

Monografia

"GESTÃO DE MÃO DE OBRA"

Autor: João Carlos Correia de Souza

Orientador: Prof. Cícero Murta Diniz Starling

Julho / 2013

JOÃO CARLOS CORREIA DE SOUZA

"GESTÃO DE MÃO DE OBRA"

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil
da Escola de Engenharia UFMG

Ênfase: Produtividade e Análise Econômica da Mão de Obra na Construção Civil

Orientador: Prof. Cícero Murta Diniz Starling

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2013

S729g Souza, João Carlos Correia de.
Gestão de mão de obra [manuscrito] / João Carlos Correia de Souza.
– 2013.
49 f., enc.: il.

Orientador: Cícero Murta Diniz Starling.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em
Construção Civil da Escola de Engenharia da UFMG.

Bibliografia: f.48-49.

1. Construção civil. 2. Mão-de-obra. I. Starling, Cícero Murta Diniz. II.
Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 691

AGRADECIMENTOS

A minha família pelo apoio, carinho e dedicação.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1 Descrição do problema abordado.....	6
1.2 Objetivo.....	6
1.3 Justificativa.....	6
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
2.1 O custo da mão de obra na construção civil	8
2.2 Conceito de Produtividade	9
2.3 Medição da Produtividade	10
2.4 Formas de Contratação da Mão de Obra	12
2.5 Software de Gestão.....	12
2.6 Método Simplificado de RIPPER (1987).....	13
2.6.1 Descrição do Método simplificado de RIPPER (1987)	14
3. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	25
3.1 Caracterização da construtora.....	25
3.2 Metodologia.....	25
4- Resultados	35
5-ANÁLISE DOS RESULTADOS	43
6.CONCLUSÃO	47
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	49
8.SIGLAS	50

1. INTRODUÇÃO

Descrição do problema abordado

Nos últimos 8 anos ocorreu um “boom” no mercado imobiliário brasileiro que levou a uma escassez de mão de obra, elevou o seu custo, aumentou a rotatividade e diminuiu a produtividade e o lucro das empresas. Apesar da importância deste insumo no total de uma obra, poucas empresas adotam um sistema de controle de custos da mão de obra; algumas vezes por não conhecerem ferramentas, outras por acharem muito complicado e caro os sistemas.

1.2 Objetivo

O objetivo deste trabalho é adaptar e avaliar a aplicabilidade do método simplificado de apropriação de mão de obra proposto por Ripper (1987).

RIPPER (1987) desenvolveu um sistema simplificado de apropriação de mão de obra, que exige pouco trabalho do pessoal da obra, baseado no preenchimento de tabelas. Essas tabelas são de simples preenchimento, baseado em dados recolhidos da obra. Essa metodologia acompanha diariamente a execução dos serviços básicos e mostra, mensalmente, os resultados parciais, possibilitando ao engenheiro da obra intervir na reorganização da mão de obra. Ao final da obra esses dados podem ser reaproveitados nos cálculos de futuros orçamentos.

1.3 Justificativa

Segundo o Sinduscon-MG, o custo da mão de obra representa atualmente mais de 50 % do custo de construção de uma obra. Essa constatação nos leva a pesquisar um modelo de gerenciamento da mão de obra, que nos permita ter um controle do seu custo e da

rentabilidade da mesma. Conhecendo esses dados durante a execução da obra, o engenheiro pode avaliar a necessidade de reorganizar a mão de obra dos serviços que estiverem com deficiência na sua execução.

Acreditamos que uma adaptação do método simplificado de apropriação de mão de obra proposto por RIPPER (1987), vai nos permitir atingir esse objetivo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O custo da mão de obra na construção civil

Desde a implementação do Plano Real em 1994, os custos da construção civil, medidos através de indicadores setoriais, subiram mais que os índices oficiais de inflação. De julho de 1994 até junho de 2012 a inflação medida pelo IPCA/IBGE foi de 306,25%, enquanto a variação do Índice Nacional de Custos da Construção da Fundação Getúlio Vargas (INCC), calculado divulgado pela Fundação Getúlio Vargas, variou 338,56% e o Custo Unitário Básico (CUB/m²) calculado e divulgado pelo Sinduscon-MG variou 361,49%. O que os dois indicadores setoriais tem em comum neste período é uma forte alta no custo com a mão de obra, maior que o ocorrido com os materiais, conforme quadro abaixo:

	INCC/FGV	CUB/m ²	IPCA/IBGE
MATERIAL	338,56 %	230,67 %	-----
MÃO DE OBRA	558,41 %	565,35 %	-----
TOTAL	432,07 %	361,49 %	306,25 %

Tabela 2.1: IPCA/IBGE x indicadores setoriais

Este fato mudou a estrutura de custos do setor. De acordo com o Sinduscon- MG, em 1994 a mão de obra representava em média 37,69% dos custos do setor enquanto nos primeiros 6 meses de 2012 ele já representava 50,52% conforme gráfico abaixo.

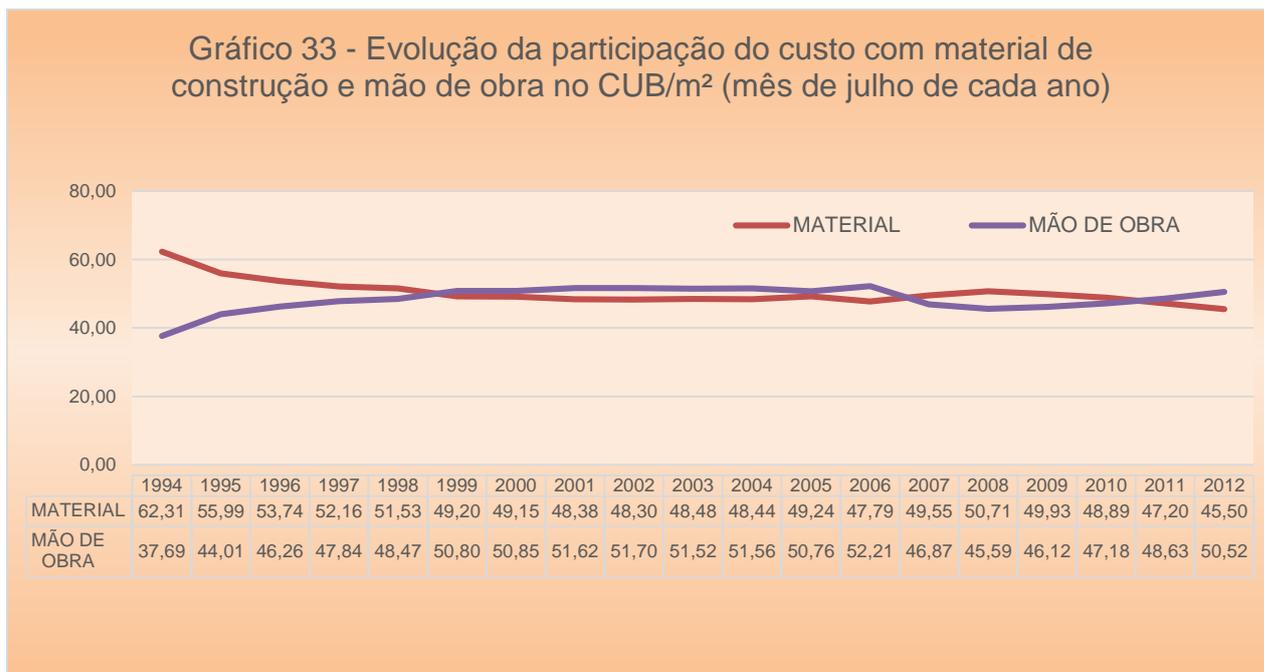


Gráfico 2.1: Evolução da participação do custo de construção e mão de obra no CUB/m²

Fonte: Sinduscon-MG (2012)

Há de se ressaltar, que a terceirização é muito forte na construção civil e que o custo da mão de obra terceirizada, subiu mais do que a mão de obra contratada diretamente pelas empresas. Esse aumento não foi assimilado pelos índices setoriais, sendo motivo de reclamação por parte das construtoras que negociam seus contratos baseado neles.

2.2 Conceito de Produtividade

De acordo com SOUZA (1998), produtividade é a eficiência em se transformar entradas em saídas num processo produtivo. Ela pode ser física, financeira ou social em função do tipo de entrada, conforme figura 1.

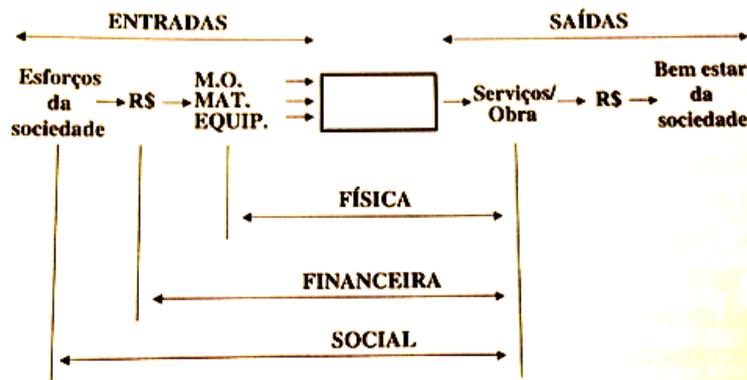


Figura 1- Diferentes abrangências do estudo da produtividade.

Fonte: SOUZA (1998)

2.3 Medição da Produtividade

De acordo com SOUZA (1998), “quando se discute a produtividade, tanto em debates entre profissionais de campo ou especialistas quanto em artigos técnicos sobre o assunto, para sempre uma grande dúvida sobre como foram calculados os indicadores que estão sendo utilizados.”

Também segundo Souza (1998), se a definição de produtividade apresentada no item 2.2 for aceita, a forma de medição de produtividade refere-se à quantificação da mão de obra necessária (expressa em homens-hora demandados) para se produzir uma unidade da saída em estudo (por exemplo, um metro quadrado de alvenaria de vedação). Souza (1998) denomina o indicador utilizado de razão unitária de produção (RUP), calculado através da expressão: $RUP = Entradas / Saída$

Também de acordo com o mesmo autor, as RUPs podem variar em função do tempo a que elas se referem, podendo ser diária, que mede o desempenho de um certo dia de trabalho,

seja ele bom ou ruim ou RUP cumulativa, que se refere a tendências de mais longo prazo, que agrega as produtividades tanto dos dias “bons”, quanto dos dias “ruins”. Souza (1998) também cita as RUPs cíclicas, em que é analisado o ciclo de execução de alvenarias de um certo pavimento por exemplo, e a RUP potencial, “considerada representativa de um bom desempenho e passível de ser repetida muitas vezes na obra que esteja sendo avaliada”.

Para este trabalho, trabalharemos somente com as RUPs cumulativas, que denominaremos a partir de agora simplesmente como índices de produtividade.

Outro fator a ser considerado segundo Souza (1998) quando se mede produtividade, é se devemos considerar somente a mão de obra de oficiais; se a mão de obra direta envolvida no serviço acrescentando-se os ajudantes; se além dos ajudantes diretamente envolvidos na atividade adicionamos também a mão de obra de apoio que tem funções complementares como transporte de materiais, produção de argamassa ou a equipe global, onde se inclui o próprio encarregado. Neste estudo de caso em particular, trabalharemos em alguns relatórios, considerando a mão de obra direta (oficiais e ajudantes) envolvida no local da execução da atividade e em outros, incluindo a mão de obra de apoio. Mas em todos eles, os encarregados serão considerados à parte, como despesas indiretas.

SOUZA (1998), alerta que a quantificação das saídas (serviços executados) pode ser estimada através de diferentes maneiras, como por exemplo; o número de metros quadrados de alvenaria produzida pode ser apropriado através de: a) pode-se calcular a alvenaria líquida, ou seja, desconta-se todos os vãos inseridos nela; b) pode-se adicionar, à área líquida, uma outra quantidade, que diz respeito à dificuldade em se produzir a alvenaria (como pequenos vãos existentes em uma parede ou a necessidade de se requadrar o vão). Os critérios de medição de serviços são definidos por cada construtora e normalmente não diferem muito dos definidos no TCPO da Editora PINI.

2.4 Formas de Contratação da Mão de Obra

Segundo MELHADO & SOUZA (1991), existem diferentes formas de contratação da mão de obra. Através das disposições da CLT; como autônoma ou sub-empregada. Cada uma dessas formas de contratação tem seu grau de risco e custos diferenciados associados ao empreendimento.

Uma alternativa que tem sido muito utilizada na construção civil para aumentar a produtividade e diminuir a rotatividade da mão de obra, é a remuneração por tarefas, que pode ser dada de duas maneiras. Na primeira, define-se um número de horas necessárias para a execução de um dado serviço e negocia-se com o operário a sua remuneração baseado nesse número; se ele terminá-lo antes, recebe a diferença de horas da tarefa com relação ao tempo demandado. Na segunda, define-se um valor em dinheiro para um determinado serviço e o operário passa a ter sua remuneração atrelada a esse valor. No final do mês, apropria-se o que ele produziu, calcula-se a sua remuneração baseada nesse valor, desconta-se o salário recebido em seu holerite e, caso a diferença seja positiva, ele recebe essa diferença a mais.

MELHADO & SOUZA (1991), advertem para o risco do operário se acostumar a estes tipos de remuneração, não produzindo mais sob condições de horas normais e sobre os aspectos legais, quanto à agregação destes prêmios ao seu salário. Outro cuidado que se deve ter é em relação à qualidade dos serviços, devendo envolvê-la nos parâmetros de premiação.

2.5 Software de Gestão

Existem no mercado, vários softwares de orçamento e planejamento de obras que se propõem a gerenciar a mão de obra, como por exemplo o “Compor” da 90 Informática e o “Siecon”, da Poliview.

Em nenhum deles entretanto, existe uma metodologia detalhada de apropriação de mão de obra, devendo o gestor informar os dados referentes ao consumo de horas consumidas em cada atividade, para que o programa possa gerar os indicadores referentes à mão de obra.

No programa da 90 Informática, é possível comparar o consumo de horas gastas em cada atividade com o previsto no planejamento da obra e obter o índice econômico da mão de obra. Já o “Siecon”, da Poliview, possui um campo em que você lança as horas gastas por cada operário nos serviços específicos executados por ele, mas é um trabalho moroso e de difícil implementação.

Porém, em função da informalidade e da terceirização característica da construção civil, nenhum software consegue, de maneira geral, processar esses dados facilmente. No procedimento experimental desse trabalho, procuramos levar esses fatores em consideração.

2.6 Método Simplificado de RIPPER (1987)

RIPPER (1987) defende que uma sistemática de apropriação em profundidade é cara, complicada, exige utilização de pessoal gabaritado e desmotiva as empresas em adotá-la. Por isso propõe um sistema simples de apropriação, utilizado pelo próprio pessoal da obra, baseado no preenchimento de tabelas.

As vantagens do método de RIPPER (1987) são, a facilidade no preenchimento das planilhas, que pode ser feito pelo próprio pessoal da obra, a possibilidade de intervenção na gestão da mão de obra em função dos indicadores parciais mensais e a criação de um banco de dados próprios da construtora.

Uma limitação do método é não levar em consideração os custos dos subempreiteiros em serviços executados simultaneamente com a mão de obra direta e a remuneração através de prêmios de produção.

2.6.1 Descrição do Método simplificado de RIPPER (1987)

A execução do método de RIPPER (1987) consiste no preenchimento de uma série de planilhas pré definidas descritas a seguir.

a) Escolha dos serviços a serem apropriados

Nessa planilha, define-se os serviços a ser apropriados, levando-se em consideração o volume e sua importância. Como exemplo, RIPPER (1987) disponibiliza a “tabela 2.2 – Especificação de serviços”, coluna referente à apropriação.

ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS			ES		Folha 1/2
Tipo	Item	Especificação para o Cronograma		Item	Especificação para a Apropriação
1 Canteiro	1.1	Instalação do canteiro	Vb	1.1	Instalação do canteiro
	1.2	Serviços auxiliares durante a obra	Vb	1.2	Limpeza, transporte interno e armazenamento dos materiais, auxílio subempreitada
2 Serv. em Terra	2.1	Movimento da terra — Terraplanagem	m³	2.1	Escavação, reaterro e transporte da terra excedente para fundações(*)
	2.2	Escavação, reaterro e transp. p/ fundações	m³	2.2	Idem, para canalizações
	2.3	Escavação, reaterro e transp. p/ canalizações	m		
	3.1	Estaqueamento e brocas	un.	3.1	Quebra de cabeça de estacas
	3.2	Aplomo e lastro sob fundações	m²	3.2	Brocas
3.3	Fôrmas, armadura e desforma	m² - kg	3.3	Aplomo e conc. magro sob fund.	
3.4	Concretagem	m³	3.4	Fôrmas e desformas, incl.	
				3.5	Armadura
				3.6	Preparo do concreto
				3.7	Concretagem (Conc. simples e armado)
4 Concreto Estrutural	4.1	Fôrmas incl. cimbramento, armadura	m² - kg	4.1	Fôrmas, incl. cimbramento e desforma
	4.2	Concretagem	m³	4.2	Armadura
	4.3	Desforma	m²	4.3	Preparo do concreto
	4.4	Concreto pré-moldado, fabricação e montag.	m³	4.4	Lançamento do concreto
				4.5	Concreto pré-moldado, fabricação
				4.6	Concreto pré-moldado, montagem
5 Canalização interna	5.1	Colocação tubos incl. berço de concreto	m	5.1	Colocação tubos incl. cama de concreto
	5.2	Caixas e ralos	un.	5.2	Execução de caixas inspeção e p/ ralos
6 Paredes	6.1	Impermeabilização dos alicerces	m	6.1	Impermeabilização dos alicerces
	6.2	Alvenaria de blocos (14 a 19 cm)	m²	6.2	Alvenaria de blocos (14 a 19 cm)
	6.3	Alvenaria de tijolos comuns (1 e 1/2 tij.)	m²	6.3	Alvenaria de tijolos (1 e 1/2 tij.)
	6.4	Divisórias	m²	6.4	Divisórias (blocos)
	6.5	Colocação de elem. vazados e blocos de vidro	m²	6.5	Colocação de elem. vazados e blocos de vidro
7 Cobertura	7.1	Estrutura de , montagem e pintura	m²	7.1	Estrutura de
	7.2	Cobertura de	m²	7.2	Cobertura de inc. cumieira e rufo
	7.3	Fechamento lateral	m³	7.3	Fechamento lateral
8 Fumilaria	8.1	Caixas e rufos	m	8.1	Chumbação de suportes e ganchos
	8.2	Condutores (Descidas A.P.)	m		
	8.3	Diversos			
9 Instalações	9.1	Instalações hidráulicas	Vb	9.1	Serviços civis para instalações
	9.2	Instalações elétricas e pára-raios	Vb		
	9.3	Instalações especiais	Vb		
10 Lastros	10.1	Lastros para carga pesada	m²	10.1	Nivelamento e sublastro
	10.2	Lastros para carga leve	m²	10.2	Juntas
	10.3	Passaios	m²	10.3	Armadura
				10.4	Preparo concreto
				10.5	Lançamento do concreto
			10.6	Tratamento superfície (desempenado etc.)	

(*) Sob transporte se entende o carregamento manual da terra excedente dos caminhões

Tabela 2.2 Especificação de serviços
Fonte: RIPPER (1987)

ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS			ES		Folha 2/2
Tipo	Item	Especificação para o Cronograma		Item	Especificação para a Apropriação
		Item	Unidade		
11 Impermeabilização	11.1	Impermeabilização de cobertura	m²	11.1	Concreto de nivelamento
	11.2	Impermeabilização de reservatórios	m²	11.2	Argamassa de proteção
	11.3	Impermeabilização de pisos e paredes	m²	11.3	Impermeabil. com de
	11.4	Vedação de juntas	m	11.4	Auxílio às firmas especializadas
				11.5	Vedação de juntas
12 Esquadria	12.1	Colocação de batentes e contramarc.	un.	12.1	Colocação de batentes
	12.2	Colocação de esquadrias de ferro	Vb	12.2	Chumbação de esquadria e remates
	12.3	Colocação de esquadria de alumínio	Vb	12.3	Colocação de folhas de portas de mad.
	12.4	Colocação de folhas de portas de mad.	un.	12.4	Colocação de janelas
	12.5	Colocação de janelas, mad. e persianas	un.		
	12.6	Colocação de vidros	m²		
13 Revestim.	13.1	Chapisco e emboço (massa grossa)	m²	13.1	Chapisco e emboço (massa grossa)
	13.2	Reboco (massa fina)	m²	13.2	Reboco (massa fina)
	13.3	Azulejos ou similares	m²	13.3	Barra cimentada ou de estuque
	13.4	Colados	m²	13.4	Azulejos ou similares
	13.5	Externo — Rejuntamento de tijolos etc.	m²	13.5	Andalimes
	13.6	Barras de	m²	13.6	Externo — Rejuntamento de tijolos etc.
14 Pisos	14.1	Cimentadoa	m²	14.1	Subpisos (contrapisos — cam. niveladora)
	14.2	Ladrilhos ou similares incl. subpiso	m²	14.2	Cimentado
	14.3	Vinílicos ou de borracha incl. subpiso	m²	14.3	Ladrilhos ou similares
	14.4	Tacos ou Parquet	m²	14.4	Tacos
	15.1	Forros falsos de	m²	15.1	Entarugamento de madeira
15 Forros				15.2	De estuque, incl. preparo da tela
				15.3	Chapas isolantes com mate-juntas
16 Diversos	16.1	Demolições	Vb	16.1	Demolição alvenaria incl. limpeza de tijolos
	16.2	Cercas ou muros de fecho	m	16.2	Demolição alvenaria c/argam. cimento
	16.3	Arruamento incl. guias e sarjetas	Vb	16.3	Demolição concreto simples
	16.4	Canalização externa — tubulação	m	16.4	Demolição concreto armado
	16.5	Canalização externa — caixas	un.	16.5	Colocação guias
	16.6	Canalização externa — diversos	Vb	16.6	Execução de sarjetas
	16.7	Fossa séptica	un.	16.7	Colocação tubos incl. cam. de conor.
	16.8	Poço negro	un.	16.8	Caixas e diversos
			16.9	Escavação e colocação fossa séptica	
			16.10	Escavação p/poço negro e tampa	
17 Pintura	17.1	Pintura interna	Vb	17.1	
	17.2	Pintura externa	m²	17.2	
18 Limp. Final	18.1	Limpeza de edifício	Vb	18.1	Limpeza de edifício
	18.2	Limpeza de canteiro e remoção de entulho	Vb	18.2	Limpeza de canteiro e carregam. de caminh.
	18.3	Desmontagem de barracões etc. e transporte	Vb	18.3	Desmontagem de barracões, idem

Tabela2.3 Especificação de serviços
Fonte: RIPPER (1987)

“categoria” as respectivas categorias envolvidas, com abreviações indicadas na nota da planilha, conforme exemplo a seguir.

APROPRIAÇÃO DIÁRIA DAS HORAS EMPENHADAS NOS SERVIÇOS										AD			Obra: 022 NOME -			Ordem: 03			
													Folha: 01/03						
													Mês: MARÇO						
													Visto:						
Dia	Serviços (Abreviados)	Categoria(*)	OFICIAIS e 1/2 OFICIAIS							SERVENTES									
			1 Horário Normal			2 Horário Fracionado			Totais		3 Horário Normal			4 Horário Fracionado			Totais		
			Q	H.N.	H.E.	±	Q	H.N.	H.E.	H.N.	H.E.	Q	H.N.	H.E.	±	Q	H.N.	H.E.	H.N.
1	FORMAS ESTR.	E	1	8	2														
		C	3	24	6	-	1	4	2	20	4								
		5/8	1	8	2														
	ARMADURA ESTR.	E	1	8	2						1	8	2						
		A	4	32	8														
CONCRETO ESTR.	E	1	8	2						10	80	20	-	2	8	4	72	16	
	P	1	8	2	+	1	4	2	12	4									
	1/2	1	8	2															
ANDAIME P/ ALV. x	C	1	8	2	+	1	4	2	12	4	1	8	2	+	2	8	4	16	6
	5/8	1	8	2															
2	FORMAS ESTR.	E	1	8	2														
		C	2	16	4														
		5/8	1	8	2														
	ETC.																		

Planilha 2.3
Fonte: RIPPER (1987)

E) “Apropriação Mensal Das Horas Empenhadas”

No início do mês seguinte, preenche-se a planilha “Apropriação Mensal das Horas Empenhadas”. Para cada serviço, preenchem-se as respectivas colunas em ordem de dias, horas normais e extras do horário normal, ou se houve transferência, do horário fracionado. As quantidades de pessoal, divididas por categorias, são transcritas na coluna “Q”, com número de operários do horário normal específico. Essa quantidade de pessoal serve para se saber a composição da turma de trabalho de cada serviço.

- 1- As colunas 12, 14 e 16 dão a composição em horas da mão de obra dos serviços. Tais dados são úteis para se fazer comparações com a composição utilizada pelo orçamentista no cálculo do preço unitário dos serviços
- 2- A coluna 17 indica o custo total de cada serviço, que pode ser usado para se calcular o seu índice econômico.
- 3- A coluna 18 fornece o preço unitário, que serve para a comparação com o preço unitário do orçamento.

APROPRIAÇÃO DOS SERVIÇOS — COMPOSIÇÕES E CUSTOS													AS		Obra:		Ordem:			
1 Serviços (Abreviados)	Evento:		Cálculo de Valores Totais da Mão-de-Obra por Categoria								Horas Utilizadas P. Composições					Custo da Mão-de-Obra				
	Categoria:		Serventes		Oficiais		1/2 Oficiais		Encargados		Serventes		Of. + 1/2 Of.		Encarg.		Custo			
	Salário/h:		Cz\$ 900		Cz\$ 1.300		Cz\$ 1.100		Cz\$ 3.000		Tot.	Unit.	Tot.	Unit.	Tot.	Unit.	por Surv.	Preço Unit. do Serv.		
	Un.	Quant.	H. Totais	Valor	H. Totais	Valor	H. Totais	Valor	H. Totais	Valor	T.3	11:2	T.5+7	13:2	T.9	15:2	4+6+8+10	(17+Enc. Soc.):2		
FORMAS PARA ESTRUTURA	m²	450	H.N.		H.N.	392	509.600	H.N.	216	237.600	H.N.	176	528.000							
			H.E.		H.E.	88	137.300	H.E.	44	58.100	H.E.	22	79.200			740	1,64	1.549.600	3.443. —	
			TOT.		TOT.	480	646.900	TOT.	260	295.700	TOT.	198	607.200							
ARMADURA PARA ESTRUTURA	kg	5.000	H.N.	216	194.400	H.N.	704	915.200	H.N.	176	193.600	H.N.	176	528.000						
			H.E.	44	44.500	H.E.	44	68.600	H.E.	22	29.000	H.E.	22	79.200	260	0,05	946	0,19	1.980.000	423. —
			TOT.	260	241.900	TOT.	748	983.800	TOT.	198	222.600	TOT.	198	607.200						
CONCRETO PARA ESTRUTURA	m³	145	H.N.	1.480	1.332.000	H.N.	362	470.600	H.N.	216	237.600	H.N.								
			H.E.	352	380.200	H.E.	88	137.300	H.E.	44	58.100	H.E.								
			TOT.	1.832	1.712.200	TOT.	450	607.900	TOT.	260	295.700	TOT.			1.832	12,6	716	4,9	2.621.800	18.081. —
			H.N.		H.N.			H.N.			H.N.									
			H.E.		H.E.			H.E.			H.E.									
			TOT.		TOT.			TOT.			TOT.									
			H.N.		H.N.			H.N.			H.N.									
			H.E.		H.E.			H.E.			H.E.									
			TOT.		TOT.			TOT.			TOT.									
			H.N.		H.N.			H.N.			H.N.									
			H.E.		H.E.			H.E.			H.E.									
			TOT.		TOT.			TOT.			TOT.									
			H.N.		H.N.			H.N.			H.N.									
			H.E.		H.E.			H.E.			H.E.									
			TOT.		TOT.			TOT.			TOT.									

Obs.: 3, 5, 7 e 9 = Somas dos Totais Mensais da Impresso n.º 16 "AM — 4, 6, 8 e 10 = Horas da Coluna" 3, 5, 7 e 9 vezes Salário/h — Valores em Cz\$

Planilha 2.7
 Fonte: RIPPER (1987)

Esse resumo deve ser feito o mais rápido possível para possibilitar, ao engenheiro da obra, interferir na gestão da mão de obra, para melhorar seu rendimento.

3. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Propomos adaptar a metodologia apresentada por RIPPER (1987) utilizando o programa “EXCEL” da Microsoft e testá-la em uma obra piloto de uma construtora de Belo Horizonte.

3.1 Caracterização da construtora

A obra é de uma construtora de médio porte com sede em Belo Horizonte - MG e filial em São Paulo capital, de capital fechado e administração familiar, que conta atualmente com aproximadamente 800 funcionários, distribuídos no escritório central e em oito canteiros de obras. Dois deles estão em fase final de acabamento, dois executando estruturas de concreto armado e serviços de pedreiro, um em fase de acabamento e os outros tres em fundações.

A obra piloto escolhida foi a que está finalizando a estrutura de concreto armado, executando serviços brutos de pedreiro e iniciando a fase de acabamentos. A escolha dessa obra se justifica pela oportunidade de apropriarmos uma maior quantidade de atividades simultaneamente e de estar trabalhando com mão de obra própria e terceirizada, o que permite compararmos o custo benefício entre essas duas modalidades de gestão de mão de obra.

3.2 Metodologia

Análogamente ao método de RIPPER (1987), propomos o uso de planilhas, cujo preenchimento também é feito pelo pessoal da obra, com a diferença na utilização de planilhas eletrônicas do programa “EXCEL” da Microsoft, o que facilita a apropriação de toda mão de obra direta da obra.

A diferença fundamental dessa adaptação em relação ao proposto por RIPPER (1987) é levar em consideração os custos dos empreiteiros e prêmios de produção, muito utilizados pelas construtoras hoje em dia. Também podemos fazer a análise do custo benefício de se empreitar determinado serviço, comparando os valores cobrados pelos empreiteiros e o custo real dos serviços executados pela mão de obra própria da construtora. O cálculo do índice econômico da mão de obra direta de cada atividade e de toda a obra completa as diferenças entre os métodos.

3.2.1 - Descrição do método adaptado pela construtora e suas diferenças em relação ao método simplificado de RIPPER (1987).

RIPPER	CONSTRUTORA
1. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS	1. PLANILHA DE ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO
2. FREQUÊNCIA DIÁRIA	2. FREQUÊNCIA DIÁRIA
3. DISTRIBUIÇÃO DE PESSOAL	3. DISTRIBUIÇÃO DE PESSOAL
3.1. TRANSFERÊNCIA DE PESSOAL	
4. APROPRIAÇÃO DIÁRIA DAS HORAS EMPENHADAS NOS SERVIÇOS	4. APROPRIAÇÃO DIÁRIA DE MÃO DE OBRA
5. APROPRIAÇÃO MENSAL DAS HORAS EMPENHADAS	5. RELATÓRIO DE APROPRIAÇÃO DE MÃO DE OBRA (MENSAL E ACUM.)
6. APROPRIAÇÃO DOS SERVIÇOS – COMPOSIÇÕES E CUSTOS	6. ANÁLISE ECONÔMICA DE MÃO DE OBRA (MENSAL E ACUMULADA)

3.2.1.1 Planilha de Orçamento e Planejamento

Nesse processo, pela facilidade no uso das planilhas eletrônicas, diferentemente do método de RIPPER (1987), todos os serviços de mão de obra direta previstos no orçamento e planejamento da obra, serão apropriados e analisados economicamente.

**ORÇAMENTO - META**OBRA
216

ED. DOM CIELO

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANTIDADE		VALOR (API)	
			META	REAL APURADO P/ OBRA	UNIT (R\$)	TOTAL (R\$)
02	INFRA ESTRUTURA					1.229.481,29
02.01	FUNDAÇÕES - TUBULÕES LOCALIZADOS NA DIVISA D					56.336,21
02.01.001	ESCAVAÇÃO DE TUBULOS EM TERRENO DE MINERIO	M3	53,00		150,00	7.950,00
02.01.003	FORMA DE TABUA DE PINHO PARA CONCRETO EM FUN	M2	150,00		18,41	2.762,10
02.01.004	ARMAÇÃO PARA FUNDAÇÃO - SUBEMPREITEIRO	KG	6.000,00		4,78	28.708,80
02.01.005	CONCRETO ESTRUTURAL USINADO FCK=20,0MPa.	M3	53,00		289,19	15.327,12
02.01.006	LANCAMENTO E APLICACAO DE CONCRETO EM FUNDA	M3	53,00		29,97	1.588,19
02.02	CINTAS, BLOCOS E CORTINAS					1.143.934,83
02.02.001	ESCAVAÇÃO EM SOLO	M3	2.251,70		104,08	234.356,94
02.02.002	FORMA PARA FUNDAÇÃO - SUBEMPREITEIRO (MAT. + I	M2	942,03		75,36	70.987,33
02.02.003	ARMAÇÃO PARA FUNDAÇÃO - SUBEMPREITEIRO	KG	64.875,00		4,78	310.413,90
02.02.004	CONCRETO ESTRUTURAL USINADO FCK=20,0MPa.	M3	170,00		270,90	46.053,00
02.02.005	CONCRETO ESTRUTURAL USINADO FCK=25 MPA.	M3	1.561,52		278,82	435.377,01
02.02.006	LANCAMENTO E APLICACAO DE CONCRETO EM FUNDA	M3	520,00		29,97	15.582,22
02.02.007	LANCAMENTO E APLICACAO DE CONCRETO EM FUNDA	M3	520,00		29,97	15.582,22
02.02.008	LANCAMENTO E APLICACAO DE CONCRETO EM FUNDA	M3	520,00		29,97	15.582,22
02.03.006	.	O				
02.04	SISTEMA DE DRENAGEM					29.210,25
02.04.001	APLICACAO DA MANTA MACADRIN	M2	610,00		24,81	15.131,84
02.04.002	DRENO COM TUBO CORRUGADO D= 100 MM	M01	561,70		20,37	11.441,83
02.04.003	REATERRO - ENCHIMENTO COM AREIA PARA CORTINA	M3	21,38		123,32	2.636,58
03	SUPRA ESTRUTURA					7.024.493,12
03.01	FORMAS					2.084.084,00
03.01.001	FORMA CONVENCIONAL	M2	20.000,00		55,45	1.109.084,00
03.01.002	SUB EMPREITEIRO DE FORMA PARA SUPRA ESTRUTU	M2	13.000,00		75,00	975.000,00
03.02	ARMAÇAO					2.539.645,88
03.02.001	ARMAÇAO PARA SUPRA ESTRUTURA COM EMPREITEI	KG	493.883,00		4,78	2.363.131,38
03.02.002	TELA SOLDADA PARA LAJE NERVURADA - SUB EMPRE	KG	15.000,00		6,14	92.152,50
03.02.003	PROTENSÃO COM CORDOALHA ENGRA- XADA CP 190 F	KG	10.000,00		8,44	84.362,00
03.03	CONCRETO					2.147.180,47
03.03.001	CONCRETO ESTRUTURAL USINADO FCK=40,0 MPa	M3	5.300,00		329,10	1.744.237,95
03.03.002	LANCAMENTO E APLICACAO DE CONCRETO EM ESTRU	M3	5.300,00		70,62	374.277,52
03.03.003	JUNTAS DE DILATAÇÃO NEOPRENE PARA ESTRUTURA	M	300,00		95,55	28.665,00
03.04	ACABAMENTOS E TRATAMENTOS					157.797,81
03.04.001	PISO ZERO CAMURCADO	M2	19.120,63		6,26	119.695,14
03.04.002	LIXAMENTO E ESTUCAMENTO - TETO	M2	5.080,36		7,50	38.102,67
03.04.003	ARREIMATE DE LAJE ZERO	M2				
03.04.004	PISO ZERO POLIDO	M2				
03.05	SEGURANÇA COLETIVA					95.784,96
03.05.001	BANDEJA SALVA VIDAS FIXA = 15 MESES, LANÇADO D	M	288,00		202,89	58.431,17
03.05.002	BANDEJA SALVA VIDAS MOVEL (16 MESES) SENDO 4 J	M	144,00		137,91	19.859,30
03.05.003	MOVIMENTACAO DE BANDEJA SALVA VIDAS = PERIME	M	720,00		24,30	17.494,49
04	VEDACAO - ALVENARIA					2.040.252,84
04.01	MARCAÇÃO DE ALVENARIA					112.210,27
04.01.001	MARCAÇÃO DE ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS	M	9.527,37		5,96	56.806,94
04.01.002	MARCAÇÃO DE ALVENARIA COM TIJOLOS CERAMICOS	M	2.875,85		3,38	9.711,46
04.01.003	MARCAÇÃO DE ALVENARIA COM TIJOLOS CERAMICOS	M	1.878,80		5,11	9.607,24
04.01.004	MARCAÇÃO DE ALVENARIA COM TIJOLOS CERAMICOS	M	4.772,72		7,56	36.084,63
04.02	ALVENARIA					1.750.576,66
04.02.001	ALVENARIA DE TIJOLOS CERAMICOS - E= 9, 14, 19 CM	M2	29.897,60		18,01	538.455,78
04.02.002	ALVENARIA DE TIJOLOS CERAMICOS 9X19X29 CM - E= S	M2	10.871,29		18,39	199.870,84
04.02.003	ALVENARIA DE TIJOLOS CERAMICOS 14X19X29 CM - E=	M2	4.203,13		27,05	113.697,19
04.02.004	ALVENARIA DE TIJOLOS CERAMICOS 19X19X29CM - E=	M2	11.935,74		38,51	459.689,51
04.02.005	CONFECÇÃO DE VERGAS DE BLOCOS CERÂMICOS TIP	M	2.686,88		21,85	58.715,85
04.02.006	CONFECÇÃO DE CONTRA VERGAS DE BLOCOS CERÂM	M	1.350,57		20,71	27.971,66
04.02.007	CONFECÇÃO DE FAIXAS DE BLOCOS CERÂMICOS TIPO	M	10.231,02		26,94	275.630,84
04.02.008	ENVELOPAMENTO DE PRUMADAS COM TELA PINTEI	M	10.500,00		3,65	38.272,50

RELATÓRIO MENSAL DE APROPRIAÇÃO DE MÃO DE OBRA				216	ED. DOM CIELO		DE	20/05/13	a	19/06/13
DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	HORA EXTRA		HORA NORMAL		HORA PRÊMIO		TOTAL		ÍNDICE DE
		HORA	CUSTO	HORA	CUSTO	HORA	CUSTO	HORA	CUSTO	
= 04.01.001 - MARCAÇÃO DE ALVENARIA COM		83,00	1.172,16	680,00	8.994,12	15,00	215,25	763,00	10.381,53	
	1/2 OFICIAL DE PEDRE	32,00	430,08	194,00	2.498,72			226,00	2.928,80	0,54
	PEDREIRO DE ACABA	24,00	439,68	194,00	3.298,00	15,00	215,25	218,00	3.952,93	0,52
	SERVENTE	27,00	302,40	292,00	3.197,40			319,00	3.499,80	0,76
= 04.02.001 - ALVENARIA DE TIJOLOS CERAM		16,00	262,72	106,00	1.633,46	8,00	102,00	122,00	1.998,18	
	PEDREIRO DE MASSA	16,00	262,72	106,00	1.633,46	8,00	102,00	122,00	1.998,18	0,94
= 04.03.001 - ENCUNHAMENTO DE ALVENARIA COM ARGAMASSA -				185,00	2.025,75	8,00	66,72	185,00	2.092,47	
	SERVENTE			185,00	2.025,75	8,00	66,72	185,00	2.092,47	0,21
= 07.01.005 - CHUMBAMENTO DE TUBULACOE		41,00	547,94	537,00	7.409,93	20,00	255,00	578,00	8.212,87	
	PEDREIRO DE MASSA	17,00	279,14	343,00	5.285,63	20,00	255,00	360,00	5.819,77	5,34
	SERVENTE	24,00	268,80	194,00	2.124,30			218,00	2.393,10	3,23
= 07.01.006 - CHUMBAMENTO DE ARANHAS D		32,00	525,44	194,00	2.989,54	8,00	102,00	226,00	3.616,98	
	PEDREIRO DE MASSA	32,00	525,44	194,00	2.989,54	8,00	102,00	226,00	3.616,98	8,47
= 07.02.016 - DISTRIBUIÇÃO DE AGUA QUENT		32,00	525,44	194,00	2.989,54	16,00	204,00	226,00	3.718,98	
	PEDREIRO DE MASSA	32,00	525,44	194,00	2.989,54	16,00	204,00	226,00	3.718,98	#DIV/0!
= 08.01.001 - MÃO DE OBRA DE ELETRICISTA		8,00	131,36	167,00	2.573,47			175,00	2.704,83	
	PEDREIRO DE MASSA	8,00	131,36	167,00	2.573,47			175,00	2.704,83	0,23
= 09.01.004 - CHAPISCO CONSIDERADO SOM		32,00	525,44	194,00	2.989,54	8,00	102,00	226,00	3.616,98	
	PEDREIRO DE MASSA	32,00	525,44	194,00	2.989,54	8,00	102,00	226,00	3.616,98	0,55
= 09.01.005 - MÃO DE OBRA E ARGAMASSA P		56,00	836,00	898,00	12.152,30	4,00	33,36	954,00	13.021,66	
	PEDREIRO DE MASSA	40,00	656,80	520,00	8.013,20			560,00	8.670,00	5,34
	SERVENTE	16,00	179,20	378,00	4.139,10	4,00	33,36	394,00	4.351,66	3,76
= 09.01.007 - MASSA PARA PINTURA E FÓRM		64,00	979,36	1.394,00	20.291,54			1.458,00	21.270,90	
	1/2 OFICIAL DE PEDRE	24,00	322,56	380,00	4.894,40			404,00	5.216,96	0,63
	PEDREIRO DE ACABAMENTO			176,00	2.992,00			176,00	2.992,00	0,27
	PEDREIRO DE MASSA	40,00	656,80	724,00	11.156,84			764,00	11.813,64	1,18
	SERVENTE			114,00	1.248,30			114,00	1.248,30	0,18
= 09.01.011 - GESSO CORRIDO APLICADO SO		32,00	358,40	439,00	4.807,05	2,00	16,68	471,00	5.182,13	
	SERVENTE	32,00	358,40	439,00	4.807,05	2,00	16,68	471,00	5.182,13	0,70
= 09.01.013 - MARCAÇÃO DE NÍVEL PARA CO		48,00	833,76	388,00	6.287,54	25,00	328,35	436,00	7.449,65	
	PEDREIRO DE ACABA	24,00	439,68	194,00	3.298,00	6,00	86,10	218,00	3.823,78	0,12
	PEDREIRO DE MASSA	24,00	394,08	194,00	2.989,54	19,00	242,25	218,00	3.625,87	0,12
= 09.01.014 - CONTRAPISO - PARA PISOS DE		8,00	131,36	388,00	5.113,84			396,00	5.245,20	
	PEDREIRO DE MASSA	8,00	131,36	194,00	2.989,54			202,00	3.120,90	0,15
	SERVENTE			194,00	2.124,30			194,00	2.124,30	0,14
= 09.07.002 - REVESTIMENTO EM MÁRMORE E		88,00	1.370,08	659,00	8.123,55	57,00	655,68	747,00	10.149,31	
	PEDREIRO DE ACABA	54,00	989,28	150,00	2.550,00	30,00	430,50	204,00	3.969,78	1,87
	SERVENTE	34,00	380,80	509,00	5.573,55	27,00	225,18	543,00	6.179,53	4,99
= 09.08.001 - REVESTIMENTOS EM GRANITO ---- (M2)				71,00	1.043,65			71,00	1.043,65	
	PEDREIRO DE ACABAMENTO			44,00	748,00			44,00	748,00	0,79
	SERVENTE			27,00	295,65			27,00	295,65	0,48
= 09.09.002 - PISO EM ARDOSIA COM ARGAMASSA INDUSTRIALIZ				71,00	777,45			71,00	777,45	
	SERVENTE			71,00	777,45			71,00	777,45	0,22
Total Geral		540,00	8.199,46	6.565,00	90.202,27	171,00	2.081,04	7.105,00	353.701,75	
% SOBRE AS HORAS TOTAIS		7%		90%		3%				

RELATÓRIO ACUMULADO DE APROPRIAÇÃO DE MÃO DE OBRA				216	ED. DOM CIELO	ACUMULADO até jun/13				
DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	HORA EXTRA		HORA NORMAL		HORA PRÊMIO		TOTAL		ÍNDICE DE
		HORA	CUSTO	HORA	CUSTO	HORA	CUSTO	HORA	CUSTO	
04.01.001 - MARCAÇÃO DE ALVENARIA COM		404,00	5.468,64	6.316,23	83.336,42	412,00	4.171,24	6.720,23	92.976,30	
	1/2 OFICIAL DE PEDREIRO	123,00	1.653,12	1.396,41	17.985,76	69,00	705,87	1.519,41	20.344,75	0,19
	PEDREIRO DE ACABA	88,00	1.612,16	872,00	14.824,00	61,00	875,35	960,00	17.311,51	0,12
	PEDREIRO DE MASSA	8,00	131,36	1.390,82	21.432,51	54,00	688,50	1.398,82	22.252,37	0,17
	SERVEANTE	185,00	2.072,00	2.657,00	29.094,15	228,00	1.901,52	2.842,00	33.067,67	0,35
04.02.001 - ALVENARIA DE TIJOLOS CERAM		254,00	2.842,52	8.061,04	103.865,65	357,00	3.192,26	8.315,04	109.900,43	
	1/2 OFICIAL DE PEDREIRO	63,00	846,72	1.624,44	20.922,79	214,00	2.189,22	1.687,44	23.958,73	0,17
	CARPINTEIRO			54,00	887,22			54,00	887,22	0,01
	PEDREIRO DE ACABA	-48,00	-879,36	-249,60	-4.243,20	-124,00	-1.779,40	-297,60	-6.901,96	-0,03
	PEDREIRO DE MASSA	38,00	623,96	3.066,42	47.253,59	126,00	1.606,50	3.104,42	49.484,05	0,31
	SERVEANTE	201,00	2.251,20	3.565,78	39.045,25	141,00	1.175,94	3.766,78	42.472,39	0,38
04.02.009 - FIXAÇÃO DE ENCONTROS DE ALVENARIA COM ESTR				98,00	1.073,10			98,00	1.073,10	
	SERVEANTE			98,00	1.073,10			98,00	1.073,10	0,01
04.03.001 - ENCUNHAMENTO DE ALVENARIA		16,00	179,20	272,00	3.127,17	8,00	66,72	288,00	3.373,09	
	1/2 OFICIAL DE PEDREIRO			17,00	218,96			17,00	218,96	0,00
	PEDREIRO DE MASSA			26,00	400,66			26,00	400,66	0,00
	SERVEANTE	16,00	179,20	229,00	2.507,55	8,00	66,72	245,00	2.753,47	0,04
09.01.001 - NIVELAMENTO E PREPARO DE T		2,00	24,64	566,00	6.691,78	4,00	37,14	568,00	6.753,56	
	1/2 OFICIAL DE PEDREIRO	1,00	13,44	256,00	3.297,28	2,00	20,46	257,00	3.331,18	0,17
	SERVEANTE	1,00	11,20	310,00	3.394,50	2,00	16,68	311,00	3.422,38	0,21
09.01.004 - CHAPISCO CONSIDERADO SOMI		157,00	2.290,14	2.992,00	37.569,88	153,00	1.525,50	3.149,00	41.385,52	
	1/2 OFICIAL DE PEDREIRO	16,00	215,04	150,00	1.932,00	6,00	61,38	166,00	2.208,42	0,02
	PEDREIRO DE MASSA	95,00	1.559,90	1.013,00	15.610,33	54,00	688,50	1.108,00	17.858,73	0,10
	SERVEANTE	46,00	515,20	1.829,00	20.027,55	93,00	775,62	1.875,00	21.318,37	0,18
09.01.005 - MÃO DE OBRA E ARGAMASSA P		274,00	4.336,80	4.728,00	64.613,14	94,00	872,16	5.002,00	69.822,10	
	PEDREIRO DE ACABA	8,00	146,56	26,00	442,00			34,00	588,56	0,02
	PEDREIRO DE MASSA	232,00	3.809,44	2.844,00	43.826,04	20,00	255,00	3.076,00	47.890,48	1,37
	SERVEANTE	34,00	380,80	1.858,00	20.345,10	74,00	617,16	1.892,00	21.343,06	0,85
09.01.006 - MARCAÇÃO DE PONTOS DE MASSA EM PAREDES - S				114,00	1.756,74			114,00	1.756,74	
	PEDREIRO DE MASSA			114,00	1.756,74			114,00	1.756,74	0,21
09.01.007 - MASSA PARA PINTURA E FÓRM		486,00	7.357,02	7.792,00	110.054,34	306,00	3.755,70	8.278,00	121.167,06	
	1/2 OFICIAL DE PEDREIRO	172,00	2.311,68	2.089,00	26.906,32	61,00	624,03	2.261,00	29.842,03	0,36
	PEDREIRO DE ACABA	16,00	293,12	545,00	9.265,00	27,00	387,45	561,00	9.945,57	0,09
	PEDREIRO DE MASSA	271,00	4.449,82	3.902,00	60.129,82	210,00	2.677,50	4.173,00	67.257,14	0,67
	SERVEANTE	27,00	302,40	1.256,00	13.753,20	8,00	66,72	1.283,00	14.122,32	0,21
09.01.009 - EMBOCO PARA MÁRMORE/ CER		24,00	268,80	906,00	11.802,82			930,00	12.071,62	
	PEDREIRO DE MASSA			422,00	6.503,02			422,00	6.503,02	0,95
	SERVEANTE	24,00	268,80	484,00	5.299,80			508,00	5.568,60	1,15
09.01.011 - GESSO CORRIDO APLICADO SO		57,00	638,40	674,00	7.380,30	2,00	16,68	731,00	8.035,38	
	SERVEANTE	57,00	638,40	674,00	7.380,30	2,00	16,68	731,00	8.035,38	0,26
09.01.013 - MARCAÇÃO DE NÍVEL PARA COI		128,00	2.284,16	1.516,00	24.371,21	28,00	366,60	1.644,00	27.021,97	
	PEDREIRO DE ACABA	96,00	1.758,72	635,00	10.795,00	6,00	86,10	731,00	12.639,82	0,18
	PEDREIRO DE MASSA	32,00	525,44	881,00	13.576,21	22,00	280,50	913,00	14.382,15	0,22
09.01.014 - CONTRAPISO - PARA PISOS DE		48,00	621,12	1.339,00	16.941,11			1.387,00	17.562,23	
	PEDREIRO DE MASSA	16,00	262,72	511,00	7.874,51			527,00	8.137,23	0,32
	SERVEANTE	32,00	358,40	828,00	9.066,60			860,00	9.425,00	0,52
09.03.001 - PASTILHAS 2X2 CM - MO E MATI		40,00	448,00	607,00	8.020,33	6,00	50,04	647,00	8.518,37	
	PEDREIRO DE MASSA			308,00	4.746,28			308,00	4.746,28	3,29
	SERVEANTE	40,00	448,00	299,00	3.274,05	6,00	50,04	339,00	3.772,09	3,62
09.04.001 - REVESTIMENTO EM CERÂMICA I		8,00	89,60	211,00	3.135,55			219,00	3.225,15	
	PEDREIRO DE MASSA			185,00	2.850,85			185,00	2.850,85	5,78
	SERVEANTE	8,00	89,60	26,00	284,70			34,00	374,30	1,06
09.04.004 - PISO EM CERÂMICA - CONFORM		8,00	89,60	79,00	865,05			87,00	954,65	
	SERVEANTE	8,00	89,60	79,00	865,05			87,00	954,65	1,08
09.05.001 - PISO EM PORCELANATO - COPA DOS FUNCIONÁRIOS				35,00	539,35			35,00	539,35	
	PEDREIRO DE MASSA			35,00	539,35			35,00	539,35	1,81
09.07.002 - REVESTIMENTO EM MÁRMORE E		215,00	3.176,96	2.312,00	30.861,94	87,00	905,88	2.527,00	34.944,78	
	PEDREIRO DE ACABA	108,00	1.978,56	722,00	12.274,00	30,00	430,50	830,00	14.683,06	3,26
	PEDREIRO DE MASSA			264,00	4.068,24			264,00	4.068,24	1,04
	SERVEANTE	107,00	1.198,40	1.326,00	14.519,70	57,00	475,38	1.433,00	16.193,48	5,62
09.08.001 - REVESTIMENTOS EM GRANITO -		41,00	459,20	426,00	5.751,73	20,00	166,80	467,00	6.377,73	
	PEDREIRO DE ACABAMENTO			89,00	1.513,00			89,00	1.513,00	0,54
	PEDREIRO DE MASSA			123,00	1.895,43			123,00	1.895,43	0,75
	SERVEANTE	41,00	459,20	214,00	2.343,30	20,00	166,80	255,00	2.969,30	1,55
09.09.001 - RODAPE DE ARDOSIA ---- (M)		8,00	131,36	45,00	693,45			53,00	824,81	
	PEDREIRO DE MASSA	8,00	131,36	45,00	693,45			53,00	824,81	3,65
09.09.002 - PISO EM ARDOSIA COM ARGAM		120,00	1.457,92	1.252,00	15.092,92	10,00	113,45	1.372,00	16.664,29	
	PEDREIRO DE ACABA	16,00	293,12	124,00	2.108,00	5,00	71,75	140,00	2.472,87	0,40
	PEDREIRO DE MASSA			142,00	2.188,22			142,00	2.188,22	0,41
	SERVEANTE	104,00	1.164,80	986,00	10.796,70	5,00	41,70	1.090,00	12.003,20	3,14
10.02.003 - FACHADA AERADA - MAO DE OBRA ---- (M2)				27,00	347,76			27,00	347,76	
	1/2 OFICIAL DE PEDREIRO			27,00	347,76			27,00	347,76	#DIV/0!
Total Geral		2.290,00	32.164,08	40.368,27	537.891,73	1.487,00	15.240,17	42.658,27	585.295,98	
% SOBRE AS HORAS TOTAIS		5,19%		91,44%		3,37%				

Como podemos observar nesses relatórios, a última coluna nos fornece os índices de produtividade por função, para cada tipo de serviço executado, o que permite a comparação com os índices considerados no orçamento e a interferência na gestão da mão de obra, aumentando ou diminuindo o seu efetivo, para que a obra atinja os seus objetivos quanto ao prazo e custo.

Os índices de produtividade referentes ao relatório acumulado e ao final da obra, servem para compor o banco de dados da construtora.

Também temos nas ultimas linhas, as informações referentes ao percentual e custo das horas extras, normais e prêmios em relação ao seu total, importante ferramenta de gestão para o engenheiro da obra.

3.2.1.6 Análise Econômica da Mão de Obra Direta

O objetivo desse relatório final é nos mostrar, se o custo total da mão de obra por atividade e geral, está acima ou abaixo do estimado no orçamento e planejamento da obra.

ANÁLISE ECONÔMICA ACUMULADA DE MÃO DE OBRA DIRETA - MEDIÇÃO DE JUNHO/2013																	
OBRA 216																	
VALORES (R\$) - RESULTADOS ACUMULADOS																	
ORÇAMENTO DA OBRA					MEDIÇÃO FÍSICA			EMPREITEIRO			M.O DIRETA (HORAS APROPRIADAS E TAREFAS)					MÉDIA	
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO UNIT. (R\$)	CUSTO TOTAL	QUANT.	CUSTO. ACUM.	QUANT. MED.	CUSTO UNIT.	CUSTO TOTAL	QUANT. MEDIDA	CUSTO APROP.	CUSTO DA TAREFA	CUSTO TOTAL (CNT)	CUSTO UNIT.	CUSTO MÉDIO UNITÁRIO REAL	IE
01	SERVIÇOS PRELIMINARES				48.692,44		48.692,44							36.095,55			0,74
01.03	INSTALAÇÃO DA OBRA				48.692,44		48.692,44							36.095,55			0,74
01.03.001	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	M2	163,92	297,05	48.692,44	163,92	48.692,44				163,92	36.095,55		36.095,55	220,20	220,20	0,74
02	INFRA ESTRUTURA				306.780,29		306.501,61			406.312,78				72.409,08			1,84
02.02	CINTAS, BLOCOS E CORDOAS				304.373,67		306.095,20			406.312,78				58.924,15			1,81
02.02.001	ESCAVAÇÃO EM SOLO	M3	2.251,70	114,00	256.693,80	2.251,70	256.693,80	2.330,96	200,12	466.462,70	2.330,96	28.603,46		28.603,46	12,27	212,39	1,93
02.02.002	FORMA PARA FUNDAÇÃO	M2	942,03	32,50	30.615,98	995,00	32.337,50	995,00	30,00	29.850,00	995,00	10.073,98		10.073,98	10,12	40,12	1,23
02.02.007	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO EM FUNDAÇÃO	M3	520,00	32,82	17.063,90	520,00	17.063,90				700,00	20.246,71		20.246,71	28,92	28,92	1,19
02.04	SISTEMA DE DRENAGEM				2.406,62		2.406,62							13.484,93			5,60
02.04.001	APLICAÇÃO DA MANTA MACADRIN	M2	610,00	2,62	1.596,84	610,00	1.596,84				550,00	3.095,10		3.095,10	5,63	5,63	1,94
02.04.003	REATERRO - ENCHIMENTO COM AREIA PARA CORTINA	M3	21,38	37,88	809,78	21,38	809,78				350,00	10.389,83		10.389,83	29,89	29,89	12,83

Esse relatório também nos fornece os preços que estão sendo pagos aos empreiteiros, permitindo sua comparação com os previstos no orçamento.

Mas o mais importante, e o que difere esse método de todos os outros, é que ele nos fornece também os custos tarefaos (que são diferentes dos custos referentes às horas prêmio), o cálculo do custo unitário real da mão de obra direta e o custo médio unitário real que está sendo praticado na obra, que é a média do custo do empreiteiro e da mão de obra direta.

Outra diferença desse método é em relação à medição das quantidades. Na coluna referente à medição física, devemos considerar no máximo as quantidades previstas no orçamento, para que a análise do índice econômico seja em relação a esse valor previsto. Porém, as quantidades medidas nas colunas do empreiteiro e da mão de obra direta, devem ser as reais executadas (menores, iguais ou maiores do que as previstas no orçamento), o que nos permite analisar a realidade da obra e as deficiências do orçamento.

4- Resultados

4.1- Relatório Acumulado de Apropriação de Mão de Obra Direta – Junho de 2013

RELATÓRIO ACUMULADO DE APROPRIAÇÃO DE MÃO DE OBRA DIRETA										216			ACUMULADO			até	jun/13
DESCRIÇÃO	FUNÇÃO	HORA EXTRA		HORA NORMAL		HORA PRÊMIO		TOTAL		ÍNDICE DE PROD. REAL	CUSTO TOTAL	HORAS TRABALHADA	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL	ÍNDICE DE PROD. REAL		
		HORA	CUSTO	HORA	CUSTO	HORA	CUSTO	HORA	CUSTO								
01.03.001 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS		16,00	282,08	2.641,00	35.453,47	30,00	360,00	2.657,00	36.095,55								
	1/2 OFICIAL DE CARPINTEIRO			198,00	2.550,24	15,00	153,45	198,00	2.703,69	1,21							
	1/2 OFICIAL DE PEDREIRO			352,00	4.533,76			352,00	4.533,76	2,15							
	CARPINTEIRO	16,00	282,08	398,00	6.539,14	15,00	206,55	414,00	7.027,77	2,53							
	PEDREIRO DE ACABAMENTO			20,00	340,00			20,00	340,00	0,12							
	PEDREIRO DE MASSA			711,00	10.956,48			711,00	10.956,48	4,34							
	SERVENTE			962,00	10.533,85			962,00	10.533,85	5,87							
02.02.001 - ESCAVACAO EM SOLO ---- (M3)				2.350,00	28.436,66	20,00	166,80	2.350,00	28.603,46								
	1/2 OFICIAL DE CARPINTEIRO			183,00	2.357,09			183,00	2.357,09	0,08							
	CARPINTEIRO			429,00	7.048,51			429,00	7.048,51	0,18							
	SERVENTE			1.738,00	19.031,06	20,00	166,80	1.738,00	19.197,86	0,75							
02.02.002 - FORMA PARA FUNDAÇÃO				920,00	10.073,98			920,00	10.073,98								
	SERVENTE			920,00	10.073,98			920,00	10.073,98	0,92							
02.02.007-LANCAMENTO E APLICACAO DE CONCRETO EM FUNDACAO				1.625,00	20.246,71			1.625,00	20.246,71								
	PEDREIRO DE MASSA			550,00	8.475,48			550,00	8.475,48	0,79							
	SERVENTE			1075,00	11.771,23			1.075,00	11.771,23	1,54							
02.04.001 - APLICACAO DA MANTA MACADRN ---- (M2)				286,00	2.803,20	35,00	291,90	256,00	3.095,10								
	SERVENTE			286,00	2.803,20	35,00	291,90	256,00	3.095,10	0,47							
02.04.003 - REATERRO - ENCHIMENTO COM AREIA PARA CORTINA ---- (M3)				846,00	9.806,03	70,00	583,80	846,00	10.389,83								
	1/2 OFICIAL DE PEDREIRO			281,00	3.619,28			281,00	3.619,28	0,80							
	SERVENTE			565,00	6.186,75	70,00	583,80	565,00	6.770,55	1,61							
03.01.001 - FORMA CONVENCIONAL ---- (M2)		1.552,00	25.672,07	31.613,00	473.963,07	1.588,00	19.982,13	33.165,00	519.617,27								
	1/2 OFICIAL DE CARPINTEIRO	81,00	1.088,64	1.872,00	24.111,36	221,00	2.260,83	1.953,00	27.460,83	0,09							
	CARPINTEIRO	1.261,00	22.231,43	22.662,00	372.336,66	1.164,00	16.028,28	23.923,00	410.596,37	1,13							
	SERVENTE	210,00	2.352,00	7.079,00	77.515,05	203,00	1.693,02	7.289,00	81.560,07	0,34							
03.01.002 - SUB EMPREITEIRO DE FORMA PARA SUPRAESTRUTURA (M2)		32,00	358,40	462,00	5.058,90	96,00	800,64	494,00	6.217,94								
	SERVENTE	32,00	358,40	462,00	5.058,90	96,00	800,64	494,00	6.217,94	0,04							
03.02.001 - ARMAÇAO PARA SUPRA ESTRUTURA COM EMPREITEIRO ---- (KG)		37,00	414,40	420,00	4.599,00	71,00	592,14	457,00	5.605,54								
	SERVENTE	37,00	414,40	420,00	4.599,00	71,00	592,14	457,00	5.605,54	0,00							
03.02.003 - PROTENSAO COM CORDOALHA ENGRA-XADA CP 190 RB 12,7 mm ---- (KG)				9,00	98,55			9,00	98,55								
	SERVENTE			9,00	98,55			9,00	98,55	0,00							
03.03.002 - LANCAMENTO E APLICACAO DE CONCRETO EM ESTRUTURA ---- (M3)		465,00	5.208,00	22.068,00	279.643,80	1.764,60	14.716,76	22.533,00	299.568,56								
	PEDREIRO DE MASSA			8.520,00	131.293,20			8.520,00	131.293,20	1,54							
	SERVENTE	465,00	5.208,00	13.548,00	148.350,60	1.764,60	14.716,76	14.013,00	168.275,36	2,53							

09.01.001 - NIVELAMENTO E PREPARO DE TERRENO ----- (M2)	SERVENTE	3,00	33,60	124,00	1.357,80	35,00	291,90	127,00	1.683,30	0,01
		2,00	24,64	566,00	6.691,78	4,00	37,14	568,00	6.753,56	
	1/2 OFICIAL DE PEDREIRO	1,00	13,44	256,00	3.297,28	2,00	20,46	257,00	3.331,18	0,17
	SERVENTE	1,00	11,20	310,00	3.394,50	2,00	16,68	311,00	3.422,38	0,21
09.01.004 - CHAPISCO CONSIDERADO SOMENTE PARA ESTRUTURA DE CONCRETO (M2)		16,00	215,04	2.013,00	25.927,44	6,00	61,38	2.029,00	26.203,86	
	1/2 OFICIAL DE PEDREIRO	16,00	215,04	2.013,00	25.927,44	6,00	61,38	2.029,00	26.203,86	0,19
		266,00	4.336,80	4.244,00	56.034,04	94,00	872,16	4.510,00	61.243,00	
09.01.005 - MÃO DE OBRA E ARGAMASSA PARA ASSENTAMENTO DE CONTRAMARCO DE ALUMÍNIO ----- (M2)										
	PEDREIRO DE MASSA	232,00	3.809,44	2.144,00	33.039,04	20,00	255,00	2.376,00	37.103,48	1,06
	SERVENTE	34,00	380,80	2.100,00	22.995,00	74,00	617,16	2.134,00	23.992,96	0,95
				114,00	1.756,74			114,00	1.756,74	
09.01.006 - MARCAÇÃO DE PONTOS DE MASSA EM PAREDES (M2)										
	PEDREIRO DE MASSA			114,00	1.756,74			114,00	1.756,74	0,21
		298,00	4.752,22	5.454,00	76.000,30	218,00	2.744,22	5.752,00	83.496,74	
09.01.007 - MASSA PARA PINTURA E FORMICAÇÃO DE OBRA (M2)										
	PEDREIRO DE MASSA	271,00	4.449,82	3.650,00	56.246,50	210,00	2.677,50	3.921,00	63.373,82	0,63
	SERVENTE	27,00	302,40	1.804,00	19.753,80	8,00	66,72	1.831,00	20.122,92	0,29
				440,00	6.111,40			440,00	6.111,40	
09.01.009 - EMBOCO PARA MÁRMORE/ CERÂMICA GRANITO - MÃO DE OBRA (M2)										
	PEDREIRO DE MASSA			290,00	4.468,90			290,00	4.468,90	0,66
	SERVENTE			150,00	1.642,50			150,00	1.642,50	0,34
		57,00	638,40	674,00	7.380,30	2,00	16,68	731,00	8.035,38	
09.01.011 - GESSO CORRIDO APLICADO SOBRE PAREDES E TETOS (COM TALISCAMENTO) (M2)										
	SERVENTE	57,00	638,40	674,00	7.380,30	2,00	16,68	731,00	8.035,38	0,26
		128,00	1.934,72	775,00	10.783,15			903,00	12.717,87	
09.01.013 - MARCAÇÃO DE NÍVEL PARA CONTRAPISO ----- (M2)										
	PEDREIRO DE MASSA	96,00	1.576,32	515,00	7.936,15			611,00	9.512,47	0,15
	SERVENTE	32,00	358,40	260,00	2.847,00			292,00	3.205,40	0,07
		24,00	352,32	1.104,00	15.362,44			1.128,00	15.714,76	
09.01.014 - CONTRAPISO - PARA PISOS DE CERÂMICA, PORCELANATO, MADEIRA E CIMENTADOS. (M2)										
	PEDREIRO DE MASSA	16,00	262,72	734,00	11.310,94			750,00	11.573,66	0,45
	SERVENTE	8,00	89,60	370,00	4.051,50			378,00	4.141,10	0,23
				100,00	1.318,00			100,00	1.318,00	
09.04.004 - PISO EM CERÂMICA - CONFORME ESPECIFICAÇÃO DO PROJETO: HALL DOS ELEVADORES, ARS (PISO E PAREDE), CLAUSSURA, BANHO DE SERVIÇO, QUARTO DE EMPREGADA, HALL DE SERVIÇO COMUM DOS APARTAMENTOS. ----- (M2)										
	PEDREIRO DE MASSA			50,00	770,50			50,00	770,50	0,62
	SERVENTE			50,00	547,50			50,00	547,50	0,62

4.2- Análise Econômica Acumulada de Mão de Obra Direta – Medição de junho de 2013

ANÁLISE ECONÔMICA ACUMULADA DE MÃO DE OBRA DIRETA - MEDIÇÃO DE JUNHO/2013																	
VALORES (R\$) - RESULTADOS ACUMULADOS																	
ORÇAMENTO DA OBRA					MEDIÇÃO FÍSICA				EMPREITEIRO			M.O DIRETA (HORAS APROPRIADAS E TAREFAS)				MÉDIA	
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.	CUSTO UNIT. (R\$)	CUSTO TOTAL	QUANT.	CUSTO ACUM.	QUANT. MED.	CUSTO UNIT.	CUSTO TOTAL	QUANT. MEDIDA	CUSTO APROP.	CUSTO DA TAREFA	CUSTO TOTAL (CMT)	CUSTO UNIT.	CUSTO MÉDIO UNITÁRIO REAL	IE
01	SERVIÇOS PRELIMINARES				48.692,44		48.692,44							36.095,55			0,74
01.03	INSTALACAO DA OBRA				48.692,44		48.692,44							36.095,55			0,74
01.03.001	INSTALACAO DO CANTIEIRO DE OBRAS	M2	163,92	297,05	48.692,44	163,92	48.692,44				163,92	36.095,55		36.095,55	220,20	220,20	0,74
02	INFRA ESTRUTURA				306.780,29		306.780,29			496.312,78				72.409,08			1,85
02.02	CINTAS, BLOCOS E CORTINAS				304.373,67		304.373,68			496.312,78				58.924,15			1,82
02.02.001	ESCALVACAO EM SOLO	M3	2.251,70	114,00	256.693,80	2.251,70	256.693,80	2.330,96	200,12	466.462,78	2.330,96	28.603,46		28.603,46	12,27	212,39	1,93
02.02.002	FORMA PARA FUNDACAO	M2	942,03	32,50	30.615,98	942,03	30.615,98	995,00	30,00	29.850,00	995,00	10.073,98		10.073,98	10,12	40,12	1,30
02.02.007	LANCAMENTO E APLICACAO DE CONCRETO EM FUNDACAO	M3	520,00	32,82	17.063,90	520,00	17.063,90				700,00	20.246,71		20.246,71	28,92	28,92	1,19
02.04	SISTEMA DE DRENAGEM				2.406,62		2.406,62							13.484,93			5,60
02.04.001	AFLICACAO DA MANTA	M2	610,00	2,62	1.596,64	610,00	1.596,64				550,00	3.095,10		3.095,10	5,63	5,63	1,94
02.04.003	REATERRO - ENCHIMENTO COM AREA PARA CORTINA SUPRA ESTRUTURA	M3	21,38	37,88	809,78	21,38	809,78				350,00	10.389,83		10.389,83	29,69	29,69	12,83
03	FORMAS				2.309.216,22		2.309.216,22			1.511.714,64				910.239,00			1,05
03.01	FORMAS CONVENCIONAL				1.168.581,04		1.168.581,04			640.329,63				604.966,35			1,06
03.01.001	FORMA CONVENCIONAL	M2	20.000,00	33,78	675.581,04	20.000,00	675.581,04	4.691,00	35,84	168.125,44	21.203,60	519.617,27	79.131,14	598.748,41	28,24	29,62	1,14
03.01.002	SUB EMPREITEIRO DE FORMA PARA SUPRA ESTRUTURA - EMPRESA CLIPS - PARA O 1º, 2º, 3º SUBSOLO E 1º, 2º PAVIMENTO	M2	13.000,00	38,00	494.000,00	13.000,00	494.000,00		35,84	472.204,19	13.175,34	6.217,94		6.217,94	0,47	36,31	0,97
03.02	ARMACAO				842.994,18		842.994,18			871.385,01				5.704,09			1,04
03.02.001	ARMACAO PARA SUPRA ESTRUTURA COM EMPREITEIRO	KG	493.883,00	1,62	800.606,07	493.883,00	800.606,07	519.094,99	1,61	835.742,93	519.094,99	5.605,54		5.605,54	0,01	1,62	1,05
03.02.003	PROTECCAO COM CORDOALHA ENGRAXADA CP 190 RB 12,7	KG	10.000,00	4,24	42.388,11	10.000,00	42.388,11	10.768,00	3,31	35.642,08	10.768,00	98,55		98,55	0,01	3,32	0,84
03.03	CONCRETO				296.641,00		296.641,00			296.641,00				299.588,56			1,01
03.03.002	LANCAMENTO E APLICACAO DE CONCRETO EM ESTRUTURA	M3	5.300,00	55,97	296.641,00	5.300,00	296.641,00				5.541,37	299.588,56		299.588,56	54,06	54,06	1,01

04	VEDACAO - ALVENARIA		683.647,22	556.888,35				253.673,55			253.634,26			0,91
04.01	MARCAÇÃO DE ALVENARIA		62.194,56	52.885,65							48.696,12			0,92
04.01.001	MARCAÇÃO DE ALVENARIA COM TUILOS CERÂMICOS FURADOS E=9,14 E I=9 CM - MÃO DE OBRA	M	9.527,37	52.885,65	8,101,37			8,101,37	48.696,12	6,01		6,01	0,92	
04.02	ALVENARIA		589.770,61	482.020,54				251.863,95			187.569,47			0,91
04.02.001	ALVENARIA DE TUILOS CERÂMICOS - E=9,14, 19 CM MÃO DE OBRA	M2	29.897,60	482.020,54	24.435,36	14.441,74	17,44	251.863,95	153.591,16	33,978,31	187.569,47	18,77	17,98	0,91
04.03	ENCUNHAMENTO		31.682,05	21.982,17				1.809,60			19.368,67			0,96
04.03.001	ENCUNHAMENTO DE ALVENARIA COM ARGAMASSA - MÃO DE OBRA	M	10.404,84	21.982,17	7,219,26	624,00	2,90	1.809,60	19.368,67	2,94	19.368,67	2,94	2,93	0,96
07	INSTALACOES HIDRAULICAS E INCENDIO		421.471,44	166.887,71							248.693,58			1,49
07.01	MÃO DE OBRA HIDRAULICA E INCENDIO		421.471,44	166.887,71							232.467,76			1,39
07.01.001	MÃO DE OBRA DE BOMBEIRO	H	14.000,00	103.747,32	6,060,17	467,30	17,12	8.000,00	5.592,87	16,00	89.506,44	16,00	16,09	0,94
07.01.002	MÃO DE OBRA DE AJUDANTE DE BOMBEIRO	H	14.000,00	61.125,46	4,794,42				4.794,42	13,05	62.561,94	13,05	13,05	1,02
07.01.005	CHUBBAMENTO DE TUBULACOES EM SHAFTS	CJ	400,00	310,97	225,33				225,33	237,72	53.565,36	237,72	237,72	172,25
07.01.006	CHUBBAMENTO DE ARANHAS DE ESGOTO	UN	400,00	1.703,96	247,33				247,33	108,49	26.834,02	108,49	108,49	15,75
07.02	MATERIAIS HIDRAULICOS		0,00	0,00							16.225,82			#DIV/0!
07.02.016	DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA QUENTE E FRIA PARA SUITES	UN	98,00	0,00	0,00				58,00	279,76	16.225,82	279,76	279,76	#DIV/0!
08	INSTALACOES ELÉTRICAS, DADOS, VOZ, IMAGEM, SPDA		716.851,94	271.142,13							290.126,00			1,07
08.01	MÃO DE OBRA ELÉTRICA		716.851,94	271.142,13							290.126,00			0,00
08.01.001	MÃO DE OBRA DE ELETRICISTA	H	24.000,00	141.821,34	8.284,18				8.284,18	16,05	132.972,06	16,05	16,05	0,94
08.01.002	AJUDANTE DE ELETRICISTA	H	24.000,00	129.320,79	10.143,37				10.143,37	15,49	157.153,92	15,49	15,49	1,22
09	REVESTIMENTOS INTERNOS		2.137.758,82	944.979,05				541.665,60			302.615,48			0,89
09.01	REVESTIMENTOS INTERNOS BRUTOS		1.551.793,02	896.515,49				518.454,73			283.363,41			0,89
09.01.001	NIVELAMENTO E PREPARO DE TERRENO	M2	1.307,24	21.906,85	1.307,24	1.500,00	9,00	13.500,00	1.500,00	4,50	6.753,56	4,50	13,50	0,92
09.01.004	CHAPISCO CONSIDERADO SOMENTE PARA ESTRUTURA DE CONCRETO	M2	12.373,64	48.275,24	10.723,82	87,64	3,63	318,13	10.636,18	2,46	26.203,86	2,46	2,47	0,55

09.01.005	MÃO DE OBRA E ARGAMASSA PARA ASSENTAMENTO DE CONTRAMARCO DE ALUMÍNIO	M2	3.189,63	30,12	96.074,05	2.388,65	71.947,93	150,74	28,00	4.220,72	2.237,91	61.243,00	11.301,45	72.544,45	32,42	32,14	1,07								
09.01.006	MARCAÇÃO DE PONTOS DE MASSA EM PAREDES - SUBEMPREITEIRO	M2	41.245,38	3,68	151.791,58	33.405,84	122.940,44	32.855,84	3,66	120.252,37	550,00	1.756,74		1.756,74	3,19	3,65	0,99								
09.01.007	MASSA PARA PINTURA E FORMICA MÃO DE OBRA	M2	36.860,73	19,72	726.893,60	23.502,65	463.364,15	17.281,10	16,61	287.124,64	6.221,55	83.496,74	43.550,00	127.046,74	20,42	17,62	0,89								
09.01.009	EMBOCO PARA MÁRMORE/ CERÂMICA GRANITO - MÃO DE OBRA	M2	884,65	19,72	17.441,23	442,33	8.720,71				442,33	6.111,40	2.550,00	8.661,40	19,58	19,58	0,99								
09.01.011	GESSO CORRIDO APLICADO SOBRE PAREDES E TETOS (COM TALISCAMENTO)	M2	3.500,00	27,38	95.830,00	2.762,01	75.623,83	2.762,01	22,50	62.145,23	2.762,01	8.035,38		8.035,38	2,91	25,41	0,93								
09.01.013	MARCAÇÃO DE NÍVEL PARA CONTRAFISO	M2	18.439,07	3,60	66.445,87	4.143,35	14.930,72				4.143,35	12.717,87	1.050,00	13.767,87	3,32	3,32	0,92								
09.01.014	CONTRAFISO - PARA PISOS DE CERÂMICA, PORCELANATO, MADEIRA E CIMENTADOS.	M2	18.439,07	17,34	319.707,64	3.968,35	68.805,63	2.302,06	13,42	30.893,65	1.866,29	15.714,76	2.878,65	18.593,41	11,16	12,47	0,72								
09.03	REVESTIMENTOS EM PASTILHAS				184.167,02		6.519,54			5.645,84				0,00			0,87								
09.03.001	PASTILHAS 2X2 CM - MO	M2	3.899,42	47,23	184.167,02	138,04	6.519,54	138,04	40,90	5.645,84					40,90	0,87									
09.04	REVESTIMENTOS EM CERÂMICAS				19.576,97		2.769,39			1.290,00				1.823,00		30,00	1,12								
09.04.001	REVESTIMENTO EM CERÂMICA - MÃO DE OBRA	M2	47,32	24,10	1.140,25	32,00	771,20	32,00	30,00	960,00							1,24								
09.04.004	FISO EM CERÂMICA - MÃO DE OBRA	M2	841,72	21,91	18.438,72	91,20	1.998,19	11,00	30,00	330,00	80,20	1.318,00	505,00	1.823,00	22,73	23,61	1,08								
09.05	REVESTIMENTOS EM PORCELANATO				2.166,99		867,68							388,60			0,45								
09.05.001	FISO EM PORCELANATO - MÃO DE OBRA	M2	48,37	44,84	2.166,99	19,35	867,68				19,35	263,60	125,00	388,60	20,08	20,08	0,45								
09.07	REVESTIMENTOS EM MÁRMORE/GRANITO				259.623,41		14.542,46			2.415,00				11.352,35			0,95								
09.07.002	REVESTIMENTO EM MÁRMORE BRANCO CHAMPAGNE E GRANITO	M2	5.575,96	46,56	259.623,41	312,33	14.542,46	57,50	42,00	2.415,00	254,83	7.252,36	4.100,00	11.352,35	44,55	44,08	0,95								
09.09	REVESTIMENTOS EM ARDÓSIA				120.427,43		23.764,49			13.860,03				5.688,12			0,82								
09.09.001	RODAPE DE ARDÓSIA	M	3.012,55	10,34	31.148,66	150,00	1.550,94	135,49	6,85	928,11						6,85	0,60								
09.09.002	FISO EM ARDÓSIA COM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA	M2	5.191,77	17,20	89.278,77	1.291,77	22.213,55	944,11	13,70	12.831,92	347,66	3.838,12	1.750,00	5.688,12	16,36	14,41	0,84								
CUSTOS TOTAIS													6.624.418,37			2.803.366,57	2.115.812,95							IE	1,07

5-ANÁLISE DOS RESULTADOS

Vamos analisar alguns dados dos dois relatórios apresentados.

5.1 - Relatório Acumulado De Apropriação De Mão De Obra Direta (Anexo 1)

5.1.1- Análise do Índice de Produtividade Real

O cálculo desse índice permite a comparação com o índice previsto no orçamento, auxilia o engenheiro da obra a corrigir o dimensionamento de sua equipe e alimenta o banco de dados da construtora.

Item	Serviço	Função	Índice 216	Índice orç.	Prod. Dia 216	Prod. Dia Orç.	Var. do índice real/orç. %
04.01.001	Marcação de alvenaria	Ped. Massa	0,29	0,31	30	28	- 6,45
		Servente	0,14	0,16			
04.02.001	Alvenaria	Ped. Massa	0,71	0,95	12	9	- 25,26
		Servente	0,38	0,47			
04.03.001	Encunhamento	Ped. Massa	0,20	0,11	44	80	+ 81,82
		Servente	0,04	0,11			
09.01.004	Chapisco	Ped. Massa	0,19	0,17	46	52	+ 11,76
		Servente		0,17			
09.01.005	Contramarco	Ped. Massa	1,06	1,14	8	8	- 7,02
		Servente	0,95	1,14			
09.01.007	Massa	Ped. Massa	0,63	0,94	14	9	- 32,96
		Servente	0,29	0,47			
09.01.009	Emboço	Ped. Massa	0,66	0,94	13	9	- 29,75
		Servente	0,34	0,47			
09.01.013	Ponto nível contrapiso	Ped. Massa	0,15	0,17	59	52	- 11,76
		Servente	0,07	0,09			
09.01.014	Contrapiso	Ped. Massa	0,45	0,83	20	11	- 45,78
		Servente	0,23	0,42			
09.04.004	Piso cerâmico	Ped. Acab.	0,62	0,78	14	11	- 20,51
		Servente	0,62	0,78			
09.05.001	Piso porcelanato	Ped. Acab.	0,52	0,78	17	11	- 33,33
		Servente	0,52	0,78			
09.07.002	Mármore/Granito	Ped. Acab.	0,88	1,29	10	7	- 31,78
		Servente	1,23	1,29			
09.09.002	Piso de ardósia	Ped. Acab.	0,40	0,62	22	14	- 35,48
		Servente	0,40	0,62			

Tabela 5.1 – Índice de Produtividade Real x Orçado

Observamos que a mão de obra dos serventes que transportaram o mármore e o granito para o local de aplicação do material foi considerada na apropriação do serviço, diferentemente da apropriação dos outros serviços. Como sugestão, achamos interessante que a mão de obra necessária para efetuar o transporte dos materiais e para a confecção das argamassas ser consideradas, no orçamento, no item referente às despesas indiretas, o que facilitaria a apropriação.

A visualização da média da produtividade diária dos serviços facilita a programação futura da mão de obra, por parte do engenheiro.

5.1.2 – Análise do % de Horas Extras e Prêmios Sobre o Total de Horas

Podemos verificar que o percentual de 4% para as horas extras e de 5% para as horas prêmios, estão dentro de parâmetros aceitáveis hoje em dia.

5.2 – Relatório de Análise Econômica Acumulada da Mão de Obra Direta (Anexo 2)

5.2.1 – Análise das Quantidades

Verificamos que os quantitativos referentes aos itens 02.02.001, 02.02.002, 02.02.007, 02.04.003, 03.01.001, 03.01.002, 03.02.001, 03.02.003 e 03.03.002 ultrapassaram aos previstos no orçamento e o item 02.04.001 ficou abaixo do previsto.

Em relação ao item 03.01.001 – Fôrma para Supra Estrutura, apuramos que o engenheiro calculista se enganou ao passar as informações para o setor de orçamento da construtora porque, o software com que ele trabalha, desconsidera a área de forma das cubetas plásticas das lajes nervuradas.

Essa ferramenta permite ao setor de orçamento aferir e aperfeiçoar o seu trabalho de levantamento dos quantitativos das obras.

5.2.2 – Análise do Custo Unitário Real dos Serviços Executados Pela Mão de Obra Direta

Ao considerar o custo do tarefaamento no custo total do serviço, conseguimos apropriar o custo real da atividade, que deve ser comparado ao valor cobrado pelo empreiteiro, para avaliar o custo benefício de subempreitar ou não, determinado serviço, mas, como chama a atenção MELHADO & SOUZA (1991), devemos atentar para os aspectos legais quanto à agregação do valor da tarefa ao salário do operário.

Item	Serviço	Unid.	Empreit.	Custo Direto	Custo Tarefa	Custo Unit. Total	Var. custo const./custo empreiteiro %
03.01.001	Forma	m ²	33,78	24,51	3,73	28,24	- 16,40
04.02.001	Alvenaria	m ²	17,44	15,37	3,40	18,77	+ 7,63
09.01.005	Contramarco	m ²	28,00	27,37	5,05	32,42	+ 15,79
09.01.007	Massa	m ²	16,61	13,42	7,00	20,42	+ 22,94
09.04.004	Piso cerâmico	m ²	30,00	16,43	6,30	22,73	- 24,23
09.07.002	Mármore/Granito (c/ transp. Materiais)	m ²	42,00	28,83	16,09	44,55	+ 6,07
09.07.002	Mármore/Granito (s/ transp. Materiais)	m ²	42,00	24,68	16,09	40,77	- 2,93
09.09.002	Piso de ardósia	m ²	13,70	11,32	5,03	16,36	+ 19,42

Tabela 5.2 Custo Unitário Total dos serviços

Ao analisarmos os números acima, podemos concluir que, para essa obra, o melhor é subempreitar a maioria dos serviços, porém é sempre prudente questionar se o empreiteiro arca com todos os custos trabalhistas e previdenciários dos seus funcionários.

Outra análise que fizemos, foi a respeito das leis sociais utilizadas pela construtora para calcular os seus custos, e constatamos que foi considerado o aviso prévio indenizado, e que, caso seja considerado o aviso prévio trabalhado, deve ser feita uma nova análise. Também verificamos que o custo das horas extras deve ser revisto.

5.2.3 – Análise do Índice Econômico

Podemos analisar que existem alguns serviços, como por exemplo os 02.02.007, 02.04.003 e 03.01.001 que, mesmo conseguindo ser realizado abaixo do custo orçado, estão economicamente mais caro, em função das quantidades executadas terem superado as orçadas.

O custo global da mão de obra analisada está 7% mais caro do que o orçado, demandando um plano de ação por parte do engenheiro para conseguir reverter essa situação.

Esse indicador, associado aos indicadores financeiros da construtora, são os mais importantes, pois dizem se a obra terá lucro ou prejuízo.

6.CONCLUSÃO

Atualmente temos presenciado inúmeras reportagens nos mais variados meios de comunicação, abordando as dificuldades das construtoras entregarem suas obras no prazo e a diminuição de suas lucratividades, com expressivo aumento das demandas judiciais. Acreditamos que, o fato da terceirização ter se tornado muito forte na construção civil, faz com que o engenheiro residente de obra (que muitas vezes assume obras de grande vulto sem contar ainda com a experiência necessária) e a direção das construtoras, foque na negociação de preços, esquecendo-se do real valor dos serviços. Já presenciamos, diversas vezes, o engenheiro da obra cobrar do empreiteiro a colocação de mais operários para tirar o atraso dos serviços, sem a devida noção da real necessidade da equipe. Hoje essa informação está nas mãos dos empreiteiros.

Esperamos ter demonstrado com esse exemplo, que é possível implementar um sistema de apropriação da mão de obra que, facilita o trabalho do engenheiro residente de obra e dá subsídio para o orçamentista e a direção da empresa, trabalharem com maior segurança em futuros empreendimentos.

Porém, em se tratando de apropriação de indicadores, é comum encontrarmos grandes variações nas coletas de dados o que demonstra a importância da padronização de determinadas atividades. Propomos, a seguir, que se adote algumas diretrizes, para minimizar esse fato.

- 1 Padronizar os critérios de medição dos serviços
- 2 Apropriar a produtividade da equipe direta, separada da equipe de apoio (responsável pelos transportes dos gados, confecção das argamassas, etc) e encarregados
- 3 Adotar o critério, para o cálculo dos índices de produtividade, de utilizar as horas disponíveis para o trabalho, que incluem todo o tempo onde os operários estão disponíveis para executar os serviços

4 Trabalhar sempre com os dados acumulados, ou RUPs Cumulativas segundo SOUZA (1998), que avalia tanto os dias bons, quanto os ruins

Com isso, a construtora passará a contar com um banco de dados confiável, que permitirá avaliar corretamente o desempenho de cada obra.

7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

MELHADO & SOUZA (1991) Subsídios para a avaliação do custo de mão de obra na construção civil, São Paulo: EPUSP (Série Texto Técnico)

POLIVEW Siecon Software para a construção

RIPPER, Ernesto (1987) Tarefas do Engenheiro na Obra 2ª edição, São Paulo: EDITORA PINI

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS (SINDUSCON-MG). A Construção Civil Nos 18 Anos Do Plano Real, Belo Horizonte, 2012

SOUZA, U.E.L. (1998) Produtividade e custos dos sistemas de vedação vertical, tecnologia e gestão na produção de edifícios: vedações verticais. PCC-EPUSP, São Paulo

90 INFORMÁTICA Compor Software para a construção

8.SIGLAS

CUB – Custo Unitário Básico da Construção

EXCEL – Programa de Planilha Eletrônica desenvolvido pela Microsoft

FGV – Fundação Getúlio Vargas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCC – Índice Nacional de Custo da Construção

IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Amplo

RUP – Razão Unitária de Produção

SINDUSCON -MG – Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais

TCPO – Tabela de Composições de Preços Para Orçamentos