71.616,09	3,15
Instalações de proteção contra descargas atmosféricas	11.400,97	0,50
Revestimentos de parede internas	63.722,44	2,80
Pisos	1.65136,63	7,26
Revestimentos externos e tratamento de fachadas	84.132,00	3,70
Pintura interna	25.574,58	1,12
Pintura externa	26.308,71	1,16
Louças, metais, bancadas e acessórios	1.443,01	0,06
Urbanização/serviços exteriores e complementares	233.562,78	10,27
Custo total (R\$)	2.273.752,27	100,00
Custo/m² (R\$)	1.660,29	

<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/108/artigo299408-1.aspx>

Planilha Orçamentária Galpão – Nível 1 - Resumo

A	B	C	D	E	F	G
1	Obra: Galpão				Data:	01-nov-17
2	Assunto: PCC-3231 Tecnologia e Gestão da Produção				Data Base:	nov-17
3	Autor: Turma 0X - Grupo Y - Prof.					
4						
5	ORÇAMENTO DE CUSTOS					
6						
7	Código	Descrição	Unid	Quant.	Custo Unit.	Custo Total
8					R\$	R\$
9						%
10	Total		Área:			
11						
12	1	Indiretos-Administração da obra				
13	2	Fundações				
14	3	Estrutura				
15	4	Alvenarias e fechamentos				
16	5	Pisos internos				
17	6	Pavimentação				
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Orçamento / Composições / ABC serviços



ESCOLA POLITÉCNICA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Departamento de Engenharia de
Construção Civil

Inserindo alvenaria

PCC3231- Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Civil

Planilha orçamentária

Código	Descrição	Unid	Quant.	Custo Unit. R\$	Custo Total R\$	%
ORÇAMENTO DE CUSTOS - OPÇÃO CONCRETO ARMADO MOLDADO NO LOCAL						
Total						
Área						
				167.122,99	100,00	
1	Indiretos-Administração da obra					
2	Fundações					
3	Estrutura					
4	Alvenarias e fechamentos			167.122,99	100,00	
4.1	Alvenaria bloco de concreto 19x19x39	m ²	2.000,00	71,35	142.701,39	85,39
4.2	Armação	kg	5.600,00	3,57	19.992,00	11,96
4.3	Groutamento	m ³	14,00	316,40	4.429,60	2,65
5	Pisos internos					
6	Pavimentação					

Planilha de composições

Código	Descrição	Unid	Consumo	Custo Unit. R\$	Custo Total R\$
Composições de Custo Unitárias					
4.1	Alv. Bl. concer 19x19x39cm vedação arg. industr.	m ²			71,35
	Pedreiro	h	0,740	29,74	22,09
	Servente	h	0,740	14,77	10,93
	Área média	m ²	0,005	94,00	0,42
	Cimento CPII - E32 sacos 50kg	kg	0,388	0,42	0,16
	Cal hidratada sacos 20kg	kg	0,664	0,40	0,27
	Arg. industr. assentamento sacos 40kg	kg	28,950	0,24	6,78
	Tela em aço galvanizado	m	0,250	6,64	1,66
	Eléctro concreto 19x19x39cm	ps	13,130	2,22	29,15
4.2	Armação CA50 média-beneficiada	kg			3,57
	Aço CA50 corte-obra	kg	1,050	3,31	3,46
	Área média	kg	0,020	4,30	0,09
4.3	Concreto tipo geral obra	m ³			316,40
	MCI concreto fabricado obra	m ³	1,000	18,00	18,00
	Área média	m ³	0,500	94,00	30,00
	Pedreiro	m ³	0,700	70,00	43,40
	Cimento CPII - E32 sacos 50kg	kg	380,000	0,42	159,00

Obs: quantidades como exemplo; composições podem ser utilizadas



ESCOLA POLITÉCNICA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Departamento de Engenharia de
Construção Civil

Inserindo alvenaria

PCC3231- Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Civil

Planilha orçamentária

Código	Descrição	Unid	Quant.	Custo Unit. R\$	Custo Total R\$	%
ORÇAMENTO DE CUSTOS - OPÇÃO CONCRETO ARMADO MOLDADO NO LOCAL						
Total						
Área						
				167.122,99	100,00	
1	Indiretos-Administração da obra					
2	Fundações					
3	Estrutura					
4	Alvenarias e fechamentos			167.122,99	100,00	
4.1	Alvenaria bloco de concreto 19x19x39	m ²	2.000,00	71,35	142.701,39	85,39
4.2	Armação	kg	5.600,00	3,57	19.992,00	11,96
4.3	Groutamento	m ³	14,00	316,40	4.429,60	2,65
5	Pisos internos					
6	Pavimentação					

Planilha de composições

Código	Descrição	Unid	Consumo	Custo Unit. R\$	Custo Total R\$
Composições de Custo Unitárias					
4.1	Alv. Bl. concer 19x19x39cm vedação arg. industr.	m ²			71,35
	Pedreiro	h	0,740	29,74	22,09
	Servente	h	0,740	14,77	10,93
	Área média	m ²	0,005	94,00	0,42
	Cimento CPII - E32 sacos 50kg	kg	0,388	0,42	0,16
	Cal hidratada sacos 20kg	kg	0,664	0,40	0,27
	Arg. industr. assentamento sacos 40kg	kg	28,950	0,24	6,78
	Tela em aço galvanizado	m	0,250	6,64	1,66
	Eléctro concreto 19x19x39cm	ps	13,130	2,22	29,15
4.2	Armação CA50 média-beneficiada	kg			3,57
	Aço CA50 corte-obra	kg	1,050	3,31	3,46
	Área média	kg	0,020	4,30	0,09
4.3	Concreto tipo geral obra	m ³			316,40
	MCI concreto fabricado obra	m ³	1,000	18,00	18,00
	Área média	m ³	0,500	94,00	30,00
	Pedreiro	m ³	0,700	70,00	43,40
	Cimento CPII - E32 sacos 50kg	kg	380,000	0,42	159,00

Obs: quantidades como exemplo; composições podem ser utilizadas

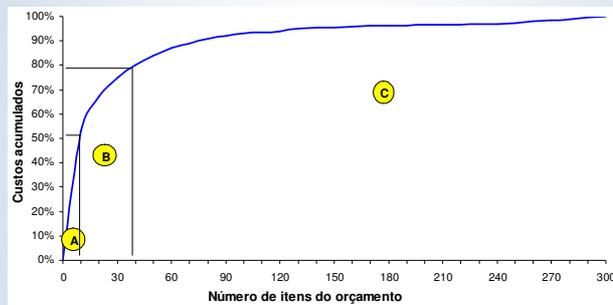
Resumo da obra

Base de preços: São Paulo (SP) sem BDI e LS; 129,34% preços: setembro/09

DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO		TOTAL GERAL
			MATERIAL	MÃO DE OBRA	
Totais da obra			9.021.415,71	2.069.967,89	11.091.383,60
Serviços preliminares					337.953,15
Projetos					32.000,00
Projeto arquitetônico de prefeitura	un	1,00		32.000,00	32.000,00
Instalação do canteiro de obra					305.953,15
Abrigo provisório de madeira executada na obra para alojamento e depósito de materiais e ferramentas	m²	45,00	103,73	131,46	10.583,55
Bandeja saia-vitais primária, de madeira – com ferro em tábua – largura 2,50 m	m	109,90	154,40	53,48	22.846,01
Tela para proteção de fachada em polietileno	m²	5.385,00	2,62	8,45	59.611,95
Limpeza permanente da obra	mês	12,00	1.634,74	1.634,74	39.233,76
Locação da obra, execução de gabarite	m²	3.600,00	1,68	2,28	13.968,00
Tapume de chapa de madeira compensada, inclusive montagem – madeira compensada resinada e=6 mm	m²	252,00	15,83	14,05	7.529,76
Elevador de obra com torre de 10 m de altura, tração a cabo de aço, para transporte de carga	mês	12,00	2.000,00	2.103,97	49.247,64
Montagem e Instalação de elevador de obra com torre de 10 m de altura, tração a cabo de aço, para transporte de carga	un	1,00	1.700,00	0,00	1.700,00
Retirada de entulho (caçamba e/ou caminhão)	mês	12,00	4.218,02	4.218,02	101.232,48
Infraestrutura					972.554,13
Serviços Iniciais					
Escavação manual de vala em solo de 1ª categoria (profundidade: até 2 m)	m³	27,50	0,00	32,02	880,55
Escavação mecanizada em caixão aberto com bita-fora em local restrito de circulação	m³	5.400,00	28,80	1,63	164.322,00
Reaterre mecanizado de vala empregando compactador de placa vibratória, em camadas de 20 a 40 cm	m³	1.620,00	0,20	1,45	2.673,00
Nivelamento e apilamento do piso do 1º subsolo para receber lastro	m²	3.600,00	0,00	11,15	40.140,00
Carregamento, transporte e botafora da terra excedente	m³	3.700,00	18,41	1,82	76.469,40
Execução da cortina periférica					
Rôrma de madeira para fundação, com tábuas e sarrafos	m²	1.108,20	30,69	37,03	74.382,38
Armadura de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro 20,0 mm, corte e dobra na obra	kg	9.231,60	4,48	1,76	57.605,18
Concreto estrutural dosado em central, autoadensável, f _{ck} 30 MPa	m³	92,35	280,84	0,00	25.935,57
Transporte, lançamento, adensamento e acabamento do concreto em fundação	m³	92,35	0,07	41,39	3.828,83
Estaqueamento					
Estaca em perfil metálico cravada – duplo "I" de 10 x 4 x 5/8"	m	918,00	544,87	2,13	502.146,00
Corte de perfil metálico duplo "I" de 10 x 4 x 5/8"	un	63,00	116,39	0,00	7.319,97
Solda de topo em estaca metálica perfil duplo "I" de 10 x 4 x 5/8"	un	63,00	267,48	0,00	16.851,24

Curva ABC

Curva ABC



Hierarquização do item mais caro para o mais barato

Regra de Pareto: 20% da causas ocasionam 80% dos efeitos

Ou seja, em um orçamento: ~20% dos itens respondem por 80% do custo

Item	Descrição	Unid.	Quant.	Preço Unit. R\$	Preço Total R\$	%	% Acum.	
Custo total					22.992.287,02			
1	3.36.120	Bloco concreto estrut. 14x19x30cm	m³	635.431,16	2,32	1.474.298,29	6,41	
2	5.72.100	Instalação elétrica global	m²	26.189,00	53,50	1.401.111,50	6,09	
3	5.71.100	Instalação hidráulica global	m²	26.189,00	53,50	1.401.111,50	6,09	
4	5.73.100	Elevadores funcionamento e instalação	un	6,00	127.500,00	5,54	23,04	
5	2.20.220	MO alb. Bl. Concreto estrutural	m³	53.907,84	18,00	970.341,12	4,22	27,26
6	6.26.010	Aço CA50 bitola média - corte e dobra	kg	255.344,78	3,31	845.191,22	3,68	30,93
7	2.36.090	Concreto pronto g1 - C 30/40 map	m³	3.244,50	243,00	789.962,50	3,46	34,39
8	4.68.154	Látex acrílico sobre gesso liso	m²	83.926,00	9,00	755.334,00	3,29	37,67
9	4.62.100	Candee alum. Padrão incluído sem contramarcos	m²	3.815,00	157,65	601.434,75	2,62	40,29
10	2.36.170	Concreto p/ estaca hélice cont. cone. 300, slump 25 - c/bomba	m³	1.846,40	292,00	538.948,80	2,36	42,65
11	5.56.100	Gesso liso sobre parede	m²	66.426,00	8,00	531.408,00	2,31	44,96
12	2.15.450	MO fôrma estrutural	m²	26.165,00	18,00	470.970,00	2,05	47,01
13	2.25.021	MO massa sílica externa	m²	29.233,30	16,00	467.734,80	2,03	49,05
14	3.03.010	Cimento CP11 - E32 aço 50kg	kg	1.152.815,45	0,35	403.485,41	1,75	50,80
15	5.67.010	Tecido acrílico externa	m²	29.177,00	12,00	350.124,00	1,52	52,32
16	6.10.100	Locação guincho plataforma	mes	48,00	7.000,00	336.000,00	1,46	53,78
17	5.87.300	Pavimentação asfáltica	m²	5.984,00	50,00	299.200,00	1,30	55,09
18	5.29.220	Estaca hélice continua d= 50cm	m	4.176,00	60,00	250.560,00	1,09	56,18
19	3.01.820	Arvia acrílica	m²	3.769,83	60,00	226.189,80	0,98	57,16
20	2.25.030	MO enlaxo interno	m²	13.014,41	17,18	223.587,56	0,97	58,13
21	2.05.095	MO servente para transp interno e limpeza permanente	mes	128,00	1.704,54	218.181,12	0,95	59,08
22	5.68.220	Enxofre madeira	m²	10.683,00	20,00	213.660,00	0,93	60,01
23	3.36.310	Argamassa 1:3 arenada	m³	962,04	218,50	210.336,84	0,91	60,92
24	5.86.010	Redes externas	cb	1,00	200.000,00	200.000,00	0,87	61,79
25	3.64.015	Bastente metálico	un	2.262,00	84,00	190.068,00	0,83	62,62
26	2.15.540	MO concreto fabricado obra	m³	1.643,00	110,00	180.730,00	0,79	63,41
27	2.25.200	MO azulejo	m²	14.080,93	12,50	176.011,63	0,77	64,17
28	2.20.140	MO alb. blocos concreto	m³	10.923,18	16,00	174.770,88	0,76	64,93
29	1.10.010	Gerente de obra	mes	16,00	10.828,40	173.254,40	0,75	65,69
30	2.15.560	MO montagem de armação	kg	185.976,85	0,90	167.379,17	0,73	66,42
31	2.15.610	MO concreto	m³	3.176,34	50,00	158.817,00	0,69	67,11
32	1.10.015	Master de obra	mes	16,00	9.844,00	157.504,00	0,69	67,79
33	1.10.025	Técnico em edificações	mes	32,00	4.922,00	157.504,00	0,69	68,48
34	2.20.510	MO chumbo bastente ferro	un	2.496,00	60,00	149.760,00	0,65	69,13
35	6.10.500	Locação retroescavadeira	h	1.800,00	100,00	180.000,00	0,81	69,74
36	2.25.421	MO cimentado	m³	15.413,00	9,00	138.715,00	0,60	70,34
37	6.10.010	Locação retroescavadora metálica	m³/sano	34.804,00	4,00	139.216,00	0,60	70,94
38	5.56.105	Gesso liso sobre teto incl. Chapisco	m²	16.607,00	8,00	132.856,00	0,58	71,52
39	1.10.020	Estagiário	mes	64,00	2.064,80	132.147,20	0,57	72,09
40	2.05.030	Operador de guincho	mes	48,00	2.573,00	123.504,00	0,54	72,63
41	2.25.450	MO cerâmica piso + rejuntamento	m²	9.579,50	12,50	119.743,75	0,52	73,15
42	3.36.010	Bloco concreto 09x19x30cm	m³	94.956,16	1,24	117.745,64	0,51	73,66
43	6.10.420	Locação retroescavadora metálica	m³/sano	68.807,00	1,60	110.091,20	0,48	74,14
44	2.20.015	Canteiro pré-fabricado	m²	430,00	250,00	107.500,00	0,47	74,61
45	3.04.010	Cal hidratada saco 20kg	kg	247.000,02	0,43	106.213,45	0,46	75,07
46	5.36.005	Taxa de beneficiamento de concreto	m³	2.896,00	35,00	101.156,00	0,44	75,51
47	3.46.010	Tábua pino 1x12"	m	15.228,76	6,40	97.464,06	0,42	75,94
48	5.04.200	Serviço de vigilância controlada	mes	16,00	6.000,00	96.000,00	0,42	76,35
49	3.45.400	MO montagem, candee padrão com contramarcos	m²	3.815,00	25,00	95.375,00	0,41	76,77
50	5.29.230	Estaca hélice continua d= 60cm	m	1.283,00	73,00	93.659,00	0,41	77,18
51	1.73.015	Amplio construtor - bônus agios	m²	8.108,40	11,28	91.182,99	0,41	77,59
52	5.29.210	Estaca hélice continua d= 40cm	m	2.050,00	45,00	92.250,00	0,40	77,98
53	6.10.310	Locação de balancos	mes/m²	1.470,00	60,00	88.200,00	0,38	78,37
54	4.02.010	Consumo energia elétrica	mes	16,00	5.500,00	88.000,00	0,38	78,75
55	2.25.011	MO chapisco externo	m²	28.306,44	3,00	84.919,32	0,37	79,12
56	5.85.300	Emprego final	m²	26.189,00	3,19	83.542,91	0,36	79,48
57	5.73.200	Preparação de escada	cb	2,00	40.000,00	80.000,00	0,35	79,83
58	3.46.060	Pantofete pino 3x3"	m	16.479,15	4,75	78.275,96	0,34	80,17

Tabela ABC - Exemplo

Itens AB - 58

Total de itens - 341

Utilidade da tabela ABC

- **Concentrar análise** do orçamento nos itens **AB**
- **Para estes itens:**
=> Verificar quantidades, composições e preços
- Se os itens que representam 80% do custo estão corretamente orçados, **há segurança de que o orçamento esteja correto**

Elaborando a tabela ABC de insumos no Excel

Depois do orçamento completo:

- Fazer nova planilha só de insumos, com respectivas quantidades, custos unitários e totais
- Selecionar toda a planilha, menos o cabeçalho
- Comando Dados-Classificar:
 - Selecionar coluna de Custo Total
 - Selecionar "Do maior para o menor"
 - OK – os valores de custo total serão reorganizados do maior para o menor
- Inserir colunas de porcentagens de custo por item e total acumulado depois da coluna de custo total
- Identificar os itens AB (porcentagem de custo acumulado até 80%)
- Exercício-exemplo a ser feito na aula

Exercício

**Orçar a alvenaria do galpão e fazer
a tabela ABC dos insumos**

**Orçamento – orientação para
preços**

Preços - Materiais

- Custo líquido – inclui todos os impostos
- Custo de transporte
 - Preço FOB (*free on board* = livre a bordo) – produto no local de fabricação – “preço posto fábrica”
 - Preço CIF (*cost, insurance and freight* = custo, seguro e frete) – inclui todos os custo de transporte – “preço posto obra” – é o mais usado para orçamentos

Preços - Materiais

► Fontes:

Fornecedores

Publicações - Revista Construção Mercado-
PINI, outras

Preços - Serviços

Exemplos:

Estrutura pré-moldada
Estrutura metálica

- Preço por unidade de serviço
- No preço está considerado serviço completo: materiais, mão de obra, equipamentos de montagem e BDI do fornecedor

Fontes: Revista Construção Mercado, outras;
fornecedores

Preços – Mão de Obra

- Mão de obra **direta** - produção

Própria

Contratada

- Mão de obra **indireta** - administração

Mão de Obra direta própria

Custos - considerar

- Salários
- Encargos sociais e trabalhistas
- Benefícios

Mão-de-Obra direta própria

Salário em carteira

Piso salarial em função dos número de horas trabalhadas: 220 horas/mês – Maio/2017

Trabalhadores não qualificados, como servente, contínuo, vigia, auxiliares e demais funcionários cujas funções não demandem formação profissional => **R\$ 1.416,92 por mês**, ou **R\$ 6,44** por hora, para 220 horas mensais.

•Trabalhadores qualificados, como pedreiro, armador, carpinteiro, pintor, gesseiro e demais profissionais qualificados => **R\$ 1.723,67 mensais**, ou **R\$ 7,83** por hora.

•Trabalhadores qualificados em obras de montagem de instalações industriais => **R\$ 2.065,48 mensais**, ou **R\$ 9,39** por hora.

Mão de obra própria

Encargos sociais e trabalhistas

Incidem sobre os salários

ENCARGOS SOCIAIS	HORISTAS	MENSALISTAS
	%	%
A. Encargos Sociais Básicos	37,80	37,80
A.1. Previdência Social (INSS)	20,00	20,00
A.2. Fundo de Garantia por Tempo de Serviço	8,00	8,00
A.3. Salário-educação	2,50	2,50
A.4. Serviço Social da Indústria (Sesi)	1,50	1,50
A.5. Serviço Nacional de aprendizagem Industrial (Senai)	1,00	1,00
A.6. Serviço de Apoio a Pequena e Média Empresa (Sebrae)	0,60	0,60
A.7. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra)	0,20	0,20
A.8. Seguro contra os Acidentes de Trabalho (INSS)	3,00	3,00
A.9. Seconci - Serviço Social da Indústria da Construção e do Mobiliário	1,00	1,00
B. Encargos sociais que recebem as incidências de A	39,17	
B.1. Repouso semanal e feriados	22,90	
B.2. Auxílio-enfermidade	0,79	
B.3. Licença-paternidade	0,34	8,22
B.4. 13º salário	10,57	
B.5. Dias de chuva/faltas justificadas/acidentes de trabalho/greves/ falta ou atraso na entrega de materiais ou serviços na obra/ outras dificuldades	4,57	
C. Encargos sociais que não recebem as incidências globais de A	32,74	25,45
C.1. Depósito por despedida injusta: 40% sobre (A2 + (A2 x B	5,56	4,32
C.2. Férias indenizadas	14,06	10,93
C.3. Aviso-prévio indenizado	13,12	10,20
D. Taxas de reincidências	19,63	6,86
D.1. Reincidência de A sobre B (37,80% x 39,17%)	14,81	3,11
D.2. Reincidência de A.2 sobre C.3	4,83	3,75
PERCENTAGEM TOTAL	129,34%	78,33%

Mão de Obra própria

- **Benefícios** (encargos intersindicais) – considerar:
 - Refeições – almoço e café da manhã
 - Vale-transporte
 - Cesta básica
- Incidem sobre o efetivo (total de trabalhadores de produção)
- **Dimensionar** as equipes e **estimar** o efetivo

Mão de Obra própria - Benefícios

Vale-transporte – custo mensal: $Efna \times (Cc \times Nc \times 22 - 0,06 \times Sm)$,

Onde:

$Efna$: Efetivo médio mensal não alojado na obra

Cc : Custo unitário médio de condução

Nc : Número médio de conduções por dia

22 : Número médio de dias trabalhados por mês

$0,06 \times Sm$: 6% sobre o salário mensal (pode ser descontado)

Exemplo:

Custo mensal para efetivo de 100 trabalhadores:

$$C = 100 \times (3,00 \times 3 \times 22 - 0,06 \times 788,00) = R\$ 15.072,00$$

Mão de Obra própria - Benefícios

Alimentação

Custo mensal = Efetivo médio mensal x 22 x custo almoço –
20% x Sm (pode ser descontado)

Café da manhã

Custo mensal = Efetivo médio mensal x custo café da manhã

Cesta básica (uma por mês)

Custo mensal = Efetivo médio mensal x custo cesta básica

Estimativa de benefícios e EPI – incidência sobre salário médio (1)

Composição salário médio(1)

Oficiais: 60%

Serventes: 40%

Alimentação	13,03%
Café da manhã	6,11%
Vale-transporte	21,72%
Cesta básica	6,36%
Seguro de vida e acidentes de	0,82%
EPI	2,45%
Total	50,49%

(1) Adaptado de MATTOS(2006)

Mão de Obra direta contratada

- Pode ser adotada mão de obra contratada (empreiteiro)
- Neste caso:
 - Preço por unidade de serviço(alvenaria em R\$/m² por exemplo)
 - No preço já estão considerados salários, encargos, benefícios e BDI do empreiteiro
- Fontes: Revista Construção Mercado-PINI, outras

Mão-de-Obra indireta – Administração da obra

Considerar para o edifício do trabalho da disciplina:

Engenheiro
Mestre de Obras
Estagiário(s)
Encarregados: fundações e piso externo, estrutura, alvenaria e piso interno
Encarregado administrativo
Almoxarife
Apontador

Atenção:

- Definir equipe e alocar na obra conforme os prazos do cronograma
- Pesquisar salários
- Considerar salários mensais e encargos sociais para mensalistas
- Considerar benefícios

Cronograma Físico-Financeiro

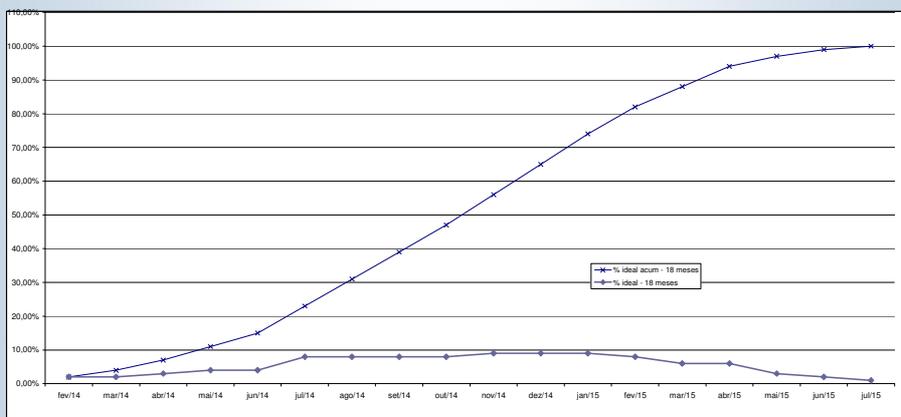
Curva “S”

Cronograma físico-financeiro

- **Curva “S”** – distribuição de custos acumulada ao longo da obra
 - distribuição de custos => **curva normal**
 - primeiros meses ritmo é mais lento, poucas atividades, vai se intensificando com aumento das atividades, atinge um pico e depois decresce para terminar com poucas atividades

Cronograma Econômico

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	fev-14	mar-14	abr-14	mai-14	jun-14	jul-14	ago-14	set-14	out-14	nov-14	dez-14	jan-15	fev-15	mar-15	abr-15	mai-15	jun-15	jul-15
% ideal - 18 meses	2,00%	2,00%	3,00%	4,00%	4,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	9,00%	9,00%	9,00%	8,00%	6,00%	6,00%	3,00%	2,00%	1,00%
% ideal acum - 18 meses	2,00%	4,00%	7,00%	11,00%	15,00%	23,00%	31,00%	39,00%	47,00%	56,00%	65,00%	74,00%	82,00%	88,00%	94,00%	97,00%	99,00%	100,00%



Parâmetros para construção de Curva "S" padrão

Meses		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	P	100,00%																				
1	A	100,00%																				
2	P	47,00%	53,00%																			
2	A	47,00%	100,00%																			
3	P	23,00%	50,00%	27,00%																		
3	A	23,00%	73,00%	100,00%																		
4	P	14,00%	33,00%	37,00%	16,00%																	
4	A	14,00%	47,00%	84,00%	100,00%																	
5	P	9,00%	24,00%	30,00%	28,00%	9,00%																
5	A	9,00%	33,00%	63,00%	91,00%	100,00%																
6	P	7,00%	17,00%	23,00%	26,00%	21,00%	6,00%															
6	A	7,00%	24,00%	47,00%	73,00%	94,00%	100,00%															
7	P	5,00%	12,00%	19,00%	23,00%	20,00%	17,00%	4,00%														
7	A	5,00%	17,00%	36,00%	59,00%	79,00%	96,00%	100,00%														
8	P	4,00%	10,00%	15,00%	17,00%	20,00%	18,00%	13,00%	3,00%													
8	A	4,00%	14,00%	29,00%	46,00%	66,00%	84,00%	97,00%	100,00%													
9	P	3,00%	8,00%	13,00%	16,00%	16,00%	18,00%	14,00%	9,00%	3,00%												
9	A	3,00%	11,00%	24,00%	40,00%	56,00%	74,00%	88,00%	97,00%	100,00%												
10	P	2,00%	6,00%	11,00%	14,00%	14,00%	15,00%	14,00%	14,00%	8,00%	2,00%											
10	A	2,00%	8,00%	19,00%	33,00%	47,00%	62,00%	76,00%	90,00%	96,00%	100,00%											
11	P	2,00%	5,00%	8,00%	12,00%	13,00%	13,00%	14,00%	15,00%	12,00%	4,00%	2,00%										
11	A	2,00%	7,00%	15,00%	27,00%	40,00%	53,00%	67,00%	82,00%	94,00%	98,00%	100,00%										
12	P	2,00%	5,00%	6,00%	11,00%	11,00%	11,00%	14,00%	12,00%	11,00%	11,00%	4,00%	2,00%									
12	A	2,00%	6,00%	13,00%	24,00%	35,00%	46,00%	60,00%	72,00%	83,00%	94,00%	98,00%	100,00%									
13	P	2,00%	4,00%	8,00%	8,00%	11,00%	11,00%	11,00%	13,00%	9,00%	8,00%	5,00%	1,00%									
13	A	2,00%	6,00%	12,00%	20,00%	31,00%	42,00%	53,00%	64,00%	77,00%	86,00%	94,00%	99,00%	100,00%								
14	P	2,00%	3,00%	5,00%	6,00%	10,00%	10,00%	11,00%	11,00%	12,00%	9,00%	9,00%	8,00%	3,00%	1,00%							
14	A	2,00%	5,00%	10,00%	16,00%	26,00%	36,00%	47,00%	58,00%	70,00%	79,00%	88,00%	96,00%	99,00%	100,00%							
15	P	2,00%	2,00%	4,00%	7,00%	8,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	9,00%	8,00%	6,00%	3,00%	1,00%							
15	A	2,00%	4,00%	8,00%	15,00%	23,00%	33,00%	43,00%	53,00%	63,00%	73,00%	82,00%	90,00%	96,00%	99,00%	100,00%						
16	P	2,00%	2,00%	3,00%	6,00%	7,00%	8,00%	9,00%	9,00%	10,00%	10,00%	9,00%	9,00%	8,00%	4,00%	3,00%	1,00%					
16	A	2,00%	4,00%	7,00%	13,00%	20,00%	28,00%	37,00%	46,00%	56,00%	66,00%	75,00%	84,00%	92,00%	96,00%	99,00%	100,00%					
17	P	2,00%	2,00%	3,00%	5,00%	5,00%	8,00%	8,00%	9,00%	9,00%	10,00%	10,00%	8,00%	7,00%	5,00%	4,00%	2,00%	1,00%				
17	A	2,00%	4,00%	7,00%	12,00%	17,00%	25,00%	34,00%	43,00%	52,00%	62,00%	72,00%	80,00%	87,00%	93,00%	97,00%	99,00%	100,00%				
18	P	2,00%	2,00%	3,00%	4,00%	4,00%	8,00%	8,00%	8,00%	9,00%	9,00%	9,00%	8,00%	6,00%	6,00%	3,00%	2,00%	1,00%				
18	A	2,00%	4,00%	7,00%	11,00%	15,00%	23,00%	31,00%	39,00%	47,00%	56,00%	65,00%	74,00%	82,00%	88,00%	94,00%	97,00%	99,00%	100,00%			
19	P	1,00%	2,00%	3,00%	4,00%	4,00%	7,00%	7,00%	8,00%	8,00%	8,00%	7,00%	7,00%	7,00%	5,00%	5,00%	4,00%	3,00%	1,00%			
19	A	1,00%	3,00%	6,00%	10,00%	14,00%	21,00%	28,00%	36,00%	44,00%	52,00%	59,00%	66,00%	73,00%	80,00%	86,00%	92,00%	96,00%	99,00%	100,00%		
20	P	1,00%	2,00%	3,00%	3,00%	4,00%	6,00%	7,00%	9,00%	9,00%	8,00%	8,00%	7,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	3,00%	2,00%	1,00%
20	A	1,00%	3,00%	6,00%	9,00%	12,00%	16,00%	22,00%	29,00%	38,00%	47,00%	55,00%	63,00%	70,00%	76,00%	82,00%	88,00%	94,00%	97,00%	99,00%	100,00%	

Fonte: Dinsmore (1982)

Curva "S" planejada

- Curva "S" a partir do cronograma físico e do orçamento
- Definir durações das atividades
- Lançar custos de cada atividade ao longo das suas durações
- Somar mês a mês o custo de todas as atividades

Curva "S" planejada

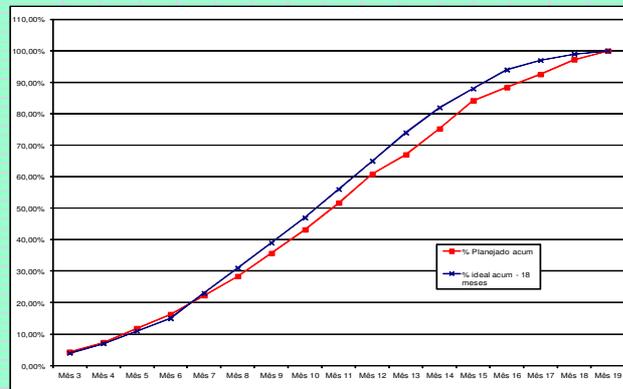
Edifício comercial

Cronograma Físico-Financeiro

Descrição	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	
Serviços técnicos	120.944	3.122	8.873	9.271	8.972	5.473	5.866	4.920	5.866	2.865	1.822	1.822	956	1.822	989	1.822	989	1.822	1.822	
Serviços profissionais e custos gerais	4.148	2.962	3.883	3.883	2.963	3.883	2.963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Implantação e operação de canteiro	-	24.208	39.562	56.640	33.478	23.120	31.855	38.827	38.368	37.115	38.368	38.368	35.893	38.368	38.105	23.080	22.821	23.580	19.759	
Administração e despesas gerais	-	48.287	38.987	48.287	38.987	48.287	48.287	38.987	48.287	38.987	48.287	48.287	38.987	48.287	38.987	48.287	38.987	48.287	38.987	
Montagem de terra e dragagem	-	14.292	13.833	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fundação e estruturas	-	-	86.544	284.881	88.827	51.479	88.828	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Formas	-	-	58.674	189.279	295.589	395.589	189.279	295.589	189.279	195.589	188.209	78.625	-	-	-	-	-	-	-	
Alvenaria e fechamentos	-	-	-	-	-	127.962	127.962	124.166	127.962	132.166	138.368	138.368	138.368	138.368	138.368	138.368	138.368	138.368	138.368	
Equipação mecânica	-	-	-	-	-	7.586	12.715	15.288	12.715	15.288	12.715	15.288	12.715	15.288	12.715	15.288	12.715	15.288	15.288	
Equipação elétrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Tubo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Colmeia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Impressão/fotocópias	-	-	-	-	-	-	5.132	18.886	18.284	11.596	25.480	24.220	25.886	22.762	-	-	-	-	-	
Revoamento interno	-	-	-	-	-	-	32.777	78.872	75.853	78.872	78.872	78.872	78.872	78.872	78.872	78.872	78.872	78.872	78.872	
Revoamento externo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.868	138.850	133.850	138.850	138.850	138.850	138.850	138.850	138.850	138.850	
Revoamento de piso	-	-	-	-	-	-	-	11.224	37.254	35.894	35.894	35.894	35.894	35.894	35.894	35.894	35.894	35.894	35.894	
Instalação hidráulica	-	-	-	-	11.978	49.962	49.962	51.189	49.962	51.189	51.189	51.189	51.189	51.189	51.189	51.189	51.189	51.189	51.189	
Instalação elétrica e telefônica	-	-	-	18.438	11.384	11.556	23.388	23.315	33.388	39.489	46.335	42.627	46.792	41.912	37.870	53.839	29.849	17.256	6.671	
Formas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Instalações especiais	-	-	-	1.831	49.489	51.129	51.129	49.489	51.129	51.129	51.129	51.129	48.888	51.129	48.888	51.129	48.888	51.129	48.888	
Equipamento construído	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.538	4.762	8.766	16.479	18.881	
Indenizações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.938	13.833	12.287	11.821	12.287	
Participação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.287	42.812	
Serviços complementares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.111	25.488	
Total	120.944	86.889	150.740	278.265	402.659	402.659	586.799	586.799	684.792	684.792	780.659	872.286	872.286	968.749	968.749	1.065.127	1.065.127	1.161.505	1.161.505	
Total acumulado	120.944	207.833	358.573	636.838	1.039.497	1.442.156	2.028.955	2.615.754	3.200.546	3.785.338	4.370.129	4.954.920	5.539.711	6.124.502	6.709.293	7.294.084	7.878.875	8.463.666	9.048.457	9.633.248
%	1,7%	8,9%	14,6%	1,8%	4,5%	4,3%	5,9%	6,1%	7,2%	7,5%	8,5%	9,1%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	
% acum	1,7%	2,6%	6,2%	7,9%	12,4%	16,7%	22,7%	28,9%	35,0%	41,1%	47,2%	53,3%	59,4%	65,5%	71,6%	77,7%	83,8%	89,9%	96,0%	

Curva "S" padrão e planejada

	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19
% Planejado	2,68%	1,64%	3,03%	4,52%	4,39%	5,98%	6,16%	7,25%	7,56%	8,50%	9,13%	6,20%	8,25%	8,95%	4,15%	4,17%	4,69%	2,78%
% Planejado acum	2,68%	4,32%	7,36%	11,88%	16,27%	22,25%	28,39%	35,63%	43,19%	51,69%	60,82%	67,02%	75,27%	84,22%	88,37%	92,54%	97,23%	100,00%
% ideal - 18 meses	2,00%	2,00%	3,00%	4,00%	4,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	9,00%	9,00%	9,00%	9,00%	8,00%	6,00%	3,00%	2,00%	1,00%
% ideal acum - 18 meses	2,00%	4,00%	7,00%	11,00%	15,00%	23,00%	31,00%	39,00%	47,00%	56,00%	65,00%	74,00%	82,00%	88,00%	94,00%	97,00%	99,00%	100,00%



Para o trabalho – próxima entrega

1. Orçamento de custos completo, nas duas opções de estrutura
2. Tabelas ABC de insumos
3. Cronogramas físico-financeiros e curvas "S"

Obs:

- para as opções pré-moldada e metálica, utilizar composições unitárias fornecidas a seguir.
- para os custos indiretos de administração considerar a equipe conforme slide 84
- para item 3, consultar slides e bibliografia complementar para o trabalho

Para o trabalho – próxima entrega Estruturas pré-fabricadas

Composições de custo unitárias

Código	Descrição	Unid	Consumo	Custo Unit. R\$	Custo Total R\$
	Estrutura de aço	Kg			15,80
	Estrutura de aço para edifícios inclusive montagem	kg	1,000	15,80	15,80
	Estrutura em concreto armado pré-fabricado	m3			3.100,00
	Estrutura em concreto armado pré-fabricado para edifícios inclusive montagem e groutamento	m3	1,000	3.050,00	3.100,00

Quantidades:

Estrutura metálica: 79.170,00 kg

Estrutura pré-fabricada em concreto armado: as mesmas da moldada no local