



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**COMO PLANEJAR OBRAS MAIS PRODUTIVAS E ENXUTAS EM UM
CENÁRIO DE FORTE AJUSTE DE MERCADO E GRANDE
CONCORRÊNCIA**

DIOGO SOUTO MAIA LINS

João Pessoa - PB
2015

DIOGO SOUTO MAIA LINS

**COMO PLANEJAR OBRAS MAIS PRODUTIVAS E ENXUTAS
EM UM CENÁRIO DE FORTE AJUSTE DE MERCADO E
GRANDE CONCORRÊNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Claudino Lins Nóbrega Júnior.

João Pessoa - PB

2015

L725c

Lins, Diogo Souto Maia

Como planejar obras mais produtivas e enxutas em um cenário de forte ajuste de mercado e grande concorrência./ Diogo Souto Maia Lins. - João Pessoa, 2015.

54f. il.:

Orientador: Prof. Claudino Lins Nóbrega Júnior

Monografia (Graduação em Engenharia Civil) / Centro de Tecnologia / Campus I / Universidade Federal da Paraíba - UFPB.

1. Planejamento 2. Redução de Custo 3. Cronograma 4. Orçamento I. Título.

BS/UFPB

CDU: 69(043)

FOLHA DE JULGAMENTO

DIOGO SOUTO MAIA LINS

COMO PLANEJAR OBRAS MAIS PRODUTIVAS E ENXUTAS EM UM CENÁRIO DE FORTE AJUSTE DE MERCADO E GRANDE CONCORRÊNCIA

Trabalho de Conclusão de Curso defendido em 26/02/2015 perante a seguinte Banca Julgadora:

Prof. Claudino Lins Nóbrega Júnior

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

Prof. Fábio Lopes Soares

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

Prof. Clóvis Dias

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

Prof.^a Ana Cláudia F. Medeiros Braga

Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por tudo, pois me guiou nessa longa caminhada.

Aos meus pais, Eduardo e Edna, pois deles recebi o dom mais precioso: a vida. Já por isso seria infinitamente grato. Mas não se contentaram em presentear-me apenas com ela. Revestiram-me de amor, carinho e dedicação. Cultivaram na criança todos os valores transformaram aquele menino em um adulto responsável e consciente. Abriram a porta do meu futuro com o estudo. Trabalharam, sacrificaram seus sonhos em favor dos meus, não foram apenas pais, mas amigos e companheiros, mesmo nas horas mais difíceis.

Agradeço aos meus irmãos, Danilo e Dhara, que sempre acreditaram e torceram pelo meu êxito, vocês não sabem o quão especiais são para mim.

A minha namorada, Sarah, que sempre me compreendeu quando precisei, que esteve ao meu lado desde o início do curso me apoiando e motivando para que em todas as circunstâncias desse o melhor de mim, você certamente foi essencial para o meu sucesso nessa jornada, fazendo dela até um pouco mais fácil.

Ao meu orientador Claudino, por estar presente na conclusão desse trabalho e por ser solícito nas horas em que precisei.

Aos amigos e familiares com quem sempre pude contar nas alegrias ou nas dificuldades, sem vocês minha missão acadêmica teria sido consideravelmente mais complicada, talvez até inviável.

Enfim a todos que contribuíram para que eu pudesse estar onde estou hoje.

RESUMO

O presente estudo aborda a aplicação de ferramentas do planejamento em obras civis como mecanismo de redução de custo. A construção civil é um ramo que está em constante desenvolvimento e necessita de adequação de seus processos aos anseios do mercado cada vez mais exigente em rapidez e qualidade. Neste contexto, o planejamento apresenta-se como uma solução empresarial para proporcionar mecanismos que reduzam os custos de produção e maior controle da obra. Conseqüentemente o produto final será uma obra executada de forma mais precisa, com maior qualidade e com valores agregados.

Embora pareça complicada a utilização as ferramentas de planejamento, estas nada mais são que os elementos comumente encontrados nas obras de engenharia como os projetos de Arquitetura, projetos de Engenharia e seus memoriais, só que elaborados e utilizados de forma mais estratégica e efetiva. Além disso há necessidade que a equipe de planejamento seja composta por pessoas treinadas e capacitadas, coordenadas por engenheiros civis experientes que tenham perfil de gerentes de projetos. Assim as ferramentas de planejamentos apresentam-se como um poderoso instrumento gerencial para as empresas da construção civil e seu sucesso está diretamente ligado à forma que o mesmo será concebido e executado, devendo ser um processo contínuo, cíclico, divulgado, com acompanhamento e retroalimentação.

Palavras-chave: Planejamento, redução de custos, orçamento, cronograma.

ABSTRACT

This study addresses the application of planning tools in civil works as cost reduction mechanism. The construction industry is a sector that is constantly evolving and requires adjustment of its processes to the desires of increasingly demanding market in speed and quality. In this context, planning presents as an enterprise solution to provide mechanisms to reduce production costs and greater control of the construction. Consequently, the final product will be a form construction performed more precise, higher quality and added values.

Although it seems complicated to use the planning tools, they are nothing but the elements commonly found in engineering works such as the architecture projects, engineering projects and their memorials, only developed and used more strategically and effectively. In addition, there is a need that the planning team consists of trained and skilled people, coordinated by experienced civil engineers who have project managers' profile. Therefore, the planning tools appear as a powerful management tool for businesses of construction and its success is directly linked to the way that it will be designed and implemented, should be an ongoing, cyclical process, released, with monitoring and feedback.

Key-words: Planning tools, cost reduction, schedule, budget.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Site do CUB (Custo Unitário Básico).....	17
Figura 2 - Site do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil).....	18
Figura 3 - Site da Fundação Getúlio Vargas	19
Figura 4 - Site do Guia da Construção da PINI.....	20
Figura 5 - Disposição da rede PERT/CPM (Fonte: NÓBREGA, 2012)	26
Figura 6 - Linha de balanço com variável tempo no eixo horizontal	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Levantamento de áreas	33
Tabela 2 - Apartamentos que faltam reboco das áreas molhadas.....	33
Tabela 3 - Apartamentos que faltam revestimento cerâmico de parede.....	34
Tabela 4 - Apartamentos que faltam contrapiso.....	34
Tabela 5 - Apartamentos que faltam revestimento cerâmico de piso.....	34
Tabela 6 - Apartamentos que faltam forro de gesso.....	35
Tabela 7 - Apartamentos que faltam portas.....	35
Tabela 8 - Apartamentos que faltam esquadrias de alumínio.....	36
Tabela 9 - Quantitativos da área comum	37
Tabela 10 - Orçamento	38
Tabela 11 - Dimensionamento e rendimento de equipes.....	39
Tabela 12 - Quantidade de equipes dos terceirizados.....	39
Tabela 13 - Cronograma físico	41
Tabela 14 - Cronograma físico-financeiro.....	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Problemática da pesquisa.....	11
1.2	Justificativa.....	11
1.3	Objetivos.....	12
1.3.1	Objetivo Geral.....	12
1.3.2	Objetivos Específicos.....	12
1.4	Metodologia.....	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1	Conceito de Planejamento.....	13
2.2	Ferramentas de planejamento.....	14
2.2.1	Projeto.....	14
2.2.1.1	Desenvolvimento do projeto.....	15
2.2.2	Orçamento.....	16
2.2.2.1	Orçamento paramétrico.....	17
2.2.2.2	Orçamento discriminado.....	21
2.2.3	Discriminação orçamentária (DO).....	22
2.2.4	Especificações Técnicas (ET).....	22
2.2.5	Caderno de encargos (CE).....	23
2.2.6	Memorial descritivo.....	23
2.2.7	Cronograma.....	23
2.2.7.1	Cronograma de rede das atividades.....	24
2.2.7.2	Cronograma de barras ou Gantt.....	24
2.2.7.3	PERT/CPM.....	25
2.2.7.4	Linha de balanço.....	26
2.2.7.5	Cronograma de mão de obra.....	27
2.2.7.6	Cronograma de equipamentos.....	28
2.2.7.7	Cronograma físico Financeiro.....	28
2.2.8	Tecnologia da Informação na Construção Civil.....	28
2.2.8.1	Softwares de projetos.....	29
2.2.8.2	Softwares de gerenciamento.....	30
3	PESQUISA DE CAMPO E RESULTADOS.....	32
3.1	Descrição do empreendimento.....	32
3.2	Quantitativos.....	32

3.2.1	Torre	33
3.2.1.1	Reboco das áreas molhadas.....	33
3.2.1.2	Revestimento cerâmico de parede.....	34
3.2.1.3	Contrapiso	34
3.2.1.4	Revestimento cerâmico de piso.....	34
3.2.1.5	Forro de gesso	35
3.2.1.6	Portas.....	35
3.2.1.7	Granito.....	36
3.2.1.8	Esquadrias de alumínio	36
3.2.1.9	Louça e metais.....	36
3.2.1.10	Pintura	37
3.2.2	Área comum	37
3.3	Orçamento.....	37
3.4	Cronograma	38
3.4.1	Cronograma físico	38
3.4.2	Cronograma físico-financeiro.....	42
4	RESULTADOS E CONCLUSÃO	45
	REFERÊNCIAS	48
	APÊNDICES	51
	APÊNDICE A – Composições do estado da Paraíba do SINAPI.....	51
	APÊNDICE B – Composições Analíticas do SINAPI.....	53

1 INTRODUÇÃO

1.1 Problemática da pesquisa

Na atualidade, a construção civil vem querendo alternativas para obter um processo produtivo mais adequado e profissional. O aumento da concorrência e a evolução tecnológica pressionam as empresas para que reavaliem seus métodos e sistemas de produção em busca de produtividade e competitividade. Muitas são as perspectivas e ideias que surgem no setor para adaptar a produção aos novos tempos.

Seguindo as novas tendências de construção, suas ações são direcionadas para minimizar o desperdício de recursos. A proposta é reduzir custos sem necessidade de investimentos, somente através de uma melhor organização do processo, eliminando reservas de mão-de-obra ociosa e otimizando cada recurso disponível.

Neste cenário, ganha importância o planejamento, que é essencial, porém, ele nem sempre é feito de maneira coerente e realista, considerando custo, tempo, flexibilidade e qualidade, privilegiando o trabalho em equipe, realizado de forma coordenada.

Assim, com um planejamento executável e dinâmico, é possível equilibrar e manejar o cotidiano do plano, ajustando os recursos para assegurar o fluxo da obra e cuidando para que o ambiente seja favorável ao cumprimento das metas, ganhando velocidade e qualidade para obter resultados e, conseqüentemente, o término da obra dentro das projeções de prazo e custo.

1.2 Justificativa

Um dos principais problemas observados no setor da construção civil é a falta de adequação dos processos de planejamento existentes às condições presentes na maioria das empresas do mercado de construção de edificações. O setor ainda carece de propostas que consiga lidar com questões de incerteza, comprometimento, transparência e formalização do processo de planejamento- em muitos casos, o planejamento das ações seria a solução.

Através desse estudo poderemos ter um melhor campo de visão dos serviços executados no canteiro de obra, podendo com mais facilidade organizar as tarefas. Embora seja um estudo de caso, com base nele podemos reuplicar com algumas adaptações em outras

obras da mesma categoria, já que o método executivo segue uma mesma linha de planejamento das etapas de serviço.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar o planejamento como medida de controle e redução de custos e como uma ferramenta para competitividade.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analisar as etapas do planejamento e aplicar ao estudo de caso;
- Atestar a melhoria na logística dos serviços pela ferramenta;
- Avaliar a economia gerada pelas medidas corretivas propostas.

1.4 Metodologia

A estratégia de pesquisa utilizada no trabalho é composta por duas etapas. A primeira etapa refere-se à revisão bibliográfica dos temas abordados. A pesquisa bibliográfica proporciona suporte teórico ao longo de todo o processo da pesquisa e auxiliará as discussões centrais (conceitos, concepções, fundamentos).

A segunda etapa compõe-se de um estudo exploratório dos temas abordados, com visitas a obra objeto de estudo de caso e levantamento de quantitativos. A análise e elaboração do diagnóstico, se dará através do tratamento das informações coletadas na literatura específica sobre o tema.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceito de Planejamento

Slack *et al.* (1997) definem planejamento e controle da produção como sendo a atividade de se decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção, assegurando assim, a execução do que foi. O mesmo autor também define planejamento como atividade que garante que a produção ocorra eficazmente e produza produtos e serviços como devido.

Segundo Cleland (1994) planejamento é uma visão do futuro e o estabelecimento de ações para atingir este estado futuro. Envolve uma interação entre considerar alternativas no futuro e estruturar ações no presente para atingir o futuro desejado.

Ainda segundo Cleland (1994), o planejamento é um processo de tornar explícito os objetivos, metas e estratégias necessárias para conduzir o empreendimento com sucesso dentro do seu ciclo de vida, até que o produto ou serviço entregue ocupe o seu lugar na execução das estratégias do proprietário do empreendimento.

Laufer (1992) conceitua planejamento como um conjunto de componentes, sendo: processos de tomada de decisão; processos de integração; processos de hierarquização; processos de coletas de dados, análise e desenvolvimento de alternativas; desenvolvimento de procedimentos em forma de planos; e implementação.

Para Nocêra (2000), o planejamento é o processo que visa estabelecer, com antecedência, as ações a serem executadas com o intuito de alcançar um objetivo definido, visando estabelecer não só as ações, mas também os recursos a serem usados, os métodos e os meios necessários para se alcançar os objetivos.

Segundo Limer (1997) planejamento é um processo por meio do qual se estabelecem objetivos, discutem-se expectativas de ocorrências de situações previstas, veiculam-se informações e comunicam-se resultados pretendidos entre pessoas, entre unidades de trabalho, entre departamentos de uma empresa e, mesmo, entre empresas.

Complementa Ackoff (1974), apud Limer (1997) que, planejamento é algo que fazemos antes de agir, isto é, a tomada antecipada de decisões, sendo necessário quando a consecução do estado futuro que deseja-se envolve um conjunto de decisões interdependentes, isto é, um sistema de decisões.

Reunindo os conceitos dos autores citados anteriormente, pode-se definir portanto, um conceito de planejamento bastante amplo:

“Planejamento é um processo onde um conjunto de decisões tomadas antecipadamente, baseadas em estudos de ocorrência de situações previstas, servem para estabelecer ações, recursos e métodos, com a utilização de meios eficazes e econômicos visando alcançar um objetivo.”

Dentre outras variáveis para o sucesso deste processo, está a necessidade de um sistema de informações capaz de dissociar o planejamento por toda força de trabalho, sensibilizando todos sobre a importância de cada etapa e a integração de pessoas e ações. O acompanhamento, checagem e divulgação de resultados obtidos é essencial para garantir a continuidade do processo.

Sendo assim, a aplicabilidade do planejamento em obras civis é de extrema relevância. Em sua grande maioria, as obras civis envolvem diversas pessoas para tomada de decisões, e o planejamento vem com objetivo de executar aquilo que se é proposto de maneira correta dentro de um prazo limitado de tempo, formando um sistema de decisões. Caso não haja esse auxílio à tomada de decisão, cada um tende a fazer determinado serviço de uma forma diferente, quando a forma correta e mais econômica deveria ser uma só, gerando nesse caso desperdícios e a não padronização dos serviços, situação que gera falhas mais frequentes.

2.2 Ferramentas de planejamento

A correta organização e utilização dos documentos em obras é fundamental para o sucesso na construção civil. Existe uma quantidade muito grande de informações a serem registradas, e não é possível atingir a qualidade do produto sem que haja rígido controle destas informações. Ademais, os interessados em cada documento são profissionais distintos (Arquitetos e Engenheiros, mestres de obras, órgãos fiscalizadores, fornecedores de materiais, empreiteiros e contratantes, entre outros). (GONZALES, 2008)

Apresenta-se a seguir os elementos fundamentais para realização de um planejamento eficaz:

2.2.1 Projeto

O resultado do projeto de edificações é um conjunto de documentos, em desenhos e texto, que descreve a obra, permitindo a contratação e a execução. Em um sentido amplo, o “projeto” inclui todos os documentos necessários para comunicar a ideia e desenvolver o

produto. Por conta da complexidade e da quantidade de informação envolvida, e também pela tradicional fragmentação (existem diversos profissionais envolvidos), em geral o projeto é dividido em especialidades e em documentos gráficos (tais como plantas arquitetônicas, estruturais, hidrossanitárias, elétricas, lógicas e outras) e documentos escritos (orçamento, memoriais, especificações técnicas, cronograma, contratos e outros).

Em alguns casos, são desenvolvidas várias versões do mesmo documento para atender a diferentes públicos, como é o caso do memorial descritivo, adaptado para registro da incorporação, propaganda para venda, financiamento, aprovação perante órgãos públicos, construção e fiscalização, etc. Em um sentido amplo, o projeto inclui todos os documentos indicados a seguir.

O projeto é a etapa inicial e uma das mais importantes fases no ciclo de vida de um empreendimento. O projeto de edificações é uma tarefa complexa. Por sua natureza, o projeto pode ser visto como um processo no qual problemas e soluções emergem simultaneamente. Ele requer a identificação e ponderação de diferentes necessidades, requisitos e desejos dos usuários, os quais devem ser adequadamente traduzidos para a linguagem da construção e confrontados com as soluções viáveis (em termos de materiais e técnicas disponíveis, prazos e custos suportáveis). Duas etapas constituem o projeto:

- Planejamento e concepção: é a etapa que reúne as informações necessárias à concepção da edificação – inclui o levantamento de dados iniciais, a definição do programa de necessidades (briefing) consiste na definição/captura dos requisitos do cliente/usuário e em geral é desenvolvido em contatos diretos do arquiteto com o cliente;
- Estudo Preliminar: é a configuração inicial da solução arquitetônica proposta (partido), considerando os elementos principais do programa de necessidades.

2.2.1.1 Desenvolvimento do projeto

Para desenvolvimento de um projeto, deve-se seguir as seguintes etapas:

- Estudo prévio: Documento elaborado pelo projetista, depois da aprovação do programa base tendo em vista o desenvolvimento da solução programada, dando mais importância à concepção geral da obra. Contém uma memória descritiva e justificativa, elementos gráficos, dimensionamento aproximado, definição geral dos processos de construção, etc.

- O anteprojeto: é a configuração final da solução proposta, considerando todos os elementos do programa, mas com pouco detalhamento, em escala reduzida;
- Projeto Básico - reúne os elementos necessários à contratação. Tem algum detalhamento, suficiente para o entendimento da obra. Já envolve os projetos de arquitetura e engenharia (elétricos, hidráulicos, estruturais, detalhes de esquadrias, paisagismo, etc.);
- Projeto Executivo, é o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Documentos destinados a constituir juntamente com o caderno de encargos, os elementos necessários à boa realização dos trabalhos, contendo o caderno de encargos, memória descritiva e justificativa, cálculos e justificações das soluções adaptadas, etc.

2.2.2 Orçamento

Para Limmer (1997) um Orçamento pode ser definido como determinação dos gastos necessários para a realização de um projeto, de acordo com um plano de execução previamente estabelecido, gastos esse traduzidos em termos quantitativos.

Um orçamento de um projeto deve satisfazer aos seguintes objetivos:

- Definir o custo de execução de cada atividade ou serviço;
- Construir-se em documento contratual, servindo de base como faturamento da empresa executora do projeto, empreendimento ou obra;
- Servir como referência na análise dos rendimentos obtidos dos recursos empregados na execução do projeto;
- Fornecer como instrumento de controle da execução do projeto, informações para o desenvolvimento de coeficientes técnicos confiáveis, visando ao aperfeiçoamento da capacidade técnica e da competitividade da empresa executora do projeto no mercado.

Existem vários tipos de orçamento, e o padrão escolhido depende da finalidade da estimativa e da disponibilidade de dados. Se há interesse em obter uma estimativa rápida ou baseada apenas na concepção inicial da obra ou em um anteprojeto, o tipo mais indicado é o paramétrico. Para as incorporações em condomínio, a lei exige o registro de informações, em cartório, seguindo um procedimento padronizado, de acordo com a norma NBR 12721 (ABNT, 1999).

O orçamento discriminado é mais preciso, mas exige uma quantidade bem maior de informações. Às vezes, durante o desenvolvimento do projeto, é interessante realizar a estimativa de forma cuidadosa ao menos nas partes que já foram definidas. Para as demais, podem-se aplicar estimativas baseadas em percentuais médios de obras anteriores.

Por exemplo, se existe o projeto arquitetônico, com as definições de dimensões e acabamentos, mas ainda não estão disponíveis os projetos elétricos, hidráulicos ou estruturais, os valores correspondentes podem ser estimados utilizando os percentuais que estas parcelas geralmente atingem para obras do mesmo tipo. Por fim, tendo em vista a construção sustentável, adquire importância a análise dos custos no ciclo de vida.

2.2.2.1 Orçamento paramétrico

É um orçamento aproximado, adequado às verificações iniciais, como estudos de viabilidade ou consultas rápidas de clientes. Se os projetos não estão disponíveis, o custo da obra pode ser determinado por área ou volume construído. Os valores unitários são obtidos de obras anteriores ou de organismos que calculam indicadores.

Estes indicadores são facilmente obtidos através de base de dados disponibilizada na internet, alguns padronizados de acordo com normas específicas e regulamentadas por lei.

Como exemplos de indicadores para orçamentos paramétricos tem-se entre outros:

- O CUB (Custo Unitário Básico), definido pela NBR 12721 e calculado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil de cada estado é um indicador do custo unitário de construção (ABNT, 2006);

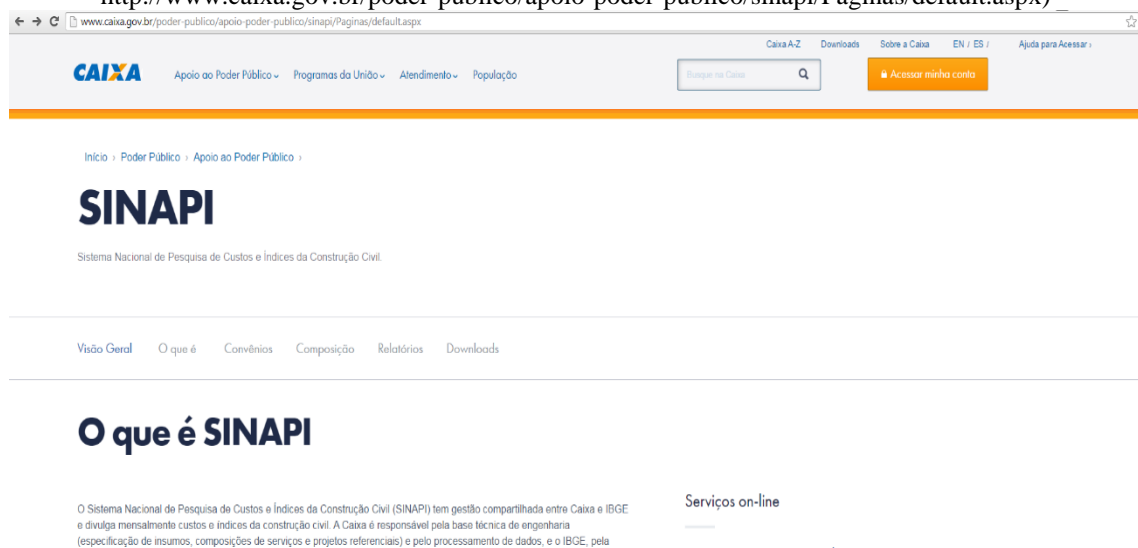
Figura 1 - Site do CUB (Custo Unitário Básico) (Fonte: <http://www.cub.org.br/>)



O objetivo básico do CUB/m² é disciplinar o mercado de incorporação imobiliária, servindo como parâmetro na determinação dos custos dos imóveis. Em função da credibilidade do referido indicador, alcançada ao longo dos seus mais de 40 anos de existência, a evolução relativa do CUB/m² também tem sido utilizada como indicador macroeconômico dos custos do setor da construção civil. Publicada mensalmente, a evolução do CUB/m² demonstra a evolução dos custos das edificações de uma forma geral.

- O SINAPI da Caixa Econômica Federal;

Figura 2 - Site do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) (Fonte: <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx>)



O Sistema SINAPI estabelece a média de custos e índices da construção civil, a partir coleta de pesquisa mensal de preços de materiais e equipamentos de construção, assim como os salários das categorias profissionais. Implementado em 1969, inicialmente para o setor de habitação, o sistema foi ampliado em 1997, quando passou a incorporar dados de saneamento e infraestrutura. Os resultados/informações do SINAPI resultam de trabalhos técnicos conjuntos da Caixa Econômica Federal - CAIXA e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Desde a edição da LEI de Diretrizes Orçamentárias de 2003, o SINAPI passou a ser o parâmetro para determinar se as obras executadas com recursos da União estão recebendo recursos adequados a suas características.

- O Índice Nacional da Construção Civil - INCC10 da Fundação Getúlio Vargas;

Figura 3 - Site da Fundação Getúlio Vargas (Fonte: <http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92B7684C11DF>)

The screenshot shows the website interface for the INCC. The header includes the FGV IBRE logo and navigation links. The main content area is titled 'INCC' and contains the following text:

Indicadores de Preços

Índices Gerais de Preços

- IGP
- IPA
- IPC
- IPC-S
- IPC-3I
- IPC-C1
- INCC

Índices Setoriais

Preços e Custos

- Indicadores de Preços Agropecuários
- Indicadores do Mercado Imobiliário

Evolução dos Índices

(todos)

INCC

Concebido com a finalidade de aferir a evolução dos custos de construções habitacionais, configurou-se como o primeiro índice oficial de custo da construção civil no país. Foi divulgado pela primeira vez em 1950, mas sua série histórica retroage a janeiro de 1944. De início, o índice cobria apenas a cidade do Rio de Janeiro, então capital federal e sua sigla era ICC.

Nas décadas seguintes, a atividade econômica descentralizou-se e o IBRE passou a acompanhar os custos da construção em outras localidades. Além disso, em vista das inovações introduzidas nos estilos, gabaritos e técnicas de construção, o ICC teve que incorporar novos produtos e especialidades de mão-de-obra.

Em fevereiro de 1985, para efeito de cálculo do IGP, o ICC deu lugar ao INCC, índice formado a partir de preços levantados em oito capitais estaduais. No processo de ampliação de cobertura, o INCC chegou a pesquisar preços em 20 capitais. Atualmente a coleta é feita em 7 capitais (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Recife, Porto Alegre e Brasília). O índice é divulgado nas versões 10, M e DI.

INCC em resumo

Principais usos:

Saiba como o IBRE pode ajudar seu negócio

Conheça os serviços que o IBRE oferece.

[Clique aqui e saiba mais](#)

[Licenças](#)

Newsletter e Alertas

O IBRE oferece a você serviços de atualização através de alertas e boletins periódicos por email.

[Saiba Mais](#)

Últimos Índices

IGP

Concebido com a finalidade de aferir a evolução dos custos de construções habitacionais, configurou-se como o primeiro índice oficial de custo da construção civil no país. Foi divulgado pela primeira vez em 1950, mas sua série histórica retroage a janeiro de 1944. De início, o índice cobria apenas a cidade do Rio de Janeiro, então capital federal e sua sigla era ICC.


Nas décadas seguintes, a atividade econômica descentralizou-se e o IBRE passou a acompanhar os custos da construção em outras localidades. Além disso, em vista das inovações introduzidas nos estilos, gabaritos e técnicas de construção, o ICC teve que incorporar novos produtos e especialidades de mão-de-obra.

Em fevereiro de 1985, para efeito de cálculo do IGP, o ICC deu lugar ao INCC, índice formado a partir de preços levantados em oito capitais estaduais. No processo de ampliação de cobertura, o INCC chegou a pesquisar preços em 20 capitais. Atualmente a coleta é feita em 7 capitais (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Recife, Porto Alegre e Brasília). O índice é divulgado nas versões 10, M e DI.


- Os custos médios publicados pela editora Pini, na revista Construção e Mercado.

Figura 4 - Site do Guia da Construção da PINI (Fonte: <http://www.guiadaconstrucao.pini.com.br/menu-de-indices-e-custos/indices-e-custos/104>)

PINI Revistas | Blogs | Livros | TCPO | Consultoria | Eventos | Sistemas | PINIData | PINIempregos | Loja | Assine | Anuncie | Sobre nós | Contato



- Hélice Contínua Monitorada
- Hélice Segmentada Monitorada
- Solo Grampeado
- Ambiental e Geoquímica



- Sondagem a Percussão
- Ensaios de Infiltração
- Poços de Monitoramento

Publicidade

PREÇOS E FORNECEDORES
CONTEÚDO TÉCNICO
ÍNDICES E CUSTOS
SAIBA MAIS
ANUNCIE
Fale Conosco

Todos
Buscar

PROCURAR EMPRESAS PELO NOME

LOGIN: OK

ESQUECI MINHA SENHA

ÍNDICES E CUSTOS

PINI

[CUPE - Custos Unitários PINI de Edificações](#)

[IPCE - Índices PINI de Custos de Edificações](#)

[IPCI - Índice PINI de Custos da Construção Industrializada](#)

[Índices PINI de Custos de Obras de Infraestrutura](#)

SindusconSP

[Índice Setorial da Construção Civil](#)

[CUBE - Custos Unitários Básicos de Edificações](#)

FIPE

[ÍNDICE FIPE - Construção Civil e Obras Públicas - Edificações](#)

A revista Guia da Construção apresenta informações e análises para aumento da competitividade e da conscientização empresarial na indústria da construção civil brasileira. São produzidas pela editora PINI para quem precisa de subsídios nas tarefas e questões do planejamento e da execução de obras, na prospecção de um contratante, em orçamentos e propostas, em pesquisas de preços e de sistemas construtivos mais adequados.

O orçamento paramétrico serve como estimativa do custo total. Este valor é estimativo, e é indicado para a análise inicial de viabilidade, ou seja, permite ao proprietário ou interessado a verificação da ordem de grandeza, adequação ao seu orçamento, enfim, se deve ou não prosseguir na análise, já que provavelmente as etapas seguintes necessitarão de dispêndios financeiros (confecção de anteprojeto, taxas, novos orçamentos, etc.).

2.2.2.2 Orçamento discriminado

O orçamento discriminado (ou detalhado) é aquele composto por uma relação extensiva dos serviços ou atividades a serem executados na obra. Os preços unitários de cada um destes serviços são obtidos por composições de custos, as quais são, basicamente, "fórmulas" empíricas de preços, relacionando as quantidades e custos unitários dos materiais, dos equipamentos e da mão-de-obra necessários para executar uma unidade do serviço considerado. As quantidades de serviços a serem executados são medidas nos projetos.

Em geral os orçamentos discriminados são subdivididos em serviços, ou grupos de serviços, facilitando a determinação dos custos parciais. De acordo com a finalidade a que se destina, o orçamento será mais ou menos detalhado. A precisão varia, mas não se pode falar em orçamento exato, ou correto: existem muitas variáveis, detalhes e problemas que provocam erros, e nenhum orçamento está livre de incertezas, embora os erros possam ser reduzidos, através do trabalho cuidadoso e da consideração de detalhes (Faillace, 1988; Parga, 1995). Contudo, sabe-se que a construção civil é um setor sujeito a um elevado grau de variabilidade, o qual recomenda a adoção de técnicas de gerenciamento e controle eficazes.

Os orçamentos são executados, muitas vezes, com base em composições de custos genéricas, obtidas em tabelas ou livros (ou cadastradas no software adquirido). Mesmo que sejam embasadas na observação da realidade em dado local e momento, não serão perfeitamente ajustadas a uma empresa, em particular. O ajuste necessário deve ser realizado através da apropriação de custos, que é a verificação *in loco* dos custos efetivos de execução dos serviços, com a medição dos materiais e equipamentos empregados e dos tempos dedicados pelos operários a cada tarefa.

Por fim, a divisão de serviços nos orçamentos discriminados deve seguir um padrão claro e objetivo, facilitando a execução e conferência dos resultados. Para isto, deve ser adotada, pela empresa ou profissional, uma única discriminação orçamentária, que é uma relação padronizada de todos os serviços que podem ocorrer em uma obra.

Segundo Gonzales (2008), os orçamentos mais precisos exigem que o conjunto de dados do projeto esteja desenvolvido (projetos arquitetônicos, hidráulicos, elétricos, estruturais, especificações técnicas, etc.). Com estes elementos, os profissionais preparam listas das quantidades de serviços a serem executados, medidos das plantas de acordo com critérios específicos (relacionados diretamente com a composição que calcula o custo unitário). Existem várias abordagens, como se percebe nos trabalhos de Faillace (1988) e Parga (1995). Os orçamentos discriminados também serão discutidos a parte, adiante.

2.2.3 Discriminação orçamentária (DO)

A discriminação orçamentária de uma obra consiste na relação dos serviços ou atividades a serem executados. As discriminações orçamentárias padronizadas são listagens que relacionam todos os serviços a serem executados em uma obra. Em geral, são extensas e preveem todos os elementos normais. As DO padronizadas servem como check-lists, evitando o esquecimento de algum item. Em cada orçamento, contudo, o orçamentista deve analisar quais os serviços que devem participar da lista final, verificando as especificidades da obra em análise, com eventuais serviços extraordinários, que ainda não participavam de sua DO.

As Discriminações Orçamentárias devem ser organizadas da mesma forma que as Especificações Técnicas. Os serviços listados devem ser codificados e agrupados de acordo com critérios lógicos (de acordo com o tipo de serviço, a sequência de execução, os materiais empregados, etc.). As listagens preparadas por Faillace (1988, p.29-50), por Parga (1995, p.16-26) e aquela constante da NBR 12721 (ABNT, 1999, Anexo D, p.43-46) são bons exemplos de discriminações orçamentárias, com variados graus de detalhamento.

De qualquer forma, não se recomenda a adoção de uma DO qualquer, mas sim a montagem de uma relação própria, com análise e seleção criteriosas dos serviços que a devem compor, adequados para o tipo de obra correntemente orçado. Uma discriminação extensa demais ("completa") é cansativa para o uso diário. Uma alternativa é relacionar em uma lista principal os serviços usados cotidianamente, separando os demais em uma listagem auxiliar.

Além disto, outros serviços, de detalhamento maior, exigem relações especiais, como é o caso das instalações hidráulicas, elétricas e telefônicas. Podem ser adotadas relações padronizadas de serviços ou de materiais dos fabricantes, eliminando grande parte do trabalho repetitivo de enumerar itens. É um tipo especial de discriminação orçamentária.

2.2.4 Especificações Técnicas (ET)

As especificações técnicas descrevem, de forma precisa, completa e ordenada, os materiais e os procedimentos de execução a serem adotados na construção. Por exemplo, a forma de execução da cerâmica de piso: tipo de cerâmica marca, tamanho, cor, forma de assentamento, traço da argamassa e junta. Têm como finalidade complementar a parte gráfica do projeto. São muito importantes, pois a quantidade de informações a serem gerenciadas ao longo de uma obra facilmente provoca confusão, esquecimento ou modificação de critérios, ainda mais se existem vários profissionais envolvidos. A definição clara da qualidade, tipo e

marca dos materiais é fundamental, assim como a forma de execução dos serviços. As partes que compõem as ET são: generalidades (objetivo, identificação da obra, regime de execução da obra, fiscalização, recebimento da obra, modificações de projeto e classificação dos serviços), materiais de construção (insumos utilizados) e discriminação dos serviços. O texto pode ser mais ou menos detalhado, conforme seja destinado a obras de empreitada, por administração ou executadas pelo próprio dono.

2.2.5 Caderno de encargos (CE)

O Caderno de Encargos é o conjunto de especificações técnicas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos pelo contratante para a contratação, execução, fiscalização e controle dos serviços e obras. O texto é semelhante ao das Especificações Técnicas, mas normalmente o CE é mais geral, servindo para todas as obras, enquanto que as ET são particulares. Estando associado ao software de orçamentos, permite a emissão de relatório apenas das composições em uso para determinada obra, agilizando a comunicação técnica com a obra (ou com eventuais fiscais).

2.2.6 Memorial descritivo

O memorial descritivo é outro tipo de resumo das especificações técnicas. Há memoriais descritivos para finalidades específicas, tais como venda propaganda, registro de imóveis ou aprovação de projetos na municipalidade. Deve ser ajustado ao orçamento, seguindo a mesma ordem deste (ordenamento e nome dos serviços ou atividades). Um exemplo de memorial descritivo, do tipo que geralmente acompanha os contratos.

2.2.7 Cronograma

Segundo Limmer (1997), os cronogramas são ferramentas de planejamento que permitem acompanhar o desenvolvimento físico dos serviços e efetuar previsões de quantitativos de mão de obra, materiais e equipamentos, além de permitir que se determine o faturamento a ser feito ao longo da execução da obra, constituindo-se no chamado cronograma físico financeiro.

Para que um cronograma seja bem elaborado faz necessário que as atividades que ele espelha tenham seu desenvolvimento cuidadosamente estudado e ordenados se forma logica.

Quando o desempenho da mão de obra não for aquele esperado, torna-se em grande parte responsável por acréscimos nos custos da obra. Os quantitativos de serviços a executar não apresentam grandes variações, ou seja, áreas de formas, quantitativos de aços, volumes de concreto, serão os mesmos não importa qual seja a etapa de execução.

Portanto elaboração de cronogramas está intimamente ligada ao correto dimensionamento e planejamento do efetivo, procurando mantê-lo próximo do que se admite como compatível para a execução do serviço.

Os cronogramas geralmente elaborados são seguintes:

- Cronograma de rede das atividades;
- Cronogramas de barras ou Gantt;
- PERT/CPM
- Linha de balanço
- Cronograma de mão de obra;
- Cronograma de equipamentos;
- Cronograma físico financeiro.

2.2.7.1 Cronograma de rede das atividades

Cronograma utilizado para a programação das atividades, relacionadas no tempo de acordo com o prazo estabelecido para a execução de cada uma delas. As atividades planejadas devem constar de um quadro de levantamentos de serviços, anteriormente elaborado, que também servirá, futuramente para a elaboração do orçamento da obra.

2.2.7.2 Cronograma de barras ou Gantt

Henry Gantt em 1915 desenvolveu a forma de apresentação mais usual conhecida como cronograma de barras, cuja desvantagem é não apresentar as inter-relações das atividades.

O cronograma de barras é a representação dos serviços programados numa escala cronológica de períodos expressos em dias corridos, semanas ou meses mostrando o que deve ser feito em cada período.

Correspondentemente a cada atividade, desenham-se retângulos dispostos horizontalmente e relativo aos períodos de execução do serviço, serão preenchidos em cores, evidenciando os atrasos ou adiantamentos da obra e a necessidade ou não de reprogramação das atividades. Sendo o comprimento de cada barra o prazo de execução de cada atividade.

2.2.7.3 PERT/CPM

Durante a década de 1950, quando teve início a guerra fria, os Estados Unidos queriam ter hegemonia tecno-militar, realizando um programa de construção de novos nucleares e de aviões bombardeiros estratégicos de longo alcance. O PERT (Program Evaluation and Review Technique) foi um método desenvolvido pela empresa de consultoria Booz, Allen & Hamilton. Este método permitiu instituir uma linguagem de planejamento e controle entendível por todos. (ÁVILA, 2005)

Já o CPM (Critical Path Method) foi criado em 1957, pela empresa Dupont para resolver o problema para o desligamento de fábricas de produtos químicos para manutenção e depois ligá-las novamente. Como o processo era bastante complexo, o CPM foi desenvolvido. É um método baseado em um algoritmo matemático para ser feito o cronograma de diversas atividades da obra.

Por terem sido criados na mesma época e serem extremamente semelhantes, utiliza-se o termo PERT/CPM para denominar o mesmo utilizado.

De acordo com (NÓBREGA, 2012), o PERT e o CPM são, na realidade, duas técnicas desenvolvidas independentemente que buscaram solucionar problemas de gerenciamento de processos de grande porte.

Já a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) diz que o conceito de PERT/CPM é o seguinte: "O modelo PERT/CPM é um conjunto de processos e técnicas para planejamento, programação e controle de um empreendimento ou operação, ou projeto, tendo como característica fundamental a indicação, dentre as várias sequência operacionais, daquela que possui duração máxima, além de permitir a indicação de graus de prioridade relativos, demonstrando distribuição de recursos e interdependência entre as várias ações necessárias ao desenvolvimento do projeto."

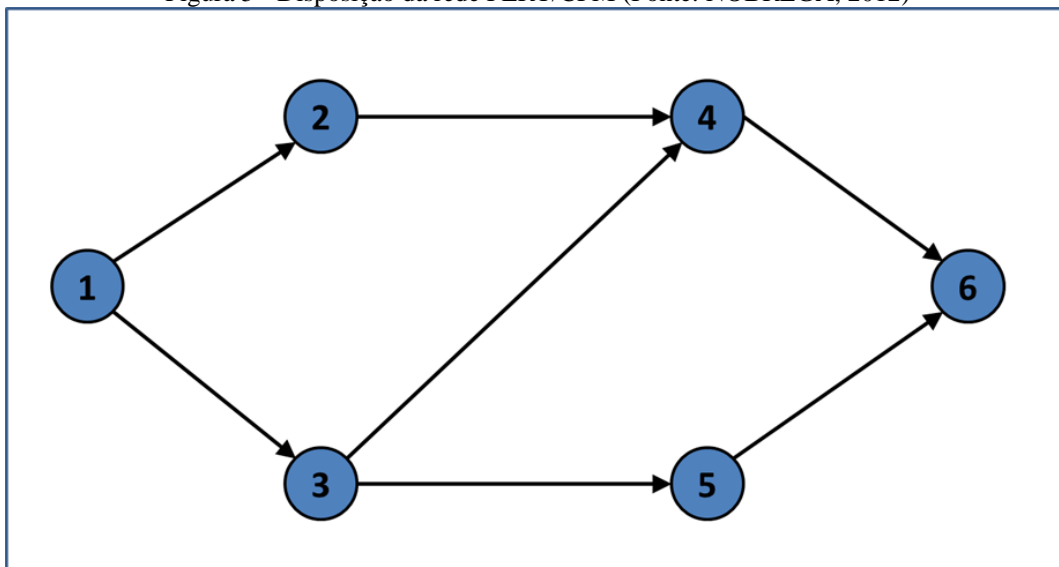
Ávila diz que o PERT/CPM foi criado com os objetivos de:

- Minimizar problemas localizados de projetos, tais como: atrasos, estrangulamentos da produção e interrupções de serviços;

- Conhecer antecipadamente atividades críticas cujo cumprimento possa influenciar a duração total do programa;
- Manter a administração informada quanto ao desenvolvimento, favorável ou desfavorável, de cada etapa ou atividade do projeto, permitindo a constatação, antecipada, de qualquer fator crítico que possa turbar o desempenho e permitir uma adequada e corretiva tomada de decisão;
- Estabelecer "quando" cada envolvido deverá iniciar ou concluir suas atribuições;
- Ser um forte instrumento do planejamento, coordenação e controle.

PERT/CPM seguem seis passos básicos: Definir o projeto e preparar a estrutura de como será feito o projeto; desenvolver as relações das atividades; decidir que atividade antecede e precede as outras; desenhar a rede conectando todas as atividades; estimar tempo e/ou valor para cada atividade; descobrir o caminho mais longo da rede, o chamado caminho crítico; usar a rede para ajudar a planejar, programar, monitorar e controlar o projeto. (HEIZER & RENDER,2011)

Figura 5 - Disposição da rede PERT/CPM (Fonte: NÓBREGA, 2012)



2.2.7.4 Linha de balanço

Nas linhas de balanço, estão representados em duas dimensões os tempos de construção e o avanço dos trabalhos de acordo com o tempo. Por isto, este tipo de cronograma

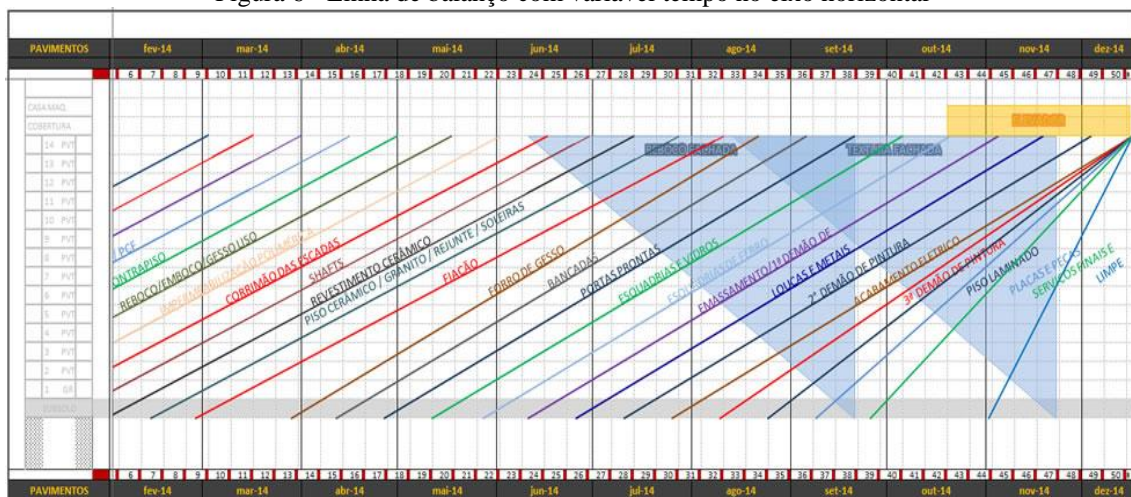
é muito adequado para construções com grande volume de produção, como é o caso em construção de estradas e túneis e, também, para construções de edifícios quando se usa o método de planejamento para trabalho cadenciado. (GEHBAUER, 2002)

Segundo JUNQUEIRA (2008), pode indicar o sequenciamento da atividade pelas diversas unidades de repetição da obra (pavimentos, apartamentos, habitações unifamiliares, quilômetros de estrada, metros de canalização, etc.).

Neste diagrama (figura 6), o eixo vertical representa a quantidade de produção ou o avanço da produção e o eixo horizontal é o tempo.

No entanto, as linhas de balanço não permitem a visualização do processo geral.

Figura 6 - Linha de balanço com variável tempo no eixo horizontal



2.2.7.5 Cronograma de mão de obra

Cronograma de mão de obra é montado a partir do cronograma de barras, alocando-se a cada barra o efetivo previsto para a sua realização e designando-se as equipes pelas categorias correspondentes ao QCEMO.

Inicialmente relacionam-se dentro de cada período mensal estimado para a execução da obra, os efetivos por categoria necessários a realização das atividades previstas no diagrama de barras. Como o consumo de mão de obra é um fator que pesa cerca de 40% no custo de uma obra de edificação habitacional, o seu bom dimensionamento, bem como a sua utilização racional devem ser a meta do gerente de obra. O cronograma de mão de obra permite estudar a melhor distribuição de pessoal e reprogramá-la pelo processo da alocação e nivelamento de recursos.

O cronograma físico é elaborado com as equipes constantes do QCEMO, passa-se ao levantamento dos efetivos por período mensal. Neste exemplo, no primeiro mês, é previsto um certo efetivo para a instalação do canteiro, além da equipe administrativa.

2.2.7.6 Cronograma de equipamentos

A elaboração desse cronograma fundamenta-se no cronograma físico, no qual já tenham sido considerados os tipos de equipamentos e o pessoal necessário para a execução da obra.

O primeiro passo será relacionar todas as atividades que necessitam mobilizar equipamentos. Em seguida, verificar no cronograma físico o tempo durante o qual, para aquela atividade o equipamento será utilizado. Finalmente desenhar o cronograma de equipamentos que pode ser em barras, mostrando visualmente a necessidade de equipamentos no decorrer da obra.

2.2.7.7 Cronograma físico Financeiro

O cronograma físico representa a programação temporal da execução da obra, nos aspectos físicos e financeiros.

Em conjunto, geralmente é preparado um cronograma financeiro, definindo a previsão mensal (ou semanal) de dispêndios. O conjunto da programação física com a organização econômica é conhecido como cronograma físico-financeiro. As informações de prazo de entrega e contribuição mensal são de importância vital na construção, seja nos contratos de empreitada, seja nos de administração.

2.2.8 Tecnologia da Informação na Construção Civil

A tecnologia da informação na construção civil agrega agilidade e facilitam a composição dos preços e serviços e possibilitam uma dimensão global do que se tem planejado e do que vai ser executado. Além disso, mantém armazenadas informações importantes para futuras pesquisas e novos orçamentos. Devem-se também tomar alguns cuidados quanto ao uso das ferramentas, pois são aglomeradas muitas informações, sendo possível cometer um erro ou um vício sem ao menos perceber.

Abaixo apresenta-se uma breve apresentação de algumas ferramentas computacionais para diversos fins relacionados ao orçamento e ao planejamento.

2.2.8.1 Softwares de projetos

Segundo Pinto et al. (2006), a variedade de softwares de projetos é imensa. Eles facilitam os cálculos, agilizam e melhoram o trabalho de desenho e informação. Eles são utilizados com o objetivo de diminuir os riscos inerentes de erros, acelerar o período de desenvolvimento e melhorar a qualidade das apresentações. São aplicados em diversas áreas da construção civil, como topografia, arquitetura, estrutura, instalações, entre outras.

No caso do projeto arquitetônico, os softwares podem trazer diversas vantagens ao projetista, como facilidade de modificações, detalhamento com medidas exatas e facilidade de reprodução e qualidade na impressão (PINTO et al., 2006).

Os softwares de representação gráfica revolucionaram os projetos arquitetônicos, estruturais e de instalações. Trouxeram agilidade no fluxo de informações (PINTO et al., 2006). Alguns softwares possibilitam a compatibilização de projetos, o que facilita a análise e a elaboração dos mesmos.

Uma subárea da computação gráfica é o CAD (Computes Aided Design), que é o Projeto Auxiliado pelo Computador (PINTO et al., 2006). Um dos softwares de CAD é o AutoCad, a ferramenta CAD mais utilizada no mundo. Outros softwares comerciais utilizados pra criação de projetos são: Arqui3D, Active3D, DataCAD (PINTO et al., 2006). Esses sistemas foram desenvolvidos para criação e manipulação de desenhos e projetos técnicos, permitindo a facilidade de criação e manipulação (PINTO et al., 2006).

Outra subárea da computação gráfica é o sistema BIM em que projetos arquitetônicos trabalham com objetos paramétricos como janelas, paredes, portas, entre outros. Esses tipos de sistemas incorporam o conceito BIM (Building Information Modelling) e possuem a capacidade para armazenar informações necessárias ao longo do ciclo de vida do projeto, abrangendo aspectos de concepção, operação, manutenção e gerenciamento. Diferentemente dos sistemas CAD geométricos, que permitem apenas a representação de entidades gráficas, como linhas e pontos, os sistemas BIM conseguem representar a semântica do projeto, facilitando o intercâmbio de dados. (SCHEER et al, 2007, p. 01).

Segundo Faria (2007), nos softwares BIM, o desenho é inteligente. Ao desenhar a parede, o projetista deve atribuir-lhe propriedades - tipo de blocos, dimensões, tipo de

revestimento, fabricantes etc., que são salvas no banco de dados. A partir dele, é gerada automaticamente a legenda do desenho. Em outras fases da construção, porém, também é possível extrair informações em outros formatos, como tabelas de quantitativos de material para a equipe de orçamentistas.

Como descrevem Coelho e Novaes (2008): “Os sistemas baseados na tecnologia BIM podem ser considerados uma nova evolução dos sistemas CAD, pois gerenciam a informação no ciclo de vida completo de um empreendimento de construção, através de um banco de informações inerentes a um projeto, integrado à modelagem em três dimensões”. Desta forma as informações são concentradas em um modelo, e as alterações realizadas no mesmo refletem em todos os documentos produzidos. Um exemplo de software BIM é o Revit da Autodesk, mesma empresa produtora do AutoCad.

Outros exemplos de softwares para realização de outros tipos de projetos são: AltoQi Eberick (estruturas de concreto armado), Sapes (estruturas metálicas), AltoQi Hydros (instalações hidrossanitárias).

2.2.8.2 Softwares de gerenciamento

Segundo Pinto et al., as ferramentas computacionais de gerenciamento de projetos têm sido usadas a partir da década de 50, com o surgimento das redes PERT/CPM. Elas vêm possibilitar uma melhor comunicação entre os membros da equipe, facilitar nas alterações decorrentes do processo e para melhor apresentar o andamento do planejamento (PINTO et al., 2006). Dentre os softwares mais populares está o MS Project.

Na atualidade existem diversos softwares disponíveis para gerenciamento de projetos. Além do MS Project que é um software particular com código fonte fechado, ou seja, que não permite alterações por parte do usuário da sua estrutura física, sendo estas alterações somente possíveis pela empresa que o fornece; tem-se a opção da utilização de softwares livres, gratuitos e com código fonte aberto, permitindo a qualquer programador a opção de alteração da sua estrutura, proporcionando liberdade de criação e uso. Dentre os softwares livres mais utilizados, destacam-se o Ganttproject e o Openproj. Ambos podem ser facilmente baixados na internet.

O GanttProject é um programa livre licenciado como GPL, baseado em linguagem Java, compatível com sistemas operacionais Windows (Microsoft), Linux e Mac OSX. Emite

relatórios no formato MS Project, HTML, PDF e planilhas. As principais características incluem a hierarquia de tarefas e dependências, gráfico de Gantt, gráfico carga de recursos, relatórios diversos e exportação de projetos. O Openproj também é uma excelente alternativa gratuita para gerenciamento de projetos. Este software foi desenvolvido pela Projity em 2007, sendo executado na plataforma Java, compatível com Windows, Linux e Mac OSX. Em 2008 foi adquirido pela Serena Software.

Segundo PINTO et al (2006), da mesma forma que os softwares estão em evolução, os métodos e técnicas gerenciais também estão. Para tanto existem Institutos e Associações específica de gerenciamento que visam estabelecer e divulgar as melhores técnicas, métodos e ferramentas.

3 PESQUISA DE CAMPO E RESULTADOS

O objetivo desta pesquisa é elaborar uma parte do planejamento de um prédio em construção na cidade de João Pessoa, que já está relativamente perto de sua conclusão, e assim comparar o que está sendo executado com o projetado para compor um diagnóstico no sentido do tema proposto.

A parte do planejamento referida é o levantamento de quantitativos, cronograma, orçamento e cronograma físico-financeiro, dados que poderão ser obtidos a partir do processamento e análise dos quantitativos levantados *in loco*, e assim poder analisar se há alternativas que possam diminuir o custo da obra sem comprometer o prazo de entrega.

3.1 Descrição do empreendimento

O empreendimento encontra-se em fase de acabamento, se trata de um residencial multifamiliar vertical com 31 pavimentos, sendo constituído de: subsolo, térreo, mezanino e 28 pavimentos tipo. Os pavimentos subsolo e térreo são destinados a garagens. O mezanino é composto da área de lazer do prédio com piscina, salão de festas, quadra, academia, playground, home cinema e salão de jogos, sendo os ambientes entregues para o condomínio mobiliado. O pavimento tipo é composto por 4 apartamentos, cada um com uma média de 90 m² de área privativa. O apartamento com terminação 01 é espelho do 04 sendo o primeiro nascente sul e o último poente sul, da mesma maneira o apartamento com terminação 02 é espelho do 03 sendo ambos com frente para o sul. Cada apartamento possui 1 sala para dois ambientes, varanda, 3 quartos sendo 1 suíte, WC social, cozinha, área de serviço e DCE.

A visita foi feita no mês de dezembro e o prazo de entrega era abril de 2015 tendo 4 meses para concluir o prédio a partir do mês da visita.

3.2 Quantitativos

O levantamento dos quantitativos de serviços a serem concluídos foi feito no local e foi dividido da seguinte forma:

- Torre: engloba os quantitativos dos apartamentos dos 28 pavimentos tipo;

- Área comum: engloba os quantitativos dos corredores dos pavimentos tipo e dos 3 pavimentos comum ao prédio que são: subsolo, térreo e mezanino.

3.2.1 Torre

Para a torre foi feito levantamento de cada apartamento da área de piso, área de parede que serão pintadas (áreas secas) e área das paredes que recebem revestimento cerâmico (áreas molhadas), os resultados seguem na tabela abaixo:

Tabela 1 - Levantamento de áreas

Terminação	01 e 04	02 e 03
Área de piso	80,27 m ²	77,64 m ²
Área de parede nas áreas secas	144,72 m ²	154,08 m ²
Área de parede nas áreas molhadas	88,05 m ²	74,82 m ²

Após o levantamento das áreas subiu-se em todos os pavimentos para ver em quais apartamentos estavam faltando quais tipos de serviço, segue o obtido.

3.2.1.1 Reboco das áreas molhadas

Tabela 2 - Apartamentos que faltam reboco das áreas molhadas

Terminação	01 ou 04	02 ou 03
Apartamentos	101, 104, 901, 1201, 1204, 2004, 2101, 2104, 2201, 2204, 2301, 2304, 2401, 2404, 2501, 2504, 2601, 2604, 2701, 2704, 2801, 2804	102, 103, 603, 702, 1302, 1703, 1802, 2002, 2003, 2102, 2103, 2202, 2203, 2302, 2303, 2402, 2403, 2502, 2503, 2602, 2603, 2702, 2703, 2802, 2803
Total	22	25

Multiplicando o número de apartamentos pela área de parede nas áreas molhadas obtida na Tabela 1, de acordo com sua terminação, temos um total de 3807,60 m² de reboco a ser concluído.

3.2.1.2 Revestimento cerâmico de parede

Tabela 3 - Apartamentos que faltam revestimento cerâmico de parede

Terminação	01 ou 04	02 ou 03
Apartamentos	101, 104, 901, 904, 1001, 1104, 1201, 1204, 1901, 1904, 2001, 2004, 2101, 2104, 2201, 2204, 2301, 2304, 2401, 2404, 2501, 2504, 2601, 2604, 2701, 2704, 2801, 2804	102, 103, 602, 603, 702, 902, 1002, 1003, 1102, 1103, 1203, 1302, 1303, 1703, 1802, 1902, 2002, 2003, 2102, 2103, 2202, 2203, 2302, 2303, 2402, 2403, 2502, 2503, 2602, 2603, 2702, 2703, 2802, 2803
Total	28	34

Da mesma forma que o item anterior, observando que o revestimento cerâmico de parede procede apenas nas áreas de parede das áreas molhadas temos um total de 5009,28 m² de revestimento cerâmico de parede a ser concluído.

3.2.1.3 Contrapiso

Tabela 4 - Apartamentos que faltam contrapiso

Terminação	01 ou 04	02 ou 03
Apartamentos	101, 104, 2701	nenhum
Total	3	0

Multiplicando o número de apartamentos pela área de piso temos um total de 240,80 m² de contrapiso a ser concluído.

3.2.1.4 Revestimento cerâmico de piso

Tabela 5 - Apartamentos que faltam revestimento cerâmico de piso

Terminação	01 ou 04	02 ou 03
Apartamentos	101, 104, 501, 704, 801, 804, 901, 904, 1001, 1104, 1204, 1401, 1701, 1901, 1904, 2001, 2004, 2101, 2104, 2201, 2204, 2301, 2304, 2401, 2404, 2501, 2504, 2601, 2604, 2701, 2704, 2801, 2804	303, 403, 502, 503, 603, 702, 1302, 1303, 1403, 1503, 1703, 1802, 1902, 1903, 2002, 2003, 2102, 2103, 2202, 2203, 2302, 2303, 2402, 2403, 2502, 2503, 2602, 2603, 2702, 2703, 2802, 2803
Total	33	32

Multiplicando o número de apartamentos pela área de piso temos um total de 5133,63 m² de revestimento cerâmico de piso a ser concluído.

3.2.1.5 Forro de gesso

Tabela 6 - Apartamentos que faltam forro de gesso

Terminação	01 ou 04	02 ou 03
Apartamentos	101, 104, 501, 601, 701, 704, 801, 804, 901, 904, 1001, 1004, 1101, 1104, 1201, 1204, 1301, 1304, 1401, 1404, 1501, 1504, 1601, 1604, 1701, 1704, 1801, 1804, 1901, 1904, 2001, 2004, 2101, 2104, 2201, 2204, 2301, 2304, 2401, 2404, 2501, 2504, 2601, 2604, 2701, 2704, 2801, 2804	102, 103, 203, 402, 403, 502, 503, 602, 603, 702, 703, 802, 803, 902, 903, 1002, 1003, 1102, 1103, 1202, 1203, 1302, 1303, 1402, 1403, 1502, 1503, 1602, 1603, 1702, 1703, 1802, 1803, 1902, 1903, 2002, 2003, 2102, 2103, 2202, 2203, 2302, 2303, 2402, 2403, 2502, 2503, 2602, 2603, 2702, 2703, 2802, 2803
Total	48	53

Tendo medido a área do piso, não foi necessário medir a área do teto pois possuem mesmo valor, multiplicando pela quantidade de apartamentos temos um total de 7968,27 m² de forro de gesso a ser concluído.

3.2.1.6 Portas

Como o número de portas é o mesmo por apartamento não importando a terminação não houve divisão.

Tabela 7 - Apartamentos que faltam portas

Terminação	01, 02, 03 e 04
Apartamentos	201, 203, 204, 301, 303, 304, 401, 404, 501, 502, 504, 601, 603, 604, 702, 704, 802, 803 E 804, 9º, 10º, 11º, 12º, 13º, 14º, 15º, 16º, 17º, 18º, 19º, 20º, 21º, 22º, 23º, 24º, 25º, 26º, 27º E 28º
Total	95

Onde o número do pavimento quer dizer que todos os apartamentos daquele andar faltavam as portas.

Cada apartamento possui 10 portas, multiplicando esse número pela quantidade de apartamentos temos um total de 950 portas a serem assentadas.

3.2.1.7 Granito

Em todos os apartamentos estava faltando a instalação do granito, cada apartamento possui uma bancada na cozinha e uma bancada em cada um dos dois banheiros da suíte e social, o prédio tem um total de 112 apartamentos.

3.2.1.8 Esquadrias de alumínio

Cada apartamento possui uma média de 7,5 m² de esquadria de acordo com projeto.

Tabela 8 - Apartamentos que faltam esquadrias de alumínio
Terminação 01, 02, 03 e 04

Apartamentos	202, 203, 204, 302, 303, 402, 403, 602, 603, 701, 702, 703, 801, 802, 803, 1001, 1002, 1003, 1102, 1103 E 1104, 1º, 9º, 12º, 13º, 14º, 15º, 16º, 17º, 18º, 19º, 20º, 21º, 22º, 23º, 24º, 25º, 26º, 27º E 28º
Total	97

Multiplicando o número de apartamento pela média de esquadria de cada um temos um total de 727,50 m² de esquadria a serem instaladas.

3.2.1.9 Louça e metais

Nenhum apartamento ainda possuía louça ou metal, cada apartamento tem 3 vasos sanitários, 3 torneiras para lavatório, 3 chuveiros elétricos, 1 torneira para pia da cozinha, 3 lavatórios em louça branca, 1 cuba de inox, 1 tanque em louça branca e 1 torneira para tanque. Como dito anteriormente o prédio possui um total de 112 apartamentos.

3.2.1.10 Pintura

Todos os apartamentos estavam faltando a pintura, levando em conta que a pintura é tanto do teto quanto das áreas secas, somamos a área de piso, que é equivalente a do teto, com a de paredes das áreas secas e multiplicamos pelo total de apartamentos do prédio, que somam um total de 25575,76 m².

3.2.2 Área comum

Conseguiu-se resumir todos os serviços da área comum numa tabela só dividido por a seguir:

Tabela 9 - Quantitativos da área comum

	Mezanino	Térreo	Subsolo	Corredores	Total
Reboco	122,46				122,46
Forro de gesso	469,42				469,42
Revestimento cerâmico de piso	1441,42				1441,42
Revestimento cerâmico de parede	143,70				143,70
Emassamento e pintura	510,50			280,00	790,50
Piso da quadra (cimento queimado)	239,35				239,35
Textura		899,69	850,69		1750,38
Bloco de concreto Intertravado			909,79		909,79

3.3 Orçamento

Para elaborar o orçamento foi necessário tanto os quantitativos quanto os preços unitários de cada serviço. O quantitativo já está discriminado acima, já os preços foram consultados no relatório de composições de preços do SINAPI, referente ao estado da Paraíba.

Os preços unitários estão em m², exceto portas, que está por unidade, granito, onde o preço foi definido por apartamento, que é composto por duas bancadas para lavatório e uma banca para cozinha, e louças e metais onde o preço foi definido pela soma do valor de cada item que compõe um apartamento discriminado no subitem destinado aos quantitativos de louças e metais.

Tendo todas as informações elaborou-se o orçamento a seguir:

Tabela 10 - Orçamento

		Quantidade	Unidade	Preço unitário	Preço total
Torre	Reboco das áreas molhadas	3807,60	m ²	R\$ 11,72	R\$ 44.625,07
	Revestimento cerâmico de parede	5009,28	m ²	R\$ 33,22	R\$ 166.408,28
	Revestimento cerâmico de piso	5133,63	m ²	R\$ 113,40	R\$ 582.153,64
	Forro de gesso	7968,27	m ²	R\$ 19,95	R\$ 158.966,99
	Portas	950,00	und	R\$ 561,76	R\$ 533.672,00
	Granito	112,00	apto	R\$ 889,82	R\$ 99.659,84
	Esquadria	840,00	m ²	R\$ 477,35	R\$ 400.974,00
	Pintura	25575,76	m ²	R\$ 7,16	R\$ 183.122,44
	Contrapiso	240,80	m ²	R\$ 23,17	R\$ 5.579,34
	Louça e metais	112,00	apto	R\$ 1.328,73	R\$ 148.817,76
Área comum	Reboco	122,46	m ²	R\$ 11,72	R\$ 1.435,23
	Forro de gesso	469,42	m ²	R\$ 19,95	R\$ 9.364,93
	Revestimento cerâmico de piso	1441,42	m ²	R\$ 109,26	R\$ 157.489,55
	Revestimento cerâmico de parede	143,70	m ²	R\$ 33,22	R\$ 4.773,71
	Emassamento e pintura	790,50	m ²	R\$ 15,47	R\$ 12.229,04
	Piso da quadra (cimento queimado)	239,35	m ²	R\$ 31,09	R\$ 7.441,39
	Textura	1750,38	m ²	R\$ 16,56	R\$ 28.986,29
	Intertravado	909,79	m ²	R\$ 37,08	R\$ 33.735,01
				Total	R\$ 2.579.434,52

3.4 Cronograma

Elaborou-se dois cronogramas um físico e outro físico-financeiro.

3.4.1 Cronograma físico

Para a elaboração do cronograma físico foi necessário consultar a tabela de composições analíticas do SINAPI de onde pudemos dimensionar a equipe destinada a cada serviço de acordo com sua exigência (alguns serviços precisavam de 2 serventes para cada 3 pedreiros, outras precisavam de 1 servente para cada 2 pedreiros) e saber o seu rendimento semanal.

Com esses dados pudemos elaborar a seguinte tabela:

Tabela 11 - Dimensionamento e rendimento de equipes

		Quantidade	Equipe	Rendimento/ equipe/semana	Unidade
Torre	Reboco das áreas molhadas	3807,60	3p + 2s	264,0	m ²
	Revestimento cerâmico de parede	5009,28	2p + 1s	132,0	m ²
	Revestimento cerâmico de piso	5133,63	2p + 1s	145,2	m ²
	Forro de gesso	7968,27	1p + 1s	88,0	m ²
	Portas	950,00		50,0	unidade
	Granito	112,00		8,0	apartamento
	Esquadria	97,00		8,0	apartamento
	Pintura	25575,76		1200,0	m ²
	Contrapiso	240,80	1p + 1s	88,0	m ²
	Louça e metais	112,00		8,0	apartamento
Área comum	Reboco	122,46	3p + 2s	264,0	m ²
	Forro de gesso	469,42	1p + 1s	88,0	m ²
	Revestimento cerâmico de piso	1441,42	2p + 1s	220,0	m ²
	Revestimento cerâmico de parede	143,70	2p + 1s	132,0	m ²
	Emassamento e pintura	790,50		200,0	m ²
	Piso da quadra (cimento queimado)	239,35	2p + 1s	88,0	m ²
	Textura	1750,38		200,0	m ²
	Intertravado	909,79	1p + 2s	275,0	m ²

Onde na coluna **Equipe**, “p” é pedreiro e “s” servente.

As equipes que estão em branco são as equipes dos terceirizados, que informaram o seu rendimento como consta na tabela acima, e quantas equipes pretendiam destinar para a obra, como mostra a tabela a seguir:

Tabela 12 - Quantidade de equipes dos terceirizados

Forro de gesso	8
Portas	4
Granito	2
Esquadria	2
Louça e metais	2
Emassamento, pintura e textura	1

A partir das tabelas acima pudemos elaborar o cronograma em si, analisando quais serviços eram dependentes de outros, dessa forma não podiam terminar antes que o mesmo houvesse finalizado, e distribuindo as equipes da melhor maneira possível, de forma que não tivesse aumento do quadro de funcionários, objetivou-se sempre diminuir pois a obra chegava a sua fase de finalização. Tudo isso sem que houvesse comprometimento do prazo.

No cronograma, foi adicionada uma célula abaixo da porcentagem do serviço que deve ser concluído por semana, para determinar quantos funcionários foram designados para aquele

serviço durante aquela semana, para assim facilitar o entendimento, pois com o desenvolver da obra alguns funcionários foram redirecionados para outra tarefa antes da finalização do serviço que estava executando.

Segue o cronograma:

Tabela 13 - Cronograma físico

		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16		
Torre	Reboco das áreas molhadas	13,90% 6p + 4s	13,90% 6p + 4s	13,90% 6p + 4s	13,90% 6p + 4s	13,90% 6p + 4s	7,00% 3p + 2s	7,00% 3p + 2s	7,00% 3p + 2s	7,00% 3p + 2s	2,50% 3p + 2s*							100%	
	Revestimento cerâmico de parede	10,50% 8p + 4s	10,50% 8p + 4s	10,50% 8p + 4s	10,50% 8p + 4s	10,50% 8p + 4s	10,50% 8p + 4s	10,50% 8p + 4s	8,00% 6p + 3s	8,00% 6p + 3s	8,00% 6p + 3s	2,50% 6p + 3s						100%	
	Revestimento cerâmico de piso	5,65% 4p + 2s	5,65% 4p + 2s	5,65% 4p + 2s	5,65% 4p + 2s	5,65% 4p + 2s	8,50% 6p + 3s	8,50% 6p + 3s	8,50% 6p + 3s	8,50% 6p + 3s	8,50% 6p + 3s	8,50% 6p + 3s	8,50% 6p + 3s	8,50% 6p + 3s	8,50% 6p + 3s	0,0375 6p + 3s			100%
	Forro de gesso	8,84%	8,84%	8,84%	8,84%	8,84%	8,84%	8,84%	8,84%	8,84%	8,84%	8,84%	2,76%						100%
	Portas											21%	21%	21%	21%	16%			100%
	Granito	14,30%	14,30%	14,30%	14,30%	14,30%	14,30%	14,20%											100%
	Esquadria	16,70%	16,70%	16,70%	16,70%	16,70%	16,50%												100%
	Pintura								14,00%	14,00%	14,00%	14,00%	14,00%	14,00%	9,40%	9,40%	9,40%	1,80%	100%
	Contrapiso						36,00% 1p + 1s	36,00% 1p + 1s	28,00% 1p + 1s										100%
	Louça e metais									14,30%	14,30%	14,30%	14,30%	14,30%	14,30%	14,30%	14,20%		100%
Área comum	Reboco										100,00% 3p + 2s*							100%	
	Forro de gesso											100%						100%	
	Revestimento cerâmico de piso								15,30% 2p + 1s	15,30% 2p + 1s	30,60% 4p + 2s	30,60% 4p + 2s	8,20% 2p + 1s					100%	
	Revestimento cerâmico de parede								100% 2p + 1s									100%	
	Emassamento e pintura													25%	25%	25%	25%	100%	
	Piso da quadra (cimento queimado)												37,00% 2p + 1s	37,00% 2p + 1s	0,26 2p + 1s			100%	
	Textura					34%	34%	32%											100%
	Intertravado												30,00% 1p + 2s	30,00% 1p + 2s	0,3 1p + 2s	0,1 1p + 2s		100%	
Total de mão de obra		18p + 10s	18p + 10s	18p + 10s	18p + 10s	18p + 10s	18p + 10s	18p + 10s	18p + 10s	17p + 9s	17p + 9s	16p + 8s	13p + 8s	11p + 7s	9p + 6s	1p + 2s			

As equipes que estão com asterisco tratam-se da mesma equipe que foi redirecionada no meio da semana para um serviço diferente, por isso não se somou duas vezes para calcular a última coluna do total de mão de obra.

As células que estão em azul tratam-se dos serviços terceirizados.

3.4.2 Cronograma físico-financeiro

Em posse do orçamento e do cronograma foi possível elaborar o cronograma físico-financeiro que segue:

Tabela 14 - Cronograma físico-financeiro

		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Torre	Reboco das áreas molhadas	13,90% R\$ 6.202,89	13,90% R\$ 6.202,89	13,90% R\$ 6.202,89	13,90% R\$ 6.202,89	13,90% R\$ 6.202,89	7,00% R\$ 3.123,76	7,00% R\$ 3.123,76	7,00% R\$ 3.123,76
	Revestimento cerâmico de parede	10,50% R\$ 17.472,87	10,50% R\$ 17.472,87	10,50% R\$ 17.472,87	10,50% R\$ 17.472,87	10,50% R\$ 17.472,87	10,50% R\$ 17.472,87	10,50% R\$ 17.472,87	8,00% R\$ 13.312,66
	Revestimento cerâmico de piso	5,65% R\$ 32.891,68	5,65% R\$ 32.891,68	5,65% R\$ 32.891,68	5,65% R\$ 32.891,68	5,65% R\$ 32.891,68	8,50% R\$ 49.483,06	8,50% R\$ 49.483,06	8,50% R\$ 49.483,06
	Forro de gesso	8,84% R\$ 14.052,68	8,84% R\$ 14.052,68	8,84% R\$ 14.052,68	8,84% R\$ 14.052,68	8,84% R\$ 14.052,68	8,84% R\$ 14.052,68	8,84% R\$ 14.052,68	8,84% R\$ 14.052,68
	Portas								
	Granito	14,30% R\$ 14.251,36	14,30% R\$ 14.251,36	14,30% R\$ 14.251,36	14,30% R\$ 14.251,36	14,30% R\$ 14.251,36	14,30% R\$ 14.251,36	14,20% R\$ 14.151,70	
	Esquadria	16,70% R\$ 66.962,66	16,70% R\$ 66.962,66	16,70% R\$ 66.962,66	16,70% R\$ 66.962,66	16,70% R\$ 66.962,66	16,50% R\$ 66.160,71		
	Pintura								14,00% R\$ 25.637,14
	Contrapiso						36,00% R\$ 2.008,56	36% R\$ 2.008,56	28% R\$ 1.562,21
	Louça e metais								
Área comum	Reboco								
	Forro de gesso								
	Revestimento cerâmico de piso								
	Revestimento cerâmico de parede								100% R\$ 4.773,71
	Emassamento e pintura								
	Piso da quadra (cimento queimado)								
	Textura					34% R\$ 9.855,34	34% R\$ 9.855,34	32% R\$ 9.275,61	
	Intertravado								
Total da semana	R\$ 151.834,13	R\$ 151.834,13	R\$ 151.834,13	R\$ 151.834,13	R\$ 161.689,47	R\$ 176.408,33	R\$ 109.568,24	R\$ 111.945,23	
Total acumulado	R\$ 151.834,13	R\$ 303.668,26	R\$ 455.502,40	R\$ 607.336,53	R\$ 769.026,00	R\$ 945.434,33	R\$ 1.055.002,57	R\$ 1.166.947,80	

		Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	
Torre	Reboco das áreas molhadas	7,00% R\$ 3.123,76	2,50% R\$ 1.115,63							100,00%
	Revestimento cerâmico de parede	8,00% R\$ 13.312,66	8,00% R\$ 13.312,66	2,50% R\$ 4.160,21						100,00%
	Revestimento cerâmico de piso	8,50% R\$ 49.483,06	8,50% R\$ 49.483,06	8,50% R\$ 49.483,06	8,50% R\$ 49.483,06	8,50% R\$ 49.483,06	3,75% R\$ 21.830,76			100,00%
	Forro de gesso	8,84% R\$ 14.052,68	8,84% R\$ 14.052,68	8,84% R\$ 14.052,68	2,76% R\$ 4.387,49					100,00%
	Portas		21% R\$ 112.071,12	21% R\$ 112.071,12	21% R\$ 112.071,12	21% R\$ 112.071,12	16% R\$ 85.387,52			100,00%
	Granito									100,00%
	Esquadria									100,00%
	Pintura	14,00% R\$ 25.637,14	14,00% R\$ 25.637,14	14,00% R\$ 25.637,14	14,00% R\$ 25.637,14	9,40% R\$ 17.213,51	9,40% R\$ 17.213,51	9,40% R\$ 17.213,51	1,80% R\$ 3.296,20	100,00%
	Contrapiso									100,00%
	Louça e metais	14,30% R\$ 21.280,94	14,30% R\$ 21.280,94	14,30% R\$ 21.280,94	14,30% R\$ 21.280,94	14,30% R\$ 21.280,94	14,30% R\$ 21.280,94	14,20% R\$ 21.132,12		100,00%
Área comum	Reboco		100% R\$ 1.435,23							100,00%
	Forro de gesso				100% R\$ 9.364,93					100,00%
	Revestimento cerâmico de piso	15,30% R\$ 24.095,90	15,30% R\$ 24.095,90	30,60% R\$ 48.191,80	30,60% R\$ 48.191,80	8,20% R\$ 12.914,14				100,00%
	Revestimento cerâmico de parede									100,00%
	Emassamento e pintura					25% R\$ 3.057,26	25% R\$ 3.057,26	25% R\$ 3.057,26	25% R\$ 3.057,26	100,00%
	Piso da quadra (cimento queimado)				37% R\$ 2.753,31	37% R\$ 2.753,31	26% R\$ 1.934,76			100,00%
	Textura									100,00%
	Intertravado				30% R\$ 10.120,50	30% R\$ 10.120,50	30% R\$ 10.120,50	10% R\$ 3.373,50		100,00%
Total da semana	R\$ 150.986,14	R\$ 262.484,36	R\$ 274.876,95	R\$ 283.290,30	R\$ 228.893,85	R\$ 160.825,26	R\$ 44.776,39	R\$ 6.353,46		
Total acumulado	R\$ 1.317.933,94	R\$ 1.580.418,31	R\$ 1.855.295,26	R\$ 2.138.585,56	R\$ 2.367.479,41	R\$ 2.528.304,66	R\$ 2.573.081,05	R\$ 2.579.434,52		

4 RESULTADOS E CONCLUSÃO

Excluindo-se o corpo administrativo, o quadro de funcionários existente na obra era de 19 pedreiros, 18 serventes, 2 guincheiros e 1 betoneiro. Com um dimensionamento de equipe de no máximo 18 pedreiros e 10 serventes tendo 2 guincheiros e 1 betoneiro para abastecê-los, ficamos com um gasto adicional de 1 pedreiro e 8 serventes, gasto que pode ser cortado sem prejudicar o desenvolvimento da obra como pudemos ver a partir do planejamento.

O correto dimensionamento da equipe pode proporcionar economia não só pelo fato de mão de obra excedente, mas por mão de obra ociosa, advindo das brechas entre o término de determinado serviço e começo de outro, de forma que o colaborador fica esperando para dar início as suas atividades, enquanto não inicia gera custo desnecessário para a empresa.

A partir de um cronograma físico-financeiro bem feito pode-se ter o fluxo financeiro a realizar durante toda a obra, dessa forma saber quanto recurso será preciso alocar para tal obra e o excedente poderá ser investido em outra obra ou prospecção de novos negócios, não precisando reter capital desnecessário que parado não gera lucro. Ou seja, não haveria perda, mas deixaria de ter um lucro maior.

A partir de um levantamento de quantitativos bem executado, é possível comparar o material necessário para determinado serviço com o que chega e que se consome na obra e assim avaliar se está havendo desperdício, ou em um caso mais extremo perceber se estiver havendo furtos de material na obra (se o material não está sendo desperdiçado e a quantidade que chega a obra é suficiente para o serviço e ainda assim estiver faltando é porque houve furto).

Com a frequente modificação de projetos, a falta de planejamento pode fazer com que a equipe técnica execute projetos desatualizados, o que gera retrabalho por ter que demolir o errado e reconstruir corretamente.

Com o cronograma, podemos ter maior controle de atrasos. No caso da obra estar atrasada pode-se observar rapidamente com uma consulta no cronograma físico, e dessa forma, se for necessário, reprogramá-lo, para que atenda o prazo de entrega da obra, evitando gastos incalculáveis se o atraso não fosse observado e a obra realmente excedesse o prazo de entrega.

Na atualidade da construção civil, onde há um aumento da concorrência e a evolução de tecnologias que pressionam as empresas para que reavaliem seus métodos e sistemas de produção em busca de produtividade e competitividade, as técnicas de planejamento são

indispensáveis não só para empresas de grande porte, mas também visando melhoria de desempenho, competitividade e subsistência de pequenas e médias empresas.

A correta aplicação das ferramentas de planejamento em obras civis contribui para redução de custos empresariais, uma vez que assegura, com base em premissas assumidas, uma probabilidade favorável com relação aos resultados esperados. Assim um planejamento bem executado permite aos gestores, projetistas, engenheiros e demais envolvidos o conhecimento pleno da obra, detecção de situações desfavoráveis, otimização de recursos, excelência no acompanhamento e rastreabilidade, evitando desperdícios, entre outras vantagens.

Em termos de aumento da produtividade o planejamento apresenta-se como ferramenta para maximizar resultados, reduzir tempo e evitar retrabalho pois proporciona melhoria na qualidade da mão-de-obra, otimiza recursos, agiliza decisões e padroniza processos. Permite ainda criação de dados históricos que ajudam a estudar possíveis melhorias na produção e alteração nos índices de produtividade.

Como valores agregados o planejamento possibilita a empresa melhorar sua imagem empresarial perante seus consumidores e concorrentes através da padronização de processos. Por outro lado tem-se como benefícios complementares a motivação da equipe de trabalho, organização e ordem do canteiro de obras.

Dentre as inúmeras ferramentas de planejamento aplicáveis ao ramo da construção civil, existem algumas que se utilizadas de forma racionais podem ser poderosos instrumentos de redução de custos e aumento da produtividade.

A decisão de quais ferramentas devem ser utilizadas dependerá de uma decisão conjunta da alta gerência e da equipe de planejadores, levando em consideração a natureza do trabalho e o tipo/porte da empresa executora.

Assim, verifica-se que nem sempre sistemas complexos são as melhores alternativas para se desenvolver um planejamento eficaz. Com os elementos gráficos e escritos comumente encontrados numa obra pode-se conseguir um nível de precisão adequado para se planejar e executar determinada obra no prazo e com alta qualidade. Logo as principais ferramentas de planejamento são os projetos de Arquitetura, os projetos de Engenharia, seus memoriais e relatórios; só precisam ser elaborados com maior critério e utilizados de forma estratégica, técnica e gerencial.

O mesmo verifica-se na utilização de softwares de planejamento, existindo disponibilidade no mercado dos mais variados tipos, desde os softwares livres (gratuitos) aos particulares (pagos).

Para se atingir este nível de qualidade e o cumprimento de prazo descritos, é necessário que se tenha profissionais experientes e/ou capacitados para operacionalizar o processo de planejamento. O perfil destes profissionais difere-se do famoso “tocador de obras” que se restringe apenas à execução e apresentar soluções imediatistas sem base em estudos e decisões pré-estabelecidas. Os engenheiros planejadores devem possuir conhecimento, destreza, habilidades específicas e motivação suficiente para liderar relacionamentos, atuando de forma técnica com os conhecimentos da área e, ainda, como gerente de projetos.

Cabe aos engenheiros da atualidade o papel fundamental da quebra de paradigmas em relação a utilização das técnicas e ferramentas de planejamento. Estes paradigmas são fatores preponderantes que dificultam o crescimento do setor da construção civil no país. Esta quebra e consequente evolução é fundamental para que as empresas brasileiras apresentem-se como instituições fortes, sustentáveis e competitivas a nível mundial.

Para isto, estes profissionais que historicamente são reconhecidos pela contribuição no desenvolvimento da sociedade, os engenheiros civis, devem cada vez mais buscar novas tecnologias e métodos construtivos eficazes e sustentáveis, valorizando o ser humano, seu capital intelectual e a relação deste com o meio ambiente. Como auxílio gerencial desta evolução, as ferramentas de planejamento são poderosos instrumentos e são imprescindíveis para planejar, executar e controlar qualquer tipo de atividade construtiva.

Conclui-se, portanto, que o sucesso do planejamento está diretamente ligado à forma que o mesmo será concebido e executado. Sendo assim, como é considerado um processo, deve ser desenvolvido de forma a garantir sua continuidade, sendo constantemente avaliado, mensurado e servir de informação para tomada de decisões presentes e futuras. Outro fator fundamental para o sucesso é a disseminação, informação e comunicação do planejamento por todos os níveis hierárquicos da empresa.

REFERÊNCIAS

SLACK, Nigel *et al.* Administração da produção. Tradução A. B. Brandão et al. São Paulo: Atlas, 1997.

CLELAND, D. I. Project management: strategic design and implementation. 2 ed. McGraw-Hill, 1994.

LAUFER, Alexander. A micro view of the project planning process. Journal of Construction Management and Economics – vol. 10, 1992.

NOCERA, R. J. Planejamento e controle de obras na prática: com o Microsoft Project 98. São Paulo: Ed. Técnica de Engenharia, 2000.

LIMMER, Carl Vicente. Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1997.

GONZALES, Marco Aurélio Stumpf. Noções de Orçamento e Planejamento de Obras. Disponível em: <<http://engenhariaconcursos.com.br/arquivos/Planejamento/Nocoesdaorcamentoeplanejamentodeobras.pdf>>. Acessado em 11/01/2015.

FAILLACE, Raul Rego. O orçamento na construção civil. Caderno Técnico. 2ed. Porto Alegre: UFRGS, 1988.

PARGA, Pedro. Cálculo do preço de venda na construção civil. São Paulo: PINI/Rio de Janeiro: SEAERJ, 1995.

AVILA, Antonio Victorino. O Método PERT-CPM. Disponível em: http://pet.ecv.ufsc.br/arquivos/apoio-didatico/ECV5318%20-20Planejamento_cap06.pdf>. Acessado em 12/01/2015.

MATTOS, Aldo Dórea. Planejamento e Controle de Obras. São Paulo: Pini, 2010

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifício em condomínio (NBR 12721). Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifício em condomínio (NBR 12721). Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

GEHBAUER, Fritz. Planejamento e gestão de obras. Curitiba-PR: CEFET-PR, 2002.

JUNQUEIRA, Luiz Eduardo Lollato. Lean Construction na prática. 04 de Setembro de 2008.

Disponível em:

<http://leanconstruction.wordpress.com/2008/09/04/linha-de-balanco-o-que-e/>>. Acessado em 12/01/2015.

Caixa Econômica Federal. Sistema de Preços, Custos e Índices - SINAPI. Disponível em:

<<http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx>>.

Acessado em 09/01/2015.

Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Custo Unitário Básico – Indicador dos Custos do Setor da Construção Civil. Disponível em: <<https://www.cub.org.br/>>. Acessado em 09/01/2015.

Fundação Getúlio Vargas. Índice Nacional da Construção Civil – INCC. Disponível em

<<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92B76>

84C11DF>. Acessado em 09/01/2015.

GANTT, H. L., Organizing for Work. New Jersey: The Quinn & Robben Company, 1919.

PINTO, Silvia Helena Boarin; CARVALHO, Marly Monteiro de; HO, Linda Lee. Implementação de programas de qualidade: um survey em empresas de grande porte no Brasil. Gestão & Produção, São Carlos, 2006.

COELHO, S. S. e NOVAES, C. C.; Modelagem de Informações para Construção (BIM) e ambientes colaborativos para gestão de projetos na construção civil. In: Anais do VIII Workshop Nacional de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, São Paulo, 2008.

HEIZER, J.; RENDER, B. Operations Management Flexible Version with Lecture Guide & Activities Manual Package. Pearson Education, 2011.

NOBREGA, Kleber Cavalcanti. Gestão estratégica e competitividade das pequenas e médias empresas. (Apostila, notas de aula,...). Universidade Potiguar, UnP. Natal, RN, 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Composições do estado da Paraíba do SINAPI

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	CUSTO TOTAL
75481	REBOCO ARGAMASSA TRACO 1:2 (CAL E AREIA FINA PENEIRADA), ESPESSURA 1,5 CM	M2	11,72
87273	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO GRÊS OU SEMI-GRÊS DE DIMENSÕES 33X45 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M ² E 10 M ² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014	M2	33,22
87259	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M ² E 10 M ² . AF_06/2014	M2	113,40
87260	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M ² . AF_06/2014	M2	109,26
73986/001	FORRO DE GESSO EM PLACAS 60X60CM, ESPESSURA 1,2CM, INCLUSIVE FIXAÇÃO COM ARAME	M2	19,95
73991/001	PISO CIMENTADO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA) COM ACABAMENTO LISO ESPESSURA 1,5CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA INCLUSO ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	M2	31,09
73764/004	PAVIMENTAÇÃO EM BLOCOS DE CONCRETO SEXTAVADO, ESPESSURA 6,0 CM, FCK 35 MPA, ASSENTADOS SOBRE COLCHÃO DE AREIA.	M2	37,08
73974/001	PISO CIMENTADO TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA) ACABAMENTO RUSTICO ESPESSURA 2CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA	M2	23,17
84840	PORTA DE MADEIRA ALMOFADADA SEMIOCA 1A, 70X210X3CM, INCLUSO ADUELA 1A, ALIZAR 1A E DOBRADICAS COM ANEIS	UN	561,76
74067/002	JANELA DE CORRER EM ALUMINIO, FOLHAS PARA VIDRO, COM BANDEIRA, INCLUSO GUARNICAO E VIDRO LISO INCOLOR	M2	477,35
86891	BANCADA DE GRANITO PRETO TIJUCA POLIDO PARA PIA DE COZINHA 1,50 X 0,60 M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013_P	UN	452,40
86897	BANCADA DE GRANITO PRETO TIJUCA POLIDO PARA LAVATÓRIO 0,50 X 0,60 M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013_P	UN	218,71
88494	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M2	10,57
88495	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M2	6,05

88486	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS. M2 AF_06/2014	7,49
88487	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃO M2 S. AF_06/2014	6,83
88417	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PANOS CE M2 GOS DE FACHADA (SEM PRESENÇA DE VÃOS) DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIME NTOS, UMA COR. AF_06/2014	16,56
86906	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2" OU 3/4", PARA LAVATÓRIO, PADRÃO POPULAR UN - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	33,66
86912	TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, 1/2 OU 3/4, PARA PIA DE COZINHA, UN PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	48,96
86914	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" PARA TANQUE, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO UN E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	30,60
86874	TANQUE DE LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 18L OU EQUIVALENTE - FORNECIMENTO E I UN NSTALAÇÃO. AF_12/2013_P	157,63
6021	VASO SANITARIO SIFONADO LOUÇA BRANCA PADRAO POPULAR, COM CONJUNTO PARA UN FIXAÇÃO PARA VASO SANITÁRIO COM PARAFUSO, ARRUOLA E BUCHA - FORNECIME NTO E INSTALACAO	153,14
9535	CHUVEIRO ELETRICO COMUM CORPO PLASTICO TIPO DUCHA, FORNECIMENTO E INST UN ALACAO	54,31
86936	CUBA DE EMBUTIR DE AÇO INOXIDÁVEL MÉDIA, INCLUSO VÁLVULA TIPO AMERICAN UN A E SIFÃO TIPO GARRAFA EM METAL CROMADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. A F_12/2013	265,25
86942	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO UN MÉDIO, INCLUSO SIFÃO TIPO GARRAFA EM PVC, VÁLVULA E ENGATE FLEXÍVEL 30 CM EM PLÁSTICO E TORNEIRA CROMADA DE MESA, PADRÃO POPULAR - FORNECIME NTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013_P	102,96

APÊNDICE B – Composições Analíticas do SINAPI

REBOCO ARGAMASSA TRACO 1:2 (CAL E AREIA FINA PENEIRADA), ESPESSURA 1,5CM				
REVE	75481			M2
COMPOSICAO	6022	ARGAMASSA TRACO 1:2 (CAL E AREIA FINA PENEIRADA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L	M3	0,005
COMPOSICAO	88242	AJUDANTE DE PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,33
COMPOSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,5
REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO GRÊS OU SEMI-GRÊS DE DIMENSÕES 33X45 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014				
REVE	87273			M2
COMPOSICAO	88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,66
COMPOSICAO	88316	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,36
INSUMO	536	REVESTIMENTO CERAMICO PARA PAREDES, ESMALTADO, LISO, BRILHANTE, PEI = 0, DE *20 X 20* CM, DE 1A. QUALIDADE	M2	1,08
INSUMO	1381	ARGAMASSA OU CIMENTO COLANTE EM PO PARA FIXACAO DE PECAS CERAMICAS	KG	6,14
INSUMO	34357	REJUNTE COLORIDO	KG	0,22
REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M². AF_06/2014				
PISO	87259			M2
COMPOSICAO	88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,61
COMPOSICAO	88316	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,25
INSUMO	21108	PISO PORCELANATO POLIDO EXTRA 40 X 40 CM	M2	1,07
INSUMO	34357	REJUNTE COLORIDO	KG	0,24
INSUMO	37659	ARGAMASSA OU CIMENTO COLANTE EM PO PARA FIXACAO INTERNA/EXTERNA DE PECAS CERAMICAS, PEDRAS E PORCELANATOS (ACIII) *COLETADO CAIXA*	KG	8,62
REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M². AF_06/2014				
PISO	87260			M2
COMPOSICAO	88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,39
COMPOSICAO	88316	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,19
INSUMO	21108	PISO PORCELANATO POLIDO EXTRA 40 X 40 CM	M2	1,06
INSUMO	34357	REJUNTE COLORIDO	KG	0,24
INSUMO	37659	ARGAMASSA OU CIMENTO COLANTE EM PO PARA FIXACAO INTERNA/EXTERNA DE PECAS CERAMICAS, PEDRAS E PORCELANATOS (ACIII) *COLETADO CAIXA*	KG	8,62
FORRO DE GESSO EM PLACAS 60X60CM, ESPESSURA 1,2CM, INCLUSIVE FIXACAO COM ARAME				
REVE	73986/1			M2
COMPOSICAO	88269	GESSEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,5

COMPOSICAO	88316	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,5
INSUMO	345	ARAME GALVANIZADO 18 BWG, 1,24MM (0,009 KG/M)	KG	0,1
INSUMO	3315	GESSO	KG	1,5
INSUMO	4812	PLACA DE GESSO PARA FORRO, DE 60 X 60* CM E ESPESSURA DE 12 MM (30 MM NAS BORDAS) (SEM COLOCACAO)	M2	1,1
PISO CIMENTADO TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA) COM ACABAMENTO LISO				
PISO	73991/3	ESPESSURA 3CM PREPARO MECANICO ARGAMASSA INCLUSO ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	M2	
COMPOSICAO	87298	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA) PARA CONTRAPISO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_06/2014	M3	0,03
COMPOSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1
COMPOSICAO	88316	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,5
INSUMO	7325	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO E ARGAMASSA	KG	0,5676
PAVI	73764/4	PAVIMENTACAO EM BLOCOS DE CONCRETO SEXTAVADO, ESPESSURA 6,0 CM, FCK 35MPA, ASSENTADOS SOBRE COLCHAO DE AREIA.	M2	
COMPOSICAO	88260	CALCETEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,16
COMPOSICAO	88316	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,32
INSUMO	367	AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3	0,06
INSUMO	711	BLOCO SEXTAVADO P/ PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO DE 35 MPA, DE 25 X 25 X 6 CM, DE ACORDO COM NBR 9780 / 9781	M2	1
PISO	73974/1	PISO CIMENTADO TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA) ACABAMENTO RUSTICO ESPESSURA 2CM, PREPARO MECANICO DA ARGAMASSA	M2	
COMPOSICAO	87298	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA) PARA CONTRAPISO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_06/2014	M3	0,03
COMPOSICAO	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,5
COMPOSICAO	88316	SERVEANTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,5