

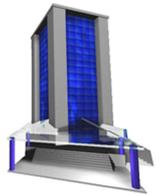


Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Engenharia

Departamento de Engenharia de Materiais e Construção

Curso de Especialização em Construção Civil



Monografia

**PLANEJAMENTO: FERRAMENTA INDISPENSÁVEL PARA O CANTEIRO DE
OBRAS**

Autor: Caetano Aliani

Orientador: Prof. Roberto Rafael Guidugli Filho

Belo Horizonte – MG

Julho de 2015

Caetano Aliani

PLANEJAMENTO: FERRAMENTA INDISPENSÁVEL PARA O CANTEIRO DE
OBRAS

Monografia apresentada ao Curso de Especialização
em Construção Civil da Escola de Engenharia da
Universidade Federal de Minas Gerais.

Ênfase: Tecnologia e produtividade das construções

Professor Orientador: Prof. Roberto Rafael Guidugli Filho

Belo Horizonte – MG

Escola de Engenharia da UFMG

2015

Dedico este trabalho aos meus pais
Caetano e Vera pelo apoio
incondicional de sempre.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus e aos meus pais pelos ensinamentos da vida, pelo amor e afeto.

À Arcelor Mittal na pessoa de Rodrigo Aguiar que proporcionaram a realização dessa especialização.

À KATZ Construções e Participações pela disponibilidade de horários para assistir às aulas, pela experiência e ensinamentos e por me permitir fazer parte desta excelente construtora.

Ao professor Roberto Guidugli pela atenção, orientação, críticas e sugestões para a realização desta monografia.

À minha namorada Mayara pela compreensão da minha ausência nos finais de semana devido aos estudos e pelo apoio de sempre.

À minha irmã Natália pelo incentivo de sempre.

Aos amigos que fiz durante o curso, tanto da sala de aula quanto professores.

Agradeço também a todas as pessoas que participaram direta ou indiretamente de alguma forma desta jornada e contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

O presente estudo apresenta ferramentas de planejamento que subsidiam a gestão das atividades de um canteiro de obras visando cumprir o cronograma de um empreendimento com o objetivo de se evitar atrasos na entrega do mesmo. Os atrasos de entrega dos imóveis, cada vez mais constantes no mercado da construção civil, poderão ser evitados com a tomada de decisões que serão abordadas em relação à contratação de mão de obra, compra de materiais, e compatibilização de projetos.

Palavras chave: gestão, planejamento, atrasos.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	9
3	REFERENCIAL TEÓRICO	10
4	FERRAMENTAS DE PLANEJAMENTO APLICADAS À GESTÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	12
4.1	Projeto	10
4.2	Orçamento	14
4.3	Especificações técnicas	16
4.4	Cronograma de atividades	17
4.5	Canteiro de obras	20
4.6	Histograma de mão de obra	21
4.7	Fluxo de caixa	22
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
6	REFERÊNCIAS	24
7	ANEXOS	26
	ANEXO I – Exemplo de orçamento simplificado	28
	ANEXO II – Exemplo de orçamento detalhado	31
	ANEXO III – Exemplo de curva ABC	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: PIB Brasil x PIB Construção Civil	7
Figura 02: Estágios de ciclo de vida de um projeto	11
Figura 03: Ata de reunião	13
Figura 04: Modelo de orçamento	15
Figura 05: Planilha de controle de atividades	18
Figura 06: Planejamento de uma obra com a utilização do MS Project	19
Figura 07: Layout de um canteiro de obras	21
Figura 08: Histograma de mão de obra	21
Figura 09: Fluxo de caixa simplificado de uma obra	22

1. INTRODUÇÃO

A atividade da construção civil, responsável no ano de 2013 por 1,6% do PIB nacional, já representou no ano de 2010 11% da economia do Brasil. De acordo com a figura 01 a seguir, pode-se perceber que o setor tem apresentado uma queda nesta representatividade nos últimos anos.

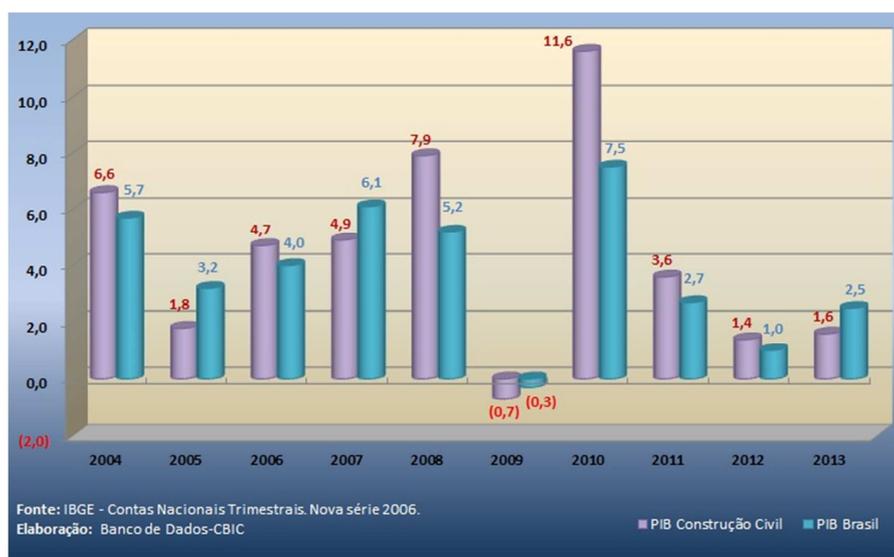


Figura 01 – PIB Brasil x PIB Construção Civil

Fonte: CBIC,2015

Tal queda, dentre vários fatores, de acordo com AMORIM (2015), está relacionada à instabilidade econômica do mercado financeiro, altos preços cobrados pelos imóveis, falta de demanda e elevação da carga tributária.

De acordo com o CBIC (2015), no ano de 2014, Belo Horizonte fechou o ano com um estoque de imóveis de 3.248 unidades e São Paulo com 20.278 unidades.

Com os estoques em alta, as construtoras e imobiliárias têm se desdobrado para conseguir vender as unidades e, para conseguir fechar o negócio têm de encantar os clientes apresentando todos os benefícios que o empreendimento pode oferecer, tais como localização, disponibilidade de vagas de garagem, acabamentos e ambientes diferenciados e, de fundamental

importância, a entrega da obra no prazo para que o comprador possa desfrutar de todos esses benefícios.

A entrega de obras tem se tornado um diferencial no mercado haja visto que compradores têm optado por comprar unidades de construtoras que não atrasam a entrega do empreendimento. De acordo com a Associação dos Mutuários e Moradores de Minas Gerais (2014), o tempo médio de atraso das construtoras para a entrega do imóvel é de dois anos.

O atraso das obras gera, dentre vários problemas, a insatisfação do cliente que, através do “boca a boca”, pode contaminar a imagem de uma construtora no mercado cuja credibilidade passará a ser duvidosa.

Este atraso normalmente é justificado levando-se em consideração três vertentes, sendo elas a escassez de mão de obra, o atraso na entrega de materiais pelos fornecedores e a falta de planejamento, sendo esta última objeto de estudo deste trabalho, que apresentará um modelo de gestão do planejamento no canteiro de obras.

O planejamento no canteiro de obras envolve questões de compatibilização de projetos, elaboração de cronogramas, dimensionamento de mão de obra, compra antecipada e programada de materiais, dentre outros fatores que serão apresentados no decorrer deste trabalho que irão subsidiar a equipe administrativa da obra para o cumprimento do prazo de entrega do empreendimento.

2. OBJETIVOS

Apresentação de um modelo de gestão do planejamento das atividades pertinentes à construção de uma edificação através de métodos para acompanhamento de serviços no canteiro de obras para auxílio na tomada de decisões nos curto, médio e longo prazos no que tange à contratação de mão de obra, compra de materiais e locação de equipamentos e acompanhamento do orçamento.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

O Guia PMBOK (2008), apresenta a seguinte definição de projeto:

“Um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço, ou resultado exclusivo. A sua natureza temporária indica o início e um término bem definidos. O término é alcançado quando os objetivos tiverem sido atingidos...”

O PMBOK (2008) ainda define como gerenciamento de projetos a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos através da utilização de processos relacionados à iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento.

Traduzindo esses conceitos para a construção civil, pode-se determinar que a obra é um projeto que possui início e término e o planejamento da obra é o gerenciamento desse projeto para que os objetivos sejam atingidos, ou seja, a entrega para os clientes.

Para MATTOS (2010), autor do livro “Planejamento e controle de obras”, o planejamento é a chave do sucesso de qualquer empreendimento e por meio do planejamento o gestor pode definir as prioridades, estabelecer a sequência de execução, comparar alternativas de ataque, monitorar atrasos e desvios, entre outros benefícios.

Ainda para MATTOS (2010), no mundo da construção civil pode ser constatado que o planejamento das obras é uma grande deficiência do setor uma vez que várias empresas sequer planejam, outras planejam mas de forma errada e outras planejam mas não controlam e tal deficiência pode trazer consequências desastrosas para uma obra e, por extensão, para a empresa que a executa.

A figura 02 a seguir representa um gráfico com os estágios do ciclo de vida de um projeto, no caso, uma obra sendo:

- Estágio I – Concepção e viabilidade
- Estágio II – Detalhamento do projeto e planejamento

- Estágio III – Execução
- Estágio IV – Finalização

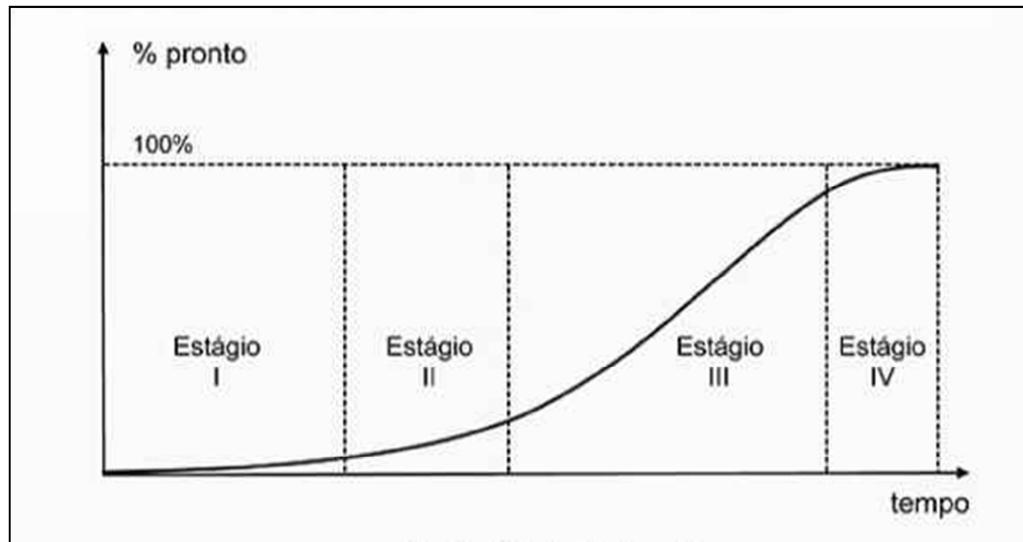


FIGURA 02 – Estágios de ciclo de vida de um projeto

Fonte: PMBOK, 2010

Pode-se perceber que o estágio III, referente à execução da obra, apresenta uma evolução mais rápida em relação aos demais estágios e é nesse momento, segundo BERNARDES (2003) que o planejamento de longo, médio e curto prazos irão surtir maior efeito para se evitar o atraso da obra.

No caso do estágio I, referente à concepção e viabilidade, é visível que, apesar de não ser uma etapa significativa em relação ao % pronto do empreendimento, é a segunda atividade que demanda maior tempo em um projeto.

É neste estágio que são realizados estudos preliminares para a obra, sendo, segundo GOLDMAN (2004), o orçamento da obra a informação mais importante nesta etapa para se estudar um projeto, já que, em função do seu valor, será viável ou não, seguido pelo planejamento da obra.

4. FERRAMENTAS DE PLANEJAMENTO APLICADAS À GESTÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

A seguir serão apresentadas as ferramentas de planejamento consideradas pelo autor do documento como as essenciais para um bom andamento de uma obra de edificação bem com a aplicação dessas na gestão do canteiro de obras. Tais ferramentas hoje são utilizadas no gerenciamento das obras da KATZ Construções e Participações LTDA, empresa do ramo de construção civil fundada em 1975 que atua em Belo Horizonte e região metropolitana na construção de empreendimentos comerciais e residenciais e loteamentos de alto padrão próprios ou de terceiros.

4.1 Projeto

De acordo com MORAES (2010), o projeto de uma edificação na verdade é um conjunto de projetos elaborados a partir de um anteprojeto arquitetônico. Esse anteprojeto, a princípio, é elaborado de forma a maximizar o aproveitamento da área de um terreno para o empreendimento a ser construído levando-se em consideração a legislação do local (código de obras, plano diretor).

Ainda de acordo com MORAES (2010) uma vez elaborado, o anteprojeto é disseminado para uma equipe multidisciplinar composta por projetistas especialistas na elaboração de projetos complementares, tais como estrutural, terraplenagem, elétrico, hidráulico, esquadrias, incêndio, fachada, ar condicionado, entre outros que, após análise, vão fazer as devidas observações e compatibilizações quanto à interferências entre projetos, que são discriminadas em atas de reunião conforme modelo apresentado na figura 03 a seguir.

	SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE	
	ATA DE REUNIÃO	
OBRA: Comercial Contorno	DATA: 03/03/2014	
TIPO: Estrutural		
PARTICIPANTES: Caetano Aliani (KATZ), Alberico Teixeira (SR Projetos), Angela Viana (CA Projetos)		
RESPONSÁVEL PELA ANÁLISE: Caetano Aliani (KATZ)		
MOTIVO DA REUNIÃO		
Definição das passagens hidráulicas nas vigas do 1º subsolo		
<p>1º - Caetano Aliani informou os possíveis locais para passagem das tubulações de esgoto e água pluvial no 1º subsolo de modo a não interferir na altura mínima necessária permitida pela prefeitura (2,20 metros).</p> <p>2º - Ângela Viana informou que os locais informados por Caetano são possíveis de se passar a tubulação, respeitando-se a inclinação de pelo menos 1% de inclinação da mesma.</p> <p>3º - Alberico Teixeira vai verificar a possibilidade da passagem da tubulação pelas vigas de concreto bem como quais serão os reforços necessários na estrutura. Prazo para análise - 10/03/2014</p> <p>4º - Nova reunião programada para o dia 11/03/2014</p>		

FIGURA 03 – Ata de reunião

Fonte: KATZ, 2015

Após realizarem as devidas observações e compatibilizações, o anteprojeto é adaptado e transformado em um projeto básico que será submetido à prefeitura e/ou órgão fiscalizador para a aprovação. Após a aprovação, o projeto básico é transformado em um projeto executivo que retorna para os especialistas de projetos complementares para que todos os documentos sejam finalizados e encaminhados para a equipe responsável pela a execução da obra (MORAES, 2010).

Todo este processo é o início da gestão do planejamento de uma obra. De acordo com MELHADO (2005) a falta de compatibilização entre projetos muitas das vezes é o principal motivo do atraso de uma obra uma vez que, a falta de definição de determinado serviço pode comprometer a execução de vários outros. Pode-se utilizar como exemplo a ausência de previsões de passagens de tubos hidráulicos na estrutura, se fazendo necessário o reforço desta (caso seja possível) para posterior perfuração e passagem da tubulação.

Ainda de acordo com MELHADO (2005), outra atividade essencial para se evitar problemas no canteiro de obras que podem acarretar em atrasos é a apresentação dos projetos à equipe responsável pela a execução da obra. Essa apresentação irá proporcionar o melhor entendimento de todas as etapas da obra

com as devidas especificidades antes mesmo do início da mesma e as devidas dúvidas e/ou questionamento já poderão ser sanados.

4.2 Orçamento

De acordo com MORAES (2010) o orçamento de uma obra é o documento pelo qual todos os preços referentes aos serviços a serem executados na mesma estão discriminados e devem ser respeitados.

Um orçamento é elaborado normalmente por especialistas da área através do levantamento de quantitativos de projetos já compatibilizados de uma obra, levando-se em consideração todos os recursos, sejam eles de mão de obra, equipamentos ou materiais e, ainda de acordo com MORAES (2010) através do orçamento podem-se extrair informações importantes para o bom andamento da obra, tais como:

- Materiais a serem comprados no decorrer da obra

Cada atividade da obra possui uma composição de materiais. Em cima dessa composição é possível verificar quais materiais deverão ser comprados para a execução das atividades evitando-se esquecimentos por parte da equipe administrativa.

- Preço a ser comprado cada material

Cada material previsto no orçamento possui um preço fixado. Para que a obra fique dentro do preço estipulado, o comprador de uma construtora deve respeitar os preços previstos ou até mesmo buscar diminuí-los para buscar uma economia ao final.

- Curva ABC de materiais

Através do orçamento é possível verificar quais são os itens que possuem maior peso em relação ao custo, sendo este o conceito da curva ABC. Através dessa informação, é possível negociar com fornecedores melhores preços e melhores condições de pagamento haja visto o volume / preço do material a ser comprado.

- Dimensionamento da mão de obra através do quantitativo de serviço

Aliado ao prazo de execução da atividade e à produtividade média do funcionário, o quantitativo de serviço norteia o responsável pela obra em relação ao dimensionamento da equipe de mão de obra para a execução dos serviços previstos.

- Preços unitários dos serviços

No caso da contratação de mão de obra terceirizada ou que trabalha em regime de produção, é possível se prever qual o preço a ser negociado com o empreiteiro e/ou funcionários para cumprir o preço do orçamento.

A figura 04 a seguir apresenta a composição de uma atividade de uma obra no orçamento.

Item: 01. 12. 01		BANCADA DE GRANITO_PADRAO		Unid: M2	Qtde: 12,000	Cod.: CI3025
Mao de Obra		Unid	Qtde	Salario	Encargos	Custo
IH1502	PEDREIRO	H	5,000000	6,30	%	31,50
IH1801	SERVENTE	H	5,000000	3,80	%	19,00
TOTAL MAO DE OBRA..						50,50
PROD. EQUIPE:	1,0000	EQUIP.+ MAO DE OBRA:	50,50	CUSTO HORARIO DE EXECUCAO:		50,50
Materiais		Unid	Qtde	Preco		Custo
IM0105	AREIA LAVADA TIPO MEDIA	M3	0,006000	55,00		0,33
IM0407	CIMENTO PORTLAND CP II-E-32 (RESISTENCIA: 32,00 MPA)	KG	3,000000	0,32		0,96
IM3109	METALON PARA ASSENTAMENTO DE BANCADA	M	1,100000	3,00		3,30
IM3110	TAMPO DE GRANITO PADRAO	M2	1,500000	200,00		300,00
TOTAL MATERIAIS....						304,59
CUSTO UNITARIO TOTAL:						355,09
BONIFICACAO: 0,00%						0,00
PRECO UNITARIO TOTAL:						355,09

FIGURA 04 – Modelo de orçamento

Fonte: KATZ, 2015

Através da análise do orçamento acima, as seguintes informações podem ser extraídas:

- Deverão ser instaladas 12 bancadas na obra;
- Deverão ser contratados pedreiros e serventes para a execução desse item;
- O preço para remunerar a mão de obra para o assentamento das 12 bancadas é de R\$606,00;
- Deverá ser comprada areia, cimento, metalon e a pedra para que o serviço seja realizado;
- O custo de material das 12 bancadas não poderá ultrapassar R\$3.655,08;

Com todos os itens supracitados, o gestor da obra passar a ter uma série de informações que irá auxiliar o mesmo na tomada de decisão para a realização das atividades bem como na racionalização da utilização dos recursos.

4.3 Especificações técnicas

MORAES (2010) apresenta que as especificações técnicas descrevem detalhadamente os métodos e materiais a serem utilizados para a execução dos serviços a serem realizados na obra

Em relação aos métodos, as especificações técnicas, de acordo com MORAES (2010), norteiam a tomada de ações em relação ao tipo de mão de obra a ser contratada bem como o nível de qualificação, quais tipos de equipamentos serão necessários para a execução das atividades, o tipo de acompanhamento técnico que cada serviço deverá possuir. Já em relação aos materiais, as especificações técnicas permitem a cotação prévia dos mesmos, definição do fornecedor, garantir o estoque com o fornecedor e comprar de maneira programada.

Como exemplo pode-se utilizar o revestimento de uma fachada utilizando-se argamassa projetada. Será necessária a contratação de pedreiros que já trabalharam com a projeção de argamassa, de um técnico para operar a máquina de projeção, será necessária a locação de uma máquina de projetar, fechar

contratos de manutenção com empresas especializadas em consertar esse tipo de máquina e reposição de peças da mesma, e comprar a argamassa projetada, que dependendo da região, não se encontra disponível para venda.

4.4 Cronograma de atividades

De acordo com BERNARDES (2003) o cronograma de atividades é a principal ferramenta de gestão do planejamento de uma obra e permite que as seguintes ações sejam realizadas de maneira mais clara e objetiva:

- Acompanhamento físico das atividades que se encontram em andamento;
- Contratação prévia de mão de obra para realização dos serviços;
- Locação de equipamentos específicos para a execução das atividades;
- Compra antecipada de materiais necessários;
- Prever os custos da obra;

Ainda de acordo com BERNARDES (2003), a elaboração do cronograma deve ser realizada com a presença do engenheiro, mestre de obras e encarregados a fim de se determinar qual a lógica de execução dos serviços a ser adotada para se evitar equipes ociosas, retrabalhos em serviços prontos, datas de chegada de materiais e locação de equipamentos, evitando-se ao máximo atrasos ocasionados por esses itens nas obras.

BERNARDES (2003) apresenta que o acompanhamento do cronograma deve ser realizado pelo menos uma vez a cada semana em que, atividades de curto, médio e longo prazo sejam planejadas.

O planejamento das atividades de curto prazo prevê as ações que devem ser tomadas semanalmente, normalmente relacionadas à execução de serviços e chegada de materiais. O planejamento de atividades de médio prazo prevê as ações que devem ser tomadas com antecedência de pelo menos um mês para que possíveis restrições no canteiro de obras sejam eliminadas previamente para que o planejamento de curto prazo seja cumprido. Como exemplo pode-se utilizar a liberação de frentes de serviço, compra de materiais específicos e contratação

de mão de obra. Já o planejamento das atividades de longo prazo está relacionado a atitudes a serem tomadas antes mesmo do início da obra ou com pelo menos dois meses de antecedência para se evitar atrasos, como por exemplo compra de materiais que demoram a chegar, tais como portas de madeira, louças e metais, elevador. O planejamento de longo prazo norteia a elaboração dos planejamentos de curto e médio prazos (BERNARDES, 2003).

A seguir é apresentada a figura 05 com um modelo de planilha utilizada para controlar as atividades de curto, médio e longo prazos.

ITEM		TAREFAS	MOTIVO	COMO	RESPONSÁVEL	DATA ENTREGA	OK	NÃO OK
CURTO	1	CORTAR PAREDES PARA PASSAGEM DA ELÉTRICA	LIBERAR REBOCO	COBRAR ELETRICISTA	ENCARREGADO	02/ago		
	2	COBRAR DO FORNECEDOR CIMENTO PARA CONTRAPISO	FAZER CONTRAPISO	LIGAR PARA FORNECEDOR	ALMOXARIFE	02/ago		
	3	FAZER MESTRAS PARA EXECUÇÃO DO CONTRAPISO	FAZER CONTRAPISO	COBRAR PEDREIRO	ENCARREGADO	02/ago		
	4	FAZER CONFERÊNCIA DAS ALVENARIAS	EVITAR ERROS NO SERVIÇO	PREENCHIMENTO DA FVS 23	ESTAGIÁRIO	02/ago		
	5	INICIAR GESSO LISO MESTRADO NO TETO DAS LOJAS	FAZER REVESTIMENTO DO TETO	COBRAR GESSEIRO	ENCARREGADO	02/ago		
MÉDIO	1	APRESENTAR DATAS DE TÉRMINO DOS SERVIÇOS PARA FUNCIONÁRIOS	EVITAR ATRASOS	FAZER REUNIÃO	ENGENHEIRO	02/ago		
	2	FAZER COMPRA DOS PEITORIS DE JANELAS	INICIAR O SERVIÇO EM 3 SEMANAS	FAZER SOLICITAÇÃO DE MATERIAL	ALMOXARIFE	02/ago		
	3	PROGRAMAR LEVANTE DO ELEVADOR DE OBRAS	ATENDER ÚLTIMOS ANDARES COM ELEVADOR	ENVIAR E-MAIL PARA EMPRESA	ESTAGIÁRIO	02/ago		
	4	ENTRADA DE MAIS 3 PEDREIROS DE ACABAMENTO	ASSENTAMENTO DOS PEITORIS	COBRAR EMPREITEIRO	ESTAGIÁRIO	02/ago		
LONGO	1	PROGRAMAR INÍCIO DA MONTAGEM DO ELEVADOR DEFINITIVO	INICIAR MONTAGEM EM 5 MESES	ENVIAR E-MAIL PARA EMPRESA	ENGENHEIRO	02/ago		
	2	FAZER COTAÇÃO DE PORTAS DE MADEIRA	INSTALAÇÃO DAS PORTAS EM 4 MESES	COTAR COM 3 EMPRESAS	COMPRADOR	02/ago		
	3	FECHAR COMPRA DE LOUÇAS E METAIS	INSTALAÇÃO EM 3 MESES	SOLICITAR COMPRADOR	ENGENHEIRO	02/ago		
ACOMPANHAMENTO DOS RESULTADOS ANTERIORES								
SEMANA	03/jul	11/jul	17/jul	25/jul				
CURTO	OK	67%	82%	94%	91%			
	NÃO OK	33%	18%	6%	9%			
MÉDIO	OK	33%	69%	75%	100%			
	NÃO OK	67%	31%	25%	0%			
LONGO	OK	70%	87%	97%	90%			
	NÃO OK	30%	13%	3%	10%			

FIGURA 05 – Planilha de controle de atividades

Fonte: KATZ, 2015

A planilha em questão é elaborada e atualizada semanalmente com a equipe administrativa responsável pela execução da obra e é desejável que pelo menos 90% dos itens estejam resolvidos a fim de se evitar atrasos no planejamento da obra.

As atividades de curto, médio e longo prazos são consultadas a partir de um modelo de cronograma, que pode ser realizado utilizando-se softwares específicos, tais como MS Project, Primavera ou em planilhas de Excel.

A figura 06 a seguir apresenta parte de um planejamento de uma obra realizado utilizando-se o MS Project.

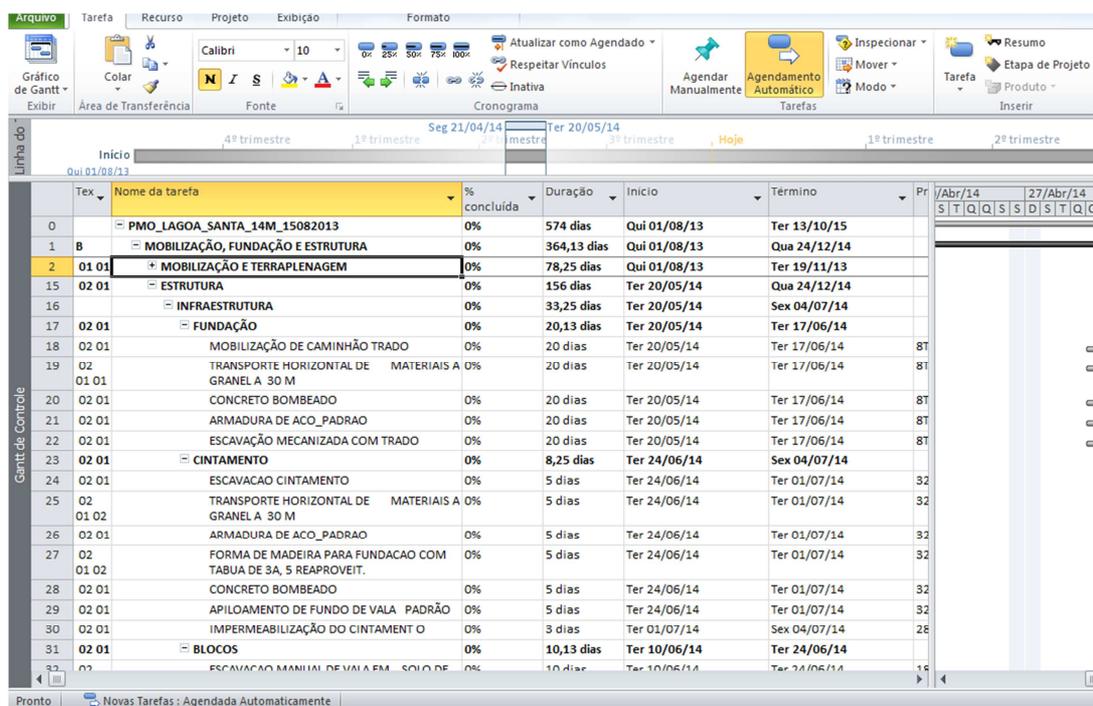


FIGURA 06 – Planejamento de uma obra com a utilização do MS Project

Fonte: KATZ, 2015

O planejamento em questão diz respeito à execução da fundação de uma obra, seguido da execução das cintas e blocos de coroamento.

Pode-se perceber que, caso a execução da fundação se atrase, as atividades dos blocos e cintas também vão se atrasar, uma vez que as atividades possuem dependência entre si, criando-se assim um caminho crítico.

Segundo o PMBOK (2008), caminho crítico é o conjunto de atividades cuja sequência representa o caminho mais longo de um projeto determinando assim a menor duração possível para a sua realização, normalmente composta pelas atividades de menor folga, ou seja, é uma cadeia de tarefas vinculadas que afeta diretamente a data de conclusão do projeto, caso uma atividade se atrase, outras atividades relacionadas também irão se atrasar.

4.5 Canteiro de obras

Para LIMMER (1996) a determinação do *layout* e organização do canteiro de obras também é um importante item relacionado à gestão do planejamento no que tange ao planejamento operacional da construção. e os seguintes aspectos devem ser observados de forma que a obter a melhor disposição dos locais de trabalho dentro do espaço disponível visando melhor desempenho da logística:

- Minimização de distâncias;
- Melhor disposição das áreas de estocagem e locais de trabalho;
- Uso racional dos espaços internos e externos;
- Flexibilidade para modificação do locais de trabalho;

Já em relação à organização, deve-se procurar atender aos requisitos previstos na norma regulamentadora 18 (NR-18), do Ministério do Trabalho, que prevê a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção principalmente em relação aos seguintes itens que vão permitir uma melhor comodidade aos funcionários:

- Tamanho de vestiários;
- Tamanho do refeitório;
- Dimensionamento dos banheiros e chuveiros;
- Disposição de banheiros e bebedouros de acordo com o número de pavimentos;

Além de se preocupar com a comodidade dos funcionários visando uma melhoria na satisfação e como consequência na produção, é de extrema importância atender aos requisitos da NR 18 haja visto que o não atendimento pode ocasionar multas e até embargo da obra, que nunca é previsto nos cronogramas.

A figura 07 a seguir apresenta o *layout* de um canteiro de obras.

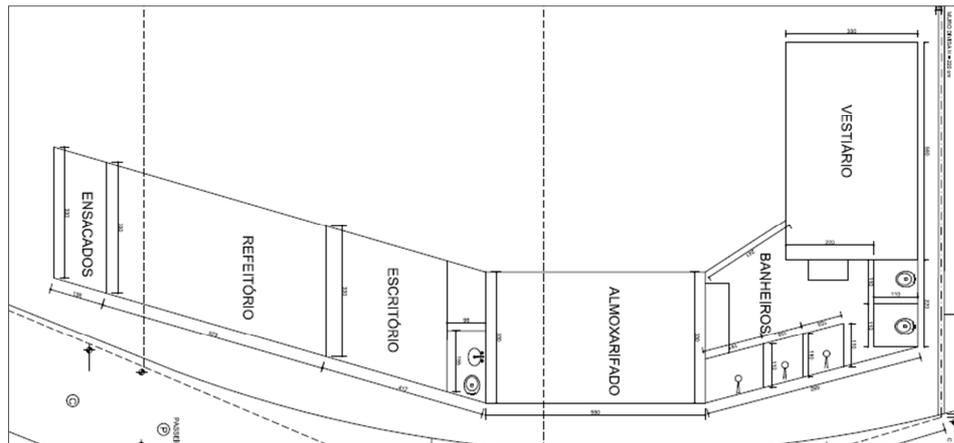


FIGURA 07 – Layout de um canteiro de obras

Fonte: KATZ, 2015

4.6 Histograma de mão de obra

O histograma de mão de obra é elaborado levando-se em conta o volume de serviço a ser realizado em um determinado prazo e a produtividade média de um funcionário para a realização de um determinado serviço e, combinando-se essas três variáveis, será possível verificar quantos funcionários deverão ser alocados para um determinado tipo de serviço para que o mesmo seja cumprido no prazo. Caso o número de funcionários alocados não respeite o histograma, tal atividade não será cumprida no prazo estimado, podendo atrasar demais atividades (BERNARDES, 2003).

A figura 08 a seguir apresenta um modelo de histograma de mão de obra.

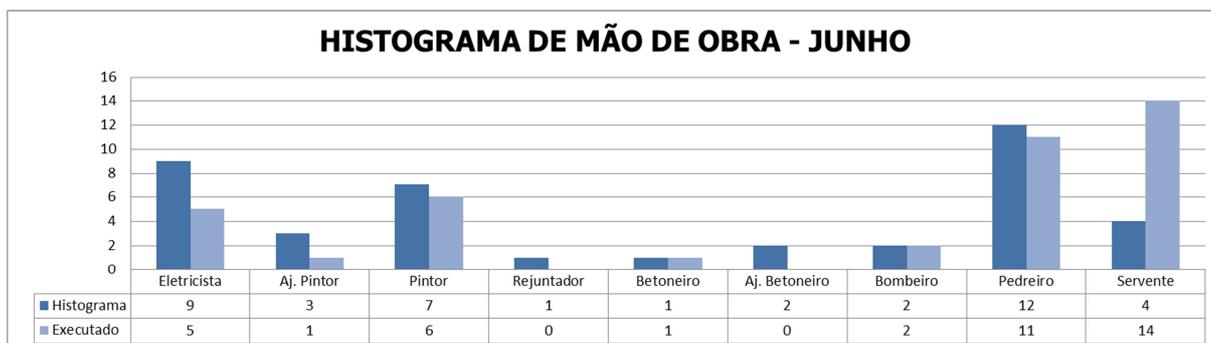


FIGURA 08 – Histograma de mão de obra

Fonte: KATZ, 2015

Considerando o histograma de mão de obra supracitado, pode-se perceber que atividades relacionadas à serviços elétricos e de pintura poderão ser atrasadas uma vez que a quantidade de funcionários projetados para a execução das mesmas estão em número inferior.

4.7 Fluxo de caixa

De acordo com NASCIMENTO (2007), o fluxo de caixa tem grande valor gerencial para as empresas uma vez que proporciona ao gestor do empreendimento elaborar um melhor planejamento financeiro para ter ciência dos momentos de aplicação de recursos, captação de empréstimos, velocidade de vendas de unidades e o próprio cronograma de execução da obra de acordo com a disponibilidade financeira da empresa.

A seguir é apresentada a figura 09 com o fluxo de caixa simplificado de uma obra até o sexto mês de execução da mesma.

Item	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6
AVANÇO % MENSAL	3,66%	2,31%	1,50%	2,01%	2,67%	3,16%
AVANÇO % ACUMULADO	3,66%	5,97%	7,47%	9,48%	12,15%	15,31%
AVANÇO FINANCEIRO MENSAL	R\$ 316.362,41	R\$ 200.052,23	R\$ 129.928,92	R\$ 173.999,12	R\$ 230.906,13	R\$ 273.365,46
AVANÇO FINANCEIRO ACUMULADO	R\$ 316.362,41	R\$ 516.414,64	R\$ 646.343,56	R\$ 820.342,68	R\$ 1.051.248,80	R\$ 1.324.614,27

FIGURA 09 – Fluxo de caixa simplificado de uma obra

FONTE: KATZ 2015

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o crescimento do mercado da construção civil, a concorrência aumentou demasiadamente e, a venda de unidades, além de variáveis como localização, tamanho e acabamentos, se dá mediante a credibilidade que as construtoras possuem na “praça” em relação à entrega da obra no prazo correto.

Não é difícil encontrar hoje construtoras manchadas por estarem com obras atrasadas. Um bom exemplo é uma construtora de grande porte de São Paulo e Brasília que iniciou suas atividades em Belo Horizonte e, devido aos atrasos constantes na entrega das obras em breve estará deixando a cidade.

A apresentação de algumas das ferramentas de gestão do planejamento no canteiro de obras, consideradas pelo autor como essenciais para qualquer tipo de empreendimento a ser edificado, demonstra que gerenciar uma obra não é apenas contratar funcionários e executar serviços.

Gerenciar uma obra é algo bem mais complexo, que envolve equipes multidisciplinares, processos específicos, estudos dirigidos e acompanhamento constantes de todas as atividades.

A utilização das ferramentas de gestão não beneficiam somente no cumprimento do prazo de entrega da obra, mas também na redução de custos dos serviços, melhoria no desempenho das atividades e competitividade no mercado.

O grande problema é que nem sempre toda a teoria, ou parte dela, apresentada anteriormente é aplicada nos canteiros de obra e sempre são adotados pacote de medidas emergenciais, aumentando-se o custo da obra, o desperdício de materiais, retrabalho, ocasionando assim os atrasos e como consequência, frustrando o “sonho” dos clientes.

6. REFERÊNCIAS

AMORIM, Kelly. **Construção civil tem queda do nível de atividade e prevê dificuldades para o setor em 2015.** Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/negocios/construcao-civil-tem-queda-do-nivel-de-atividade-e-preve-3056-1.aspx>>. Acesso em fevereiro de 2015.

ASSOCIAÇÃO DOS MUTUÁRIOS E MORADORES DE MINAS GERAIS (AMMMG). **Atraso em obras faz o sonho da casa própria virar pesadelo.** Disponível em: <<http://www.hojeemdia.com.br/noticias/atraso-em-obras-faz-o-sonho-da-casa-propria- virar-pesadelo-1.218053>>. Acesso em: agosto de 2014.

BERNARDES, Maurício Moreira e Silva. **Planejamento e controle da construção para empresas de construção civil.** Rio de Janeiro: LTC, 2003

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Banco de Dados – Mercado Imobiliário.** Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/mercado-imobiliario/mercado-imobiliario>>. Acesso em janeiro de 2015.

KATZ CONSTRUÇÕES E PARTICIPAÇÕES LTDA. **Figuras apresentadas no decorrer do texto.** Belo Horizonte, 2014.

LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, orçamento e controle de projeto e obras.** Rio de Janeiro: Livros Tecnicos e Cientificos Editora, 1996.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obra.** São Paulo: PINI, 2010.

MELHADO, S. B. et al. **Coordenação de projetos de edificações.** São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.

MORAES, Anselmo Sergio Souza de; BUENO, André Ricardo. **As ferramentas do planejamento em obras civis como mecanismo de redução de custos e aumento da produtividade.** Belém: UNAMA, 2010.

NASCIMENTO, Marcelo. **Fluxo de Caixa projetado: gestão de obra da construção civil.** 2007, 64 f. Monografia – Curso de Ciências Contábeis. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Guia PMBOK: um guia em conhecimento e gerenciamento de projetos.** Pennsylvania, 2008.

QUINTANS, Irenaldo. **Atrasos em obras.** Disponível em: <<http://www.sindusconjp.com.br/comunicacao/2014/06/12/104172-atrasos-em-obras>>. Acesso em: agosto de 2014

7. ANEXOS

ANEXO I – Exemplo de orçamento simplificado

ATA CONSTRUTORES E PARTICIPADORES LTDA				SISTEMA DE ORÇAMENTO E CUSTOS	
				PLANILHA DE PREÇOS	
bra. SUBSOLO - G1				Data Ref.: 23/02/2015	
Item	Descrição	Unid	Qtde	Preço Unitário	Custo Total
07	INFRA ESTRUTURA				
07.02.04	Lajes de contrapiso				
07.02.04.02	Aplicamento	M2	440,000	1,95	858,00
07.02.04.04	Armadura com tela soldada	M2	1.540,000	5,29	8.146,60
07.02.04.05	Lastro de concreto magro	M3	13,200	241,43	3.186,88
07.02.04.06	Lona preta para isolamento da laje	M2	440,000	0,67	294,80
07.02.04.07	Concreto convencional Fck=20Mpa para lajes de	M3	44,000	295,34	12.994,96
	TOTAL ITEM	07.02.04.....			25.481,24
	TOTAL ITEM	07.....			25.481,24
11	IMPERMEABILIZAÇÕES				
11.01	Impermeabilização com argamassa polimérica				
11.01.01	Camada de regularização com argamassa de cimento e areia	M2	4,451	9,23	41,08
11.01.06	ARS	M2	4,451	20,94	92,20
11.01.07	Impermeabilização de ralos	UNID	1,000	15,97	15,97
	TOTAL ITEM	11.01.....			150,25
11.02	Impermeabilização com argamassa polimérica armada				
11.02.01	Camada de regularização com argamassa de cimento e areia	M2	30,175	9,23	278,52
11.02.02	Proteção mecânica para impermeabilizações	M2	30,175	12,62	380,81
11.02.03	Fundo dos poços de elevadores	M2	30,175	35,00	1.056,13
11.02.04	Impermeabilização de ralos	UNID	10,000	15,97	159,70
	TOTAL ITEM	11.02.....			1.875,16
	TOTAL ITEM	11.....			2.025,41
17	MANEJARIA				
17.02	Releves				
17.02.02	Releves de MDF para fechamento de shafts	M2	4,935	100,00	493,50
	TOTAL ITEM	17.02.....			493,50
	TOTAL ITEM	17.....			493,50
18	PISOS E PAVIMENTAÇÃO INTERNA				
18.01	Serviços complementares ao piso				
18.01.01	Taliscamento de Pisos	M2	12,398	1,22	15,13
18.01.02	Camada de regularização com argamassa de cimento e areia	M2	12,398	16,89	209,40
18.01.05	Proteção de pisos contra tráfego de obra	M2	37,724	5,00	188,62
	TOTAL ITEM	18.01.....			413,15
18.02	Pisos internos				
18.02.01	Cerâmicos				
18.02.01.02	Piso cerâmico assentado com argamassa colante em pó ACII -	M2	2,798	42,64	119,36
	TOTAL ITEM	18.02.01.....			119,36

Ibra. SUBSOLO - 01

Data Ref.: 23/02/2015

Item	Descricao	Unid	Qtde	Preço Unitario	Custo Total
18.02.02	Porcelanato				
18.02.02.01	Piso Porcelanato 1 assentado com argamassa colante em pó	M2	9,599	90,42	867,94
	TOTAL ITEM 18.02.02.....				867,94
18.02.04	Pedras				
18.02.04.08	Piso de granito para elevadores assentado com	M2	6,457	238,08	1.537,28
	TOTAL ITEM 18.02.04.....				1.537,28
18.02.07	Concreto e/ou cimentados				
18.02.07.01	Piso de concreto acabamento polido	M2	316,870	7,50	2.376,53
18.02.07.02	Piso ranhurado para rampas de estacionamento	M2	55,036	20,35	1.119,98
	TOTAL ITEM 18.02.07.....				3.496,51
	TOTAL ITEM 18.02.....				6.021,09
18.03	Rodapés internos				
18.03.01	Cerâmicos				
18.03.01.01	Rodapé para Piso ceramico , h=10cm, assentado com	M	5,549	11,71	64,98
	TOTAL ITEM 18.03.01.....				64,98
	TOTAL ITEM 18.03.....				64,98
	TOTAL ITEM 18.....				6.499,22
20	REVESTIMENTO DE PAREDES INTERNAS				
20.01	Revestimentos internos				
20.01.01	Argamassas				
20.01.01.01	Talocamento de Parede	M2	380,581	0,82	312,08
20.01.01.02	Chapisco	M2	380,581	3,68	1.400,54
20.01.01.03	Reboço	M2	69,683	16,20	1.128,86
20.01.01.04	Reboco	M2	310,898	16,20	5.036,55
20.01.01.05	Replas para esquadrias (até 40cm)	M	629,500	8,58	5.401,11
	TOTAL ITEM 20.01.01.....				13.279,14
20.01.03	Revestimentos cerâmicos				
20.01.03.01	Revestimento cerâmico assentado com argamassa	M2	15,462	41,38	639,82
	TOTAL ITEM 20.01.03.....				639,82
	TOTAL ITEM 20.01.....				13.918,96
	TOTAL ITEM 20.....				13.918,96
22	FORROS				
22.02	Forro de Gesso				
22.02.03	Forro de gesso acartonado	M2	9,599	42,00	403,16
	TOTAL ITEM 22.02.....				403,16
	TOTAL ITEM 22.....				403,16

brs. SUBSOLO - 01

Data Ref.: 23/02/2015

tem	Descrição	Unid	Qtds	Preço Unitario	Custo Total
18. 02. 02	Porcelanato				
18. 02. 02. 01	Piso Porcelanato 1 assentado com argamassa colante em pó	M2	9,599	90,42	867,94
	TOTAL ITEM 18. 02. 02.....				867,94
18. 02. 04	Pedras				
18. 02. 04. 08	Piso de granito para elevadores assentado com	M2	6,457	238,08	1.537,28
	TOTAL ITEM 18. 02. 04.....				1.537,28
18. 02. 07	Concreto e/ou cimentado				
18. 02. 07. 01	Piso de concreto acabamento polido	M2	316,870	7,50	2.376,53
18. 02. 07. 02	Piso rebarbado para rampas de estacionamento	M2	55,036	20,35	1.119,98
	TOTAL ITEM 18. 02. 07.....				3.496,51
	TOTAL ITEM 18. 02.....				6.021,09
18. 03	Revestimento interno				
18. 03. 01	Cerâmicos				
18. 03. 01. 01	Revestimento para Piso cerâmico, h=10cm, assentado com	M	5,549	11,71	64,98
	TOTAL ITEM 18. 03. 01.....				64,98
	TOTAL ITEM 18. 03.....				64,98
	TOTAL ITEM 18.....				6.499,22
20	REVESTIMENTO DE PAREDES INTERNAS				
20. 01	Revestimentos internos				
20. 01. 01	Argamassas				
20. 01. 01. 01	Taliscamento de Parede	M2	380,581	0,82	312,08
20. 01. 01. 02	Chapisco	M2	380,581	3,68	1.400,54
20. 01. 01. 03	Esboço	M2	69,683	16,20	1.128,86
20. 01. 01. 04	Esboço	M2	310,898	16,20	5.036,55
20. 01. 01. 05	Reguas para esquadrias (até 40cm)	M	629,500	8,58	5.401,11
	TOTAL ITEM 20. 01. 01.....				13.279,14
20. 01. 03	Revestimentos cerâmicos				
20. 01. 03. 01	Revestimento cerâmico assentado com argamassa	M2	15,442	41,38	639,82
	TOTAL ITEM 20. 01. 03.....				639,82
	TOTAL ITEM 20. 01.....				13.918,96
	TOTAL ITEM 20.....				13.918,96
22	FORRO				
22. 02	Forro de Gesso				
22. 02. 03	Forro de gesso acartonado	M2	9,599	42,00	403,16
	TOTAL ITEM 22. 02.....				403,16
	TOTAL ITEM 22.....				403,16

ANEXO II – Exemplo de orçamento detalhado

SISTEMA DE ORÇAMENTO E CUSTOS		RELAÇÃO DAS COMPOSIÇÕES DE PREÇOS		DATA: 24/02/2015		
E CONSTRUÇÕES E PARTICIPADORES LTDA				PÁG. 43		
bra. SUBSOLO - G1		Data Ref.: 23/02/2015				
tem. 07. 02. 04. 02	Aplicamento	Unid. M2	Qtde.	440,000	Cod.: CP0373	
leo de Obra		Unid	Qtde	Salario	Rncargos	Custo
H9479	Servente	HH	0,250000	7,80	R	1,95
TOTAL MAO DE OBRA..						1,95
EOD. EQUIPE.	1,0000	EQUIP.+ MAO DE OBRA.	1,95	CUSTO HORARIO DE EXECUCAO.		1,95
CUSTO UNITARIO TOTAL.						1,95
BONIFICACAO. 0,00R						0,00
PRECO UNITARIO TOTAL.						1,95

tem. 07. 02. 04. 04	Armadura com tela soldada	Unid. M3	Qtde.	1.540,000	Cod.: CP0379	
leo de Obra		Unid	Qtde	Salario	Rncargos	Custo
H9470	Armador	hh	0,070000	11,91	R	0,83
H9479	Servente	HH	0,070000	7,80	R	0,55
TOTAL MAO DE OBRA..						1,38
EOD. EQUIPE.	1,0000	EQUIP.+ MAO DE OBRA.	1,38	CUSTO HORARIO DE EXECUCAO.		1,38
Material		Unid	Qtde	Preco		Custo
M9346	Armadura - Tela soldada	kg	1,150000	3,28		3,77
M9978	Espessador de plástico circular para pilares, fundo e laterais	UNID	2,000000	0,05		0,10
O9002	Arame 18 SWG	M2	0,010000	4,06		0,04
TOTAL MATERIAIS....						3,91
CUSTO UNITARIO TOTAL.						5,29
BONIFICACAO. 0,00R						0,00
PRECO UNITARIO TOTAL.						5,29

tem. 07. 02. 04. 05	Lastro de concreto magro	Unid. M3	Qtde.	13,200	Cod.: CP0380	
leo de Obra		Unid	Qtde	Salario	Rncargos	Custo
H9479	Servente	HH	2,375200	7,80	R	18,53
TOTAL MAO DE OBRA..						18,53
EOD. EQUIPE.	1,0000	EQUIP.+ MAO DE OBRA.	18,53	CUSTO HORARIO DE EXECUCAO.		18,53
Material		Unid	Qtde	Preco		Custo
O9003	Areia lavada	M3	0,778000	70,00		54,46
O9006	Cimento Portland CPPII-32	M3	220,000000	0,37		81,40
O9981	Brita 1	M3	0,289000	88,00		25,43
O9982	Brita 2	M3	0,677000	91,00		61,61
TOTAL MATERIAIS....						222,90
CUSTO UNITARIO TOTAL.						241,43
BONIFICACAO. 0,00R						0,00
PRECO UNITARIO TOTAL.						241,43

tem. 07. 02. 04. 06	Lona preta para isolamento de laje	Unid. M2	Qtde.	440,000	Cod.: CP0383	
leo de Obra		Unid	Qtde	Salario	Rncargos	Custo
H9476	Pedreiro	HH	0,010000	11,91	R	0,12
H9479	Servente	HH	0,010000	7,80	R	0,08
TOTAL MAO DE OBRA..						0,20
EOD. EQUIPE.	1,0000	EQUIP.+ MAO DE OBRA.	0,20	CUSTO HORARIO DE EXECUCAO.		0,20
Material		Unid	Qtde	Preco		Custo
M9548	Lona preta para isolamento de laje de contrapiso	M2	1,050000	0,45		0,47
TOTAL MATERIAIS....						0,47
CUSTO UNITARIO TOTAL.						0,67
BONIFICACAO. 0,00R						0,00
PRECO UNITARIO TOTAL.						0,67

Obra: SURSOLO - 01		Data Ref.: 23/02/2015							
Item.	07. 02. 04. 07	Concreto convencional Fck=20Mpa para laje de	Unid. M3	Qtde.	44,000	Cod.. CP0382			
Equipamentos			Qtde	Unid	I. Prod	I. Improd	Custo Prod	Custo Improd	Custo
IN9010	Bomba para concreto		1,00	M3	1,000000	0,000000	35,00	0,00	35,00
TOTAL EQUIPAMENTOS.									35,00
Mao de Obra			Unid	Qtde	Salario	Encargos			Custo
IN9476	Pedreiro		HH	1,100000	11,91	2			13,10
IN9479	Servente		HH	1,800000	7,80	2			14,04
TOTAL MAO DE OBRA..									27,14
PROD. EQUIPE.	1,0000		EQUIP.+ MAO DE OBRA.		62,14	CUSTO HORARIO DE EXECUCAO.			62,14
Materiais			Unid	Qtde	Preco				Custo
IN9419	Concreto usinado convencional Fck=20Mpa		M3	1,060000	220,00				233,20
TOTAL MATERIAIS....									233,20
CUSTO UNITARIO TOTAL.									295,24
BONIFICACAO. 0,00%									0,00
PRECO UNITARIO TOTAL.									295,24

Item.	11. 01. 01	Camada de regularizao com argamasa de cimento e areia	Unid. M2	Qtde.	4,451	Cod.. CP1005			
Mao de Obra			Unid	Qtde	Salario	Encargos			Custo
IN9476	Pedreiro		HH	0,223700	11,91	2			2,66
IN9479	Servente		HH	0,223700	7,80	2			1,74
TOTAL MAO DE OBRA..									4,40
PROD. EQUIPE.	1,0000		EQUIP.+ MAO DE OBRA.		4,40	CUSTO HORARIO DE EXECUCAO.			4,40
Materiais			Unid	Qtde	Preco				Custo
IO9003	Areia lavada		M3	0,024000	70,00				1,68
IO9006	Cimento Portland CP11-32		KG	8,520000	0,37				3,15
TOTAL MATERIAIS....									4,83
CUSTO UNITARIO TOTAL.									9,23
BONIFICACAO. 0,00%									0,00
PRECO UNITARIO TOTAL.									9,23

Item.	11. 01. 04	ARG	Unid. M2	Qtde.	4,451	Cod.. CP0446			
Mao de Obra			Unid	Qtde	Salario	Encargos			Custo
IN9476	Pedreiro		HH	0,467900	11,91	2			5,57
IN9479	Servente		HH	0,467900	7,80	2			3,65
TOTAL MAO DE OBRA..									9,22
PROD. EQUIPE.	1,0000		EQUIP.+ MAO DE OBRA.		9,22	CUSTO HORARIO DE EXECUCAO.			9,22
Materiais			Unid	Qtde	Preco				Custo
IM9225	Impermeabilizante semi flexivel		KG	5,030000	2,33				11,72
TOTAL MATERIAIS....									11,72
CUSTO UNITARIO TOTAL.									20,94
BONIFICACAO. 0,00%									0,00
PRECO UNITARIO TOTAL.									20,94

Item.	11. 02. 01	Camada de regularizao com argamasa de cimento e areia	Unid. M2	Qtde.	20,175	Cod.. CP1005			
Mao de Obra			Unid	Qtde	Salario	Encargos			Custo
IN9476	Pedreiro		HH	0,223700	11,91	2			2,66
IN9479	Servente		HH	0,223700	7,80	2			1,74
TOTAL MAO DE OBRA..									4,40
PROD. EQUIPE.	1,0000		EQUIP.+ MAO DE OBRA.		4,40	CUSTO HORARIO DE EXECUCAO.			4,40
Materiais			Unid	Qtde	Preco				Custo
IO9003	Areia lavada		M3	0,024000	70,00				1,68

Obra: SUBSOLO - G1		Data Ref.: 23/02/2015							
Item.	07. 02. 04. 07	Concreto convencional Fck=20Mpa para lajes de	Unid. M3	Qtde.	44,000	Cod..	CP0382		
Equipamentos			Qtde	Unid	I. Prod	I. Improd	Custo Prod	Custo Improd	Custo
IR9010	Bomba para concreto		1,00	M3	1,000000	0,000000	35,00	0,00	35,00
TOTAL EQUIPAMENTOS.									35,00
Mao de Obra			Unid	Qtde	Salario	Rncarq			Custo
IR9476	Pedreiro		HH	1,100000	11,91	2			13,10
IR9479	Servente		HH	1,800000	7,80	2			14,04
TOTAL MAO DE OBRA..									27,14
PROC. EQUIP.	1,0000	RQUIP.+ MAO DE OBRA.		62,14	CUSTO HORARIO DE EXECUCAO.				62,14
Materiais			Unid	Qtde	Preco				Custo
IR9419	Concreto usinado convencional Fck=20Mpa		M3	1,060000	220,00				233,20
TOTAL MATERIAIS....									233,20
CUSTO UNITARIO TOTAL. BONIFICACAO. 0,00R									295,34
PERCO UNITARIO TOTAL.									295,34
Item.	11. 01. 01	Camada de regularizaco com argamassa de cimento e areia	Unid. M2	Qtde.	4,451	Cod..	CP1005		
Mao de Obra			Unid	Qtde	Salario	Rncarq			Custo
IR9476	Pedreiro		HH	0,223700	11,91	2			2,66
IR9479	Servente		HH	0,223700	7,80	2			1,74
TOTAL MAO DE OBRA..									4,40
PROC. EQUIP.	1,0000	RQUIP.+ MAO DE OBRA.		4,40	CUSTO HORARIO DE EXECUCAO.				4,40
Materiais			Unid	Qtde	Preco				Custo
IO9003	Areia lavada		M3	0,024000	70,00				1,68
IO9006	Cimento Portland CP11-32		KG	8,520000	0,37				3,15
TOTAL MATERIAIS....									4,83
CUSTO UNITARIO TOTAL. BONIFICACAO. 0,00R									9,23
PERCO UNITARIO TOTAL.									9,23
Item.	11. 01. 06	ARG	Unid. M2	Qtde.	4,451	Cod..	CP0446		
Mao de Obra			Unid	Qtde	Salario	Rncarq			Custo
IR9476	Pedreiro		HH	0,467900	11,91	2			5,57
IR9479	Servente		HH	0,467900	7,80	2			3,65
TOTAL MAO DE OBRA..									9,22
PROC. EQUIP.	1,0000	RQUIP.+ MAO DE OBRA.		9,22	CUSTO HORARIO DE EXECUCAO.				9,22
Materiais			Unid	Qtde	Preco				Custo
IR9925	Impermeabilizante semi flexivel		KG	5,030000	2,33				11,72
TOTAL MATERIAIS....									11,72
CUSTO UNITARIO TOTAL. BONIFICACAO. 0,00R									20,94
PERCO UNITARIO TOTAL.									20,94
Item.	11. 02. 01	Camada de regularizaco com argamassa de cimento e areia	Unid. M2	Qtde.	30,175	Cod..	CP1005		
Mao de Obra			Unid	Qtde	Salario	Rncarq			Custo
IR9476	Pedreiro		HH	0,223700	11,91	2			2,66
IR9479	Servente		HH	0,223700	7,80	2			1,74
TOTAL MAO DE OBRA..									4,40
PROC. EQUIP.	1,0000	RQUIP.+ MAO DE OBRA.		4,40	CUSTO HORARIO DE EXECUCAO.				4,40
Materiais			Unid	Qtde	Preco				Custo
IO9003	Areia lavada		M3	0,024000	70,00				1,68

ANEXO III – Exemplo de curva ABC

KATZ CONSTRUCOES E PARTICIPACOES LTDA		SISTEMA DE ORÇAMENTO E CUSTOS				DATA: 25/02/2015		
		CURVA ABC DE INSUMOS				PAG. 1		
Projeto: 007 - COMERCIAL PRÉDIO				Valor:	R.655.531,54 Data: 23/02/2015			
Código	Descrição	Unid.	Consumo	Cons. Improd	Pr. Unit	Custo (Financ)	€	€ Ac
IU9999	Itens sem Composição (Outros)		0,000000		1807.744,68	1.807.744,68	20,90	20,90
IN.067	Servente	IGI	65.581,271287		7,80	511.556,54	5,92	26,82
IN.099	SR Pele de vidro	M2	485,140000		800,00	388.112,00	4,49	31,31
IN.034	Armadura - Aço CA-50	Kg	106.824,159470		2,85	304.904,05	3,52	34,83
IN.041	Concreto usinado bombeado							
	Fck=10Mpa	M3	1.249,375360		242,00	302.348,85	3,49	38,32
IN.030	MOI Produtiva - Mestre de Obra	MRS	30,000000		9.424,15	282.724,50	3,27	41,59
IN.088	Inst.Mecânicas - Elevadores sociais	VR	2,000000		135.000,00	270.000,00	3,12	44,71
IN.067	Pedreiro	IGI	17.615,014099		11,91	209.797,62	2,42	47,13
IN.031	MOI Técnica - Engenheiro de produção	MRS	30,000000		6.000,00	180.000,00	2,08	49,21
IN.049	Eqq.Alumínio - Janela alumínio	M2	412,337500		420,00	173.181,75	2,00	51,21
IN.048	SR Estrutura metálica	KG	8.542,200000		20,00	170.844,00	1,97	53,18
IN.005	Equpto. Andaime Suspensa - Locação mensal	M2 X M	677,240000		250,00	169.310,00	1,94	55,14
IN.041	Concreto usinado convencional							
	Fck=10Mpa	M3	632,720000		220,00	139.198,40	1,61	56,75
IN.067	Carpinteiro	IGI	9.520,102460		11,91	113.410,38	1,31	58,06
IN.028	MOI Administrativa - Almozarife	MRS	30,000000		3.575,73	107.271,90	1,24	59,30
IN.053	Formas - Compensado plastificado esp. 14 mm	M2	4.360,827799		23,91	104.264,93	1,20	60,50
IN.031	MOI Técnica - Ketaquiário	MRS	47,000000		2.086,00	98.042,00	1,13	61,63
IN.094	MOI Produtiva - Operador de elevador de obra	MRS	31,000000		2.844,68	88.185,08	1,02	62,65
IN.030	MOI Produtiva - Operador de Betoneira	MRS	35,000000		2.479,15	86.770,25	1,00	63,65
IN.091	ContençOes	M2	150,000000		550,00	82.500,00	0,95	64,60
IN.006	Equpto. Elevador de obra - Locação mensal	M X M2	13,000000		6.000,00	78.000,00	0,90	65,50
IN.005	Equpto. Andaime Suspensa - Mão-de-obra de desmontagem	M2	169,330000		450,00	76.189,50	0,88	66,38
IN.001	Capomba para bota-fora	M3	1.045,800000		72,50	75.823,04	0,88	67,26
IN.099	Cordalha para protensão - Serviço	KG	14.252,754000		5,00	71.263,78	0,82	68,08
IN.067	Armador	hh	5.553,349924		11,91	66.594,85	0,77	68,85
IN.083	Inst.Elétricas - Baixa Tensão - Fiação de distribuição	VR	1,000000		63.047,18	63.047,18	0,73	69,58
IN.006	Equpto. Elevador de obra - Locação de cancelas	UNID x	18,000000		3.500,00	63.000,00	0,73	70,31
IN.040	Cerâmica - Revestimento porcelanato 6	M2	1.219,921500		50,00	60.996,08	0,70	71,01
IN.032	Projetos básicos e executivos - Concreto armado	VR	1,000000		60.000,00	60.000,00	0,69	71,70
IN.067	Pintor	IGI	4.301,329018		13,70	58.939,62	0,68	72,38
IN.000	Cimento Portland CP11-32	KG	149.015,706457		0,37	55.197,72	0,64	73,02
IN.099	Cordalha para protensão - Fornecimento	KG	14.252,754000		3,50	49.884,64	0,58	73,60
IN.001	Bomba para concreto	M3	1.390,636000		35,00	48.672,97	0,56	74,16
IN.032	Pedreiro de acabamento	IGI	3.483,349542		13,70	47.723,39	0,55	74,71
IN.084	Inst.Elétricas - Baixa Tensão - Quadros De Circuitos	VR	1,000000		47.686,96	47.686,96	0,55	75,26
IN.083	Inst.Elétricas - Baixa Tensão - Cabeamento de alimentação	VR	1,000000		44.614,91	44.614,91	0,52	75,78
IN.085	Inst.Elétricas - Complementares - Telefonia	VR	1,000000		40.157,44	40.157,44	0,46	76,24
IN.033	Projetos básicos e executivos - Projeto Arquitetônico	VR	1,000000		40.000,00	40.000,00	0,46	76,70
IN.084	Inst.Elétricas - Baixa Tensão - Luminotécnico	VR	1,000000		39.755,86	39.755,86	0,46	77,16
IN.037	Bloco cerâmico para alvenaria de vedação 09x19x29cm	UNID	72.040,356000		0,55	39.622,20	0,46	77,62
IN.000	Areia lavada	M3	553,245161		70,00	38.804,13	0,45	78,07
IN.031	MOI Técnica - Técnico de Segurança do Trabalho	MRS	30,000000		1.292,88	38.786,40	0,45	78,52
IN.028	MOI Administrativa - Auxiliar de Almozarife	MRS	18,000000		2.022,25	36.400,50	0,42	78,94
IN.015	Canteiro - Manutenção - Conta de Energia Elétrica	MRS	30,000000		1.200,00	36.000,00	0,42	79,36
IN.090	Armadura - Adicional para corte e dobra de barras	KG	99.945,149000		0,36	35.980,25	0,42	79,78
IN.084	Inst.Elétricas - Baixa Tensão - Prumadas E Caixas De	VR	1,000000		35.398,78	35.398,78	0,41	80,19
IN.084	Inst.Elétricas - Baixa Tensão - Tomadas, Interruptores e	VR	1,000000		32.326,74	32.326,74	0,37	80,56
IN.064	Ajudante de pintor	IGI	3.551,258264		8,99	31.923,29	0,37	80,93
IN.053	Eqq.Madeira - Portas de madeira	M2	105,080000		300,00	31.524,00	0,36	81,29
IN.002	Equpto. - Ferramentas manuais	MRS	30,000000		1.000,00	30.000,00	0,35	81,64
IN.015	Canteiro - Manutenção - Caixa de obra	MRS	30,000000		1.000,00	30.000,00	0,35	81,99
IN.030	MOI Técnica - Cadista para elaboração de As-builts	MRS	30,000000		1.000,00	30.000,00	0,35	82,34
IN.094	MOI Produtiva - Operador de quincão de coluna	MRS	12,000000		2.479,15	29.749,80	0,34	82,68
IN.084	Inst.Elétricas - Baixa Tensão - Tubulação E Caixas em	VR	1,000000		29.254,69	29.254,69	0,34	83,02

Projeto. 007 - COMERCIAL PENIDO Valor. R.455.531,54 Data. 23/02/2015

Codigo	Descricao	Unid.	Consumo	Cons. Improd	Pr. Unit	Custo (Finance)	R	R Ac
IU9999	Itens sem Composicao (Outros)		0,000000		1807.744,68	1.807.744,68	20,90	20,90
IN.067	Servente	ISI	65.581,271287		7,80	511.554,54	5,92	26,82
IN.099	SE Pels de vidro	M2	485,140000		800,00	388.112,00	4,49	31,31
IN.036	Armadura - Aço CA-50	kg	106.824,159470		2,85	304.904,05	3,52	34,83
IN.041	Concreto usinado bombeado							
	Pck-20Mpa	M3	1.249,375360		242,00	302.348,85	3,49	38,32
IN.030	MOI Produtiva - Mestre de Obra	MRS	30,000000		9.424,15	282.724,50	3,27	41,59
IN.088	Inst.Mecânicas - Elevadores sociais	VR	2,000000		135.000,00	270.000,00	3,12	44,71
IN.047	Pedreiro	ISI	17.615,014099		11,91	209.797,62	2,42	47,13
IN.031	MOI Técnico - Engenheiro de produção	MRS	30,000000		6.000,00	180.000,00	2,08	49,21
IN.049	Eqq.Alumínio - Janela alumínio	M2	412,337500		420,00	173.181,75	2,00	51,21
IN.048	SE Estrutura metálica	M2	8.542,200000		20,00	170.844,00	1,97	53,18
IN.005	Equipto. Andaime Suspensao - Locação mensal	M2 X M	677,240000		250,00	169.310,00	1,96	55,14
IN.041	Concreto usinado convencional							
	Pck-20Mpa	M3	632,720000		220,00	139.198,40	1,61	56,75
IN.067	Carpinteiro	ISI	9.520,103460		11,91	113.410,38	1,31	58,06
IN.028	MOI Administrativa - Almozarife	MRS	30,000000		3.575,73	107.271,90	1,24	59,30
IN.053	Formas - Compensado plastificado esp. 14 mm	M2	4.360,827799		23,91	104.264,93	1,20	60,50
IN.031	MOI Técnico - Metafísico	MRS	47,000000		2.084,00	98.042,00	1,13	61,63
IN.096	MOI Produtiva - Operador de elevador de obra	MRS	31,000000		2.844,68	88.185,08	1,02	62,65
IN.030	MOI Produtiva - Operador de Betoneira	MRS	35,000000		2.479,15	86.770,25	1,00	63,65
IN.091	Contenções	M2	150,000000		550,00	82.500,00	0,95	64,60
IN.006	Equipto. Elevador de obra - Locação mensal	M X M2	13,000000		6.000,00	78.000,00	0,90	65,50
IN.005	Equipto. Andaime Suspensao - Mo-de-obra de desmontagem	M2	169,310000		450,00	76.189,50	0,88	66,38
IN.001	Capomba para bota-fora	M3	1.045,800000		72,50	75.823,04	0,88	67,26
IN.099	Cordalha para protensão - Serviço	kg	14.252,754000		5,00	71.263,78	0,82	68,08
IN.067	Armador	hh	5.553,169924		11,91	66.594,85	0,77	68,85
IN.083	Inst.Elétricas - Baixa Tensão - Piaçao de distribuição	VR	1,000000		63.047,18	63.047,18	0,73	69,58
IN.006	Equipto. Elevador de obra - Locação de cancelas	UNID x	18,000000		3.500,00	63.000,00	0,73	70,31
IN.040	Cerâmica - Revestimento porcelanato 6	M2	1.219,921500		50,00	60.996,08	0,70	71,01
IN.032	Projetos básicos e executivos - Concreto armado	VR	1,000000		60.000,00	60.000,00	0,69	71,70
IN.067	Pintor	ISI	4.301,329018		13,70	58.939,62	0,68	72,38
IN.000	Cimento Portland CP11-32	kg	149.015,706657		0,37	55.197,72	0,64	73,02
IN.099	Cordalha para protensão - Fornecimento	kg	14.252,754000		3,50	49.884,64	0,58	73,60
IN.001	Bomba para concreto	M3	1.390,656000		35,00	48.672,97	0,56	74,16
IN.032	Pedreiro de acabamento	ISI	3.483,369542		13,70	47.723,39	0,55	74,71
IN.084	Inst.Elétricas - Baixa Tensão - Quadros De Circuitos	VR	1,000000		47.686,96	47.686,96	0,55	75,26
IN.083	Inst.Elétricas - Baixa Tensão - Cabesamento de alimentaçao	VR	1,000000		44.614,91	44.614,91	0,52	75,78
IN.085	Inst.Elétricas - Complementares - Telefonia	VR	1,000000		40.157,44	40.157,44	0,46	76,24
IN.033	Projetos básicos e executivos - Projeto Arquitetônico	VR	1,000000		40.000,00	40.000,00	0,46	76,70
IN.084	Inst.Elétricas - Baixa Tensão - Luminotécnico	VR	1,000000		39.755,86	39.755,86	0,46	77,16
IN.037	Bloco cerâmico para alvenaria de vedação 09x19x19cm	UNID	72.040,356000		0,55	39.622,20	0,46	77,62
IN.000	Água lavada	M3	553,245161		70,00	38.804,13	0,45	78,07
IN.031	MOI Técnico - Técnico de Segurança do Trabalho	MRS	30,000000		1.292,88	38.786,40	0,45	78,52
IN.028	MOI Administrativa - Auxiliar de Almozarife	MRS	18,000000		2.022,25	36.400,50	0,42	78,94
IN.015	Canteiro - Manutenção - Conta de Energia Elétrica	MRS	30,000000		1.200,00	36.000,00	0,42	79,36
IN.090	Armadura - Adicional para corte e dobra de barras	kg	99.945,149000		0,36	35.980,25	0,42	79,78
IN.084	Inst.Elétricas - Baixa Tensão - Prumadas E Caixas De	VR	1,000000		35.398,78	35.398,78	0,41	80,19
IN.084	Inst.Elétricas - Baixa Tensão - Tomadas, Interruptores e	VR	1,000000		32.326,74	32.326,74	0,37	80,56
IN.066	Ajudante de pintor	ISI	3.551,258264		8,99	31.923,29	0,37	80,93
IN.053	Eqq.Madeira - Portas de madeira	M2	105,080000		300,00	31.524,00	0,36	81,29
IN.002	Equipto. - Ferramentas manuais	MRS	30,000000		1.000,00	30.000,00	0,35	81,64
IN.015	Canteiro - Manutenção - Caixa de obra	MRS	30,000000		1.000,00	30.000,00	0,35	81,99
IN.030	MOI Técnico - Cadista para elaboração de As-built	MRS	30,000000		1.000,00	30.000,00	0,35	82,34
IN.096	MOI Produtiva - Operador de quincho de coluna	MRS	12,000000		2.479,15	29.749,80	0,34	82,68
IN.084	Inst.Elétricas - Baixa Tensão - Tubulação E Caixas em	VR	1,000000		29.254,69	29.254,69	0,34	83,02