

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM ENG. CIVIL

MURILO CHIBINSKI

**MODELO DE PLANEJAMENTO BASEADO NO CONCEITO DO  
LAST PLANNER COMO APOIO À IMPLEMENTAÇÃO DA  
LEAN CONSTRUCTION EM OBRAS DE EDIFICAÇÕES.**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CURITIBA  
2012

MURILO CHIBINSKI

**MODELO DE PLANEJAMENTO BASEADO NO CONCEITO DO  
LAST PLANNER COMO APOIO À IMPLEMENTAÇÃO DA  
LEAN CONSTRUCTION EM OBRAS DE EDIFICAÇÕES.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Cezar Augusto Romano

Co-Orientador: Prof. Arildo Cordeiro

CURITIBA  
2012

---

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

- C532 Chibinski, Murilo  
Modelo de planejamento baseado no conceito do Last Planner como apoio à implementação da Lean Construction em obras de edificações / Murilo Chibinski. – 2012.  
146 f. : il. ; 30 cm
- Orientador: Cezar Augusto Romano.  
Coorientador: Arildo Dirceu Cordeiro.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. Curitiba, 2012.  
Bibliografia: f. 145-146.
1. Construção civil – Planejamento. 2. Construção enxuta. 3. Controle de produção. 4. Estrutura analítica de projetos. 5. Agenda de execução (Administração). 6. Planejamento estratégico. 7. Construção civil – Controle de qualidade. 8. Engenharia civil – Dissertações. I. Romano, Cezar Augusto, orient. II. Cordeiro, Arildo Dirceu, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. IV. Título.

CDD (22. ed.) 624

---

Biblioteca Central da UTFPR, Campus Curitiba

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**Título da Dissertação nº xx**



## RESUMO

CHIBINSKI, Murilo. Modelo de planejamento baseado no conceito do *Last Planner* como apoio à implementação da *Lean Construction* em obras de edificações. 2012. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós - Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Curitiba, 2011.

A *Lean Construction* (Construção Enxuta) é uma filosofia de construção que busca reduzir os recursos necessários para a produção e a otimização dos processos produtivos. O crescimento da Construção Civil, a escassez de mão de obra e equipamentos e a necessidade de programação dos materiais com antecedência, são razões que encorajam a busca de um modelo de planejamento que possibilite a leitura das informações do plano estratégico ao operacional. O objetivo é demonstrar que um modelo de planejamento elaborado com ações e técnicas de planejamento orientadas pelo *Last Planner* (planejamento final) contribui na implantação da *Lean Construction*. Deste modo, fora realizado um estudo de caso comprovando que utilizando técnicas de planejamento existentes em um modelo de planejamento podem resultar na redução de tempo, mão de obra e custo, quando aplicadas as técnicas de maneira associada e respeitando uma sequência na execução do planejamento. A pesquisa aqui exposta foi realizada através de um método de pesquisa teórico-exploratória buscando criar um modelo de planejamento que estabeleça uma visão clara da hierarquização do planejamento nos diferentes níveis gerenciais contribuindo para um aumento da eficiência do sistema de planejamento, uma vez que o setor tem adaptado conceitos, métodos e técnicas dos ambientes industriais que por diferir o contexto da atividade com o que deu origem a técnica acaba produzindo um sistema inadequado e de baixa eficácia. O modelo de planejamento formado através de uma EAP (Estrutura Analítica de Partição do Projeto), organizada em pacotes de trabalho e ordenada pela sequência executiva da obra, conforme recomenda o *Last Planner*, permite a identificação das atividades de transformação e as de fluxo, possibilitando a aplicação de sistemas enxutos de produção. Utilizando para a realização de um Sistema de Planejamento uma mesma EAP do processo de orçamentação ao planejamento da obra, as informações fluem do operacional ao estratégico permitindo que em tempo real obtenha-se o fluxo de caixa da obra, a programação dos recursos e as curvas “S” de acompanhamento físico e financeiro. Através do acompanhamento da obra e da retroalimentação do planejamento, estas curvas “S” e as programações dos recursos seriam alteradas, conforme o andamento da obra, através de um único processo sistêmico, a retroalimentação do andamento da obra no físico planejado.

Palavras Chaves: Planejamento, *Lean Construction*, *Last Planner*, EAP e Cronograma.

## **ABSTRACT**

CHIBINSKI, Murilo. Planning model based on the concept of the Last Planner as support for implementation of Lean Construction in construction of buildings. 2012.134 f. dissertation (master in Civil Engineering)-Programa de Pós-Graduação em technology, Federal Technological University of Paraná-UTFPR. Curitiba, 2011.

The Lean Construction (Lightweight Construction) is a construction philosophy that seeks to reduce the resources needed for the production and the optimization of production processes. The growth of the construction industry, the shortage of manpower and equipment and the need for programming of materials in advance, are reasons that encourage the search for a planning model that allows the reading of the strategic operational plan information. The goal is to demonstrate that a planning model developed with actions and targeted planning techniques by the Last Planner (planning) contribute in the implementation of Lean Construction. With pre supposed that these techniques, when applied, can result in the reduction of time, labour and cost. The search here was exposed through a theoretical and exploratory research method seeking to create a planning model that establishes a clear view of the hierarchy of different levels of management in planning contributes to increased efficiency of the planning system, since the sector has adapted concepts, methods and techniques of industrial environments that differ from the context of the activity that gave rise to the technique just producing a system inadequate and low effectiveness. The planning model formed through a WBS (work breakdown structure project partition), organised in work packages and ordered by the Executive of the sequence, as recommended by the Last Planner, allows the identification of processing activities and workflow, enabling the application of lean production systems. Using a planning System the same EAP budgeting process to work planning, information float from strategic to operational allowing real time get the cash flow of the work, the scheduling of resources and "S" curves of physical and financial monitoring. Through monitoring of the work and the feedback loop of planning, these "S" curves and resource schedules would be altered, depending on the progress of the work, through a single systemic process, the feedback loop of the progress of the work on the physical plan.

Key words: planning, Lean Construction, Last Planner, EAP and timeline.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01 –	PROCESSO DE PLANEJAMENTO LAST PLANNER .....	34
FIGURA 02 –	HIERARQUIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO NA METODOLOGIA LAST PLANNER.....	35
FIGURA 03 –	CURVA DE GAUS GEOMÉTRICA.....	49
FIGURA 04 –	CURVA S GEOMÉTRICA .....	50
FIGURA 05 –	RELAÇÃO ENTRE EAP, CRONOGRAMA E CURVA S .....	52
FIGURA 06 –	CURVA S E PARÂMETROS DO VALOR AGREGADO .....	54
FIGURA 07 –	CRONOGRAMA DA PESQUISA .....	58
FIGURA 08 –	FLUXOGRAMA GERAL DO MÉTODO DE PESQUISA PARA O SISTEMA DE PLANEJAMENTO OPERACIONAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL, SPOCC.....	69
FIGURA 09 –	UTILIZAÇÃO DAS TEORIAS DE PLANEJAMENTO NAS ETAPAS DO SISTEMA PROPOSTO .....	75
FIGURA 10 –	REDE DE PRECEDÊNCIA ESTRUTURA CONVENCIONAL. ....	87
FIGURA 11 –	MODELO DE PLANEJAMENTO ESTRUTURA CONVENCIONAL .....	92
FIGURA 12 –	MODELO DE PLANEJAMENTO ALVENARIA ESTRUTURAL.....	93
FIGURA 13 –	RELAÇÃO ENTRE GRUPOS ORÇAMENTÁRIOS E CONDIÇÕES DE PAGAMENTOS .....	96
FIGURA 14–	ABERTURA DA ESTRUTURA DE TÓPICOS.....	98
FIGURA 15–	CAMPOS DE SELEÇÃO DO PROJECT.....	99
FIGURA 16–	REALIZAÇÃO DE PROJEÇÃO FÍSICA DA OBRA .....	99
FIGURA 17–	ATUALIZAÇÃO DA PROJEÇÃO FÍSICA DA OBRA.....	100
FIGURA18 –	APLICAÇÃO DO SISTEMA DE PLANEJAMENTO (SPOCC) NA MODELAGEM DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO ATRAVÉS DA FERRAMENTA MS-OFFICE EXCEL E MS-PROJECT .....	105
FIGURA 19–	PERCENTUAIS DE EVOLUÇÃO FÍSICA ACUMULADO (INPUT DO PROJECT) .....	106
FIGURA 20–	PERCENTUAIS DE EVOLUÇÃO FINANCEIRA (PREVISÃO DE CUSTO) .....	107
FIGURA 21 –	DESCRIÇÃO DAS MACROS .....	109
FIGURA 22 –	UTILIZANDO A LISTA DE PEDIDOS .....	110
FIGURA 23 –	FLUXOGRAMA DAS ATIVIDADES PARA O EMBOÇO INTERNO .....	113
FIGURA 24–	IDENTIFICAÇÃO NO FLUXOGRAMA AS ATIVIDADES DE FLUXO E AS DE TRANSFORMAÇÃO NO EMBOÇO .....	113
FIGURA 25–	FLUXOGRAMA DAS ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS DE ACORDO COM A LEAN CONSTRUCTION.....	113
FIGURA 26–	PLANEJAMENTO FÍSICO ESTRUTURA CONVENCIONAL.....	120
FIGURA 27 –	PLANEJAMENTO FÍSICO ALVENARIA ESTRUTURAL .....	121
FIGURA 28 –	INPUT DO PROJECT .....	122

FIGURA 29–	PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO NO SISTEMA SPOCC DE PLANEJAMENTO.....	123
FIGURA 30 –	LISTA DE RECURSOS PARA O SISTEMA SPOCC.....	124
FIGURA 31 –	LISTA DE PEDIDOS MARÇO.....	125
FIGURA 32 –	COMPARATIVO DA EXECUÇÃO DO EMBOÇO INTERNO COM A METODOLOGIA DE ARGAMASSA PROJETADA E A CONVENCIONAL COM OS DADOS DA TCPO E COM OS DADOS OBSERVADOS EM OBRA.....	136
FIGURA 33–	PLANEJAMENTO FINANCEIRO POR REGIME DE COMPETÊNCIA-ESTRUTURA CONVENCIONAL MARÇO A SETEMBRO.....	137
FIGURA 34 –	PLANEJAMENTO FINANCEIRO POR REGIME DE COMPETÊNCIA-ESTRUTURA CONVENCIONAL OUTUBRO A JULHO .....	138

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – COMPARAÇÃO ENTRE OS DIFERENTES MÉTODOS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO .....	45
QUADRO 02 – RESUMO DOS PARÂMETROS DO EVA .....	53
QUADRO 03 – REDE DE PRECEDENCIA BASE PARA A FORMAÇÃO DA EAP ALV. ESTRUTURAL .....	89
QUADRO 04 – METRO QUADRADO DE EMBOÇO INTERNO POR PAVIMENTO. ....	112
QUADRO 05 – CONSUMO DOS INSUMOS POR PAVIMENTO NA ATIVIDADE PADRÃO.....	112
QUADRO 06 – PREVISÃO DE FLUXO DE CAIXA DE UM BLOCO .....	131
QUADRO 07 – SIMULAÇÃO FLUXO DE CAIXA DE UM BLOCO .....	131
QUADRO 08 – RELAÇÃO ENTRE GRUPOS ORÇAMENTÁRIOS E CONDIÇÕES DE PAGAMENTOS .....	132
QUADRO 09 – CONSUMO DE INSUMOS DO EMBOÇO INTERNO. ....	135
QUADRO 10 – TABELA DE COMPOSIÇÃO DO EMBOÇO INTERNO COM ARGAMASSA PROJETADA. ....	136

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 – CURVA “S” DO PLANO FÍSICO PARA O MODELO DE PLANEJAMENTO EM ESTRUTURA CONVENCIONAL .....	126
GRÁFICO 02 – CURVA “S” DO PLANO FINANCEIRO POR REGIME DE COMPETÊNCIA EM ESTRUTURA CONVENCIONAL .....	127
GRÁFICO 03 – CURVA “S” DE DESEMBOLSO PARA O MODELO DE PLANEJAMENTO ALV. ESTRUTURAL .....	128
GRÁFICO 04 – CURVA “S” DO VALOR AGREGADO MODELO DE PLANEJAMENTO EM ALV. ESTRUTURAL .....	129
GRÁFICO 05 – CURVA “S” DO PROGRESSO FÍSICO MODELO DE PLANEJAMENTO ALV. ESTRUTURAL .....	129

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EAP	- Estrutura Analítica de Partição de Projeto
WBS	- Work Breakdown Structure
LPS	- Last Planner System
PCP	- Planejamento e Controle da Produção
CPM	- Critical Path Method ou Método do Caminho Crítico
IGLC	- International Group Lean Construction
JIT	- Just In Time
TPS	- Sistema Toyota de Produção
TOC	- Theory of Constraints ou Teoria das Restrições
LB	- Linhas de Balanço
EVA	- Earned Value Analysis ou Método do Valor Agregado
C/SCSC	- Cost/ Schedule Control System Criteria
EUA	- Estados Unidos da América
NDIA	- National Defense Industrial Association
ANSI/EIA	- American National Standard Institute
VP	- Valor previsto
VA	- Valor Agregado
CR	- Custo Real
MS	- Microsoft
Pavto	- Pavimento
TCPO	- Tabela de Composições de Preços para Orçamentos
M <sup>2</sup>	- Metro Quadrado

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1	PROBLEMÁTICA	16
1.2	HIPÓTESES	17
1.3	JUSTIFICATIVA	17
1.4	OBJETIVOS	22
1.4.1	Objetivo Geral	22
1.4.2	Objetivos Específicos	22
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	23
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>24</b>
2.1	CONCEITOS INICIAIS	24
2.2	ORÇAMENTAÇÃO & PROVISÃO DE RECURSOS	288
2.3	ESTRUTURA ANALÍTICA DE PARTIÇÃO DE PROJETO (EAP OU WBS) WORK BREAKDOWN STRUCTURE	31
2.4	<i>LAST PLANNER</i>	33
2.4.1	Planejamento Mestre ou de Longo Prazo;	35
2.4.2	Planejamento de Médio Prazo ou <i>Lookahead</i>	36
2.4.3	Planejamento de Curto Prazo ou de Comprometimento	37
2.5	<i>LEAN CONSTRUCTION</i>	39
2.6	TEORIAS E METODOLOGIAS DE PLANEJAMENTO	42
2.6.1	Precedências e Diagrama de Gantt	45
2.6.2	Teoria das Restrições	47
2.6.3	Curva “S”	49
2.6.4	Estudo do Valor Agregado	51
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>55</b>
3.1	DEFINIÇÃO DOS PACOTES DE TRABALHO	59
3.1.1	Estudo das Técnicas de Edificações e Documentos da Qualidade	60
3.1.2	Estudo das Análises do Macro Fluxos	61
3.1.3	Estudo dos Momentos de Realização dos Serviços	61
3.2	DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA ANALÍTICA DE PARTIÇÃO DE PROJETO (EAP)	62
3.2.1	Rede de Precedência	62
3.2.2	Teoria das Restrições	63
3.2.3	Caminho Crítico	63
3.2.4	Sistemas de Informação e a Opção do MS-Project	64
3.3	DEFINIÇÕES PARA O PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO	65
3.3.1	Parâmetro para Realização de Composições	66
3.3.2	Manutenção da Ordem de Organização da EAP do Planejamento na Ordem de Organização do Orçamento.	67
3.3.3	Definição dos Grupos Orçamentários	67
3.4	SÍNTESE DO MÉTODO DA PESQUISA	68



<b>4</b>	<b>PROPOSTA DE TRABALHO</b> .....	<b>70</b>
4.1	DESCRIÇÃO DOS PACOTES DE TRABALHO.....	76
4.1.1	Pacotes de Trabalho Estrutura Convencional.....	78
4.1.2	Pacotes de Trabalho em Alvenaria Estrutural.....	80
4.2	DEFINIÇÃO DA REDE DE PRECEDÊNCIA.....	81
4.2.1	Rede de Precedência Estrutura Convencional.....	82
4.2.2	Rede de Precedência Alvenaria Estrutural.....	87
4.3	REALIZAÇÃO DO MODELO DE PLANEJAMENTO EM MS- PROJECT.....	90
4.4	ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO APLICADA AO MODELO DE PLANEJAMENTO GERADO COM A APLICAÇÃO DO SPOCC SISTEMA DE PLANEJAMENTO OPERACIONAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL. (SPOCC).....	93
4.5	OBTENÇÃO DAS CURVAS “S” DO PLANO FÍSICO, CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO E DO VALOR AGREGADO.....	106
4.6	OBTENÇÃO DA PROGRAMAÇÃO DE COMPRAS.....	108
4.7	OBTENÇÃO DA PREVISÃO DE FLUXO DE CAIXA.....	110
4.8	COMPARATIVOS DE METODOLOGIAS <i>LEAN CONSTRUCTION</i> NO PLANEJAMENTO.....	111
<b>5</b>	<b>ANÁLISE E RESULTADOS</b> .....	<b>115</b>
5.1	APRESENTAÇÃO DOS MODELOS DE PLANEJAMENTO FÍSICO CRIADO EM MS-PROJECT.....	118
5.2	APRESENTAÇÃO DA BASE DE DADOS DAS PLANILHAS ELETRÔNICAS CRIADAS EM EXCEL PARA APLICAÇÃO NA ARQUITETURA DESENVOLVIDA.....	122
5.3	APRESENTAÇÃO DAS PROGRAMAÇÕES DE MATERIAIS OBTIDAS NA APLICAÇÃO DO SPOCC.....	125
5.4	APRESENTAÇÃO DOS GRÁFICOS DE APOIO A DESCISÃO OBTIDOS PELO SPOCC.....	126
5.5	APRESENTAÇÃO DOS CRONOGRAMAS DE DESEMBOLSO, RECEITA E DO FLUXO DE CAIXA OBTIDOS COM A APLICAÇÃO DO SPOCC.....	130
5.6	APRESENTAÇÃO DOS GRUPOS ORÇAMENTÁRIOS.....	132
5.7	APRESENTAÇÃO DAS COMPOSIÇÕES.....	134
5.7.1	Análises Crítica Dos Resultados Obtidos.....	136
5.8	APRESENTAÇÃO DO CRONOGRAMA FINANCEIRO POR REGIME DE COMPETÊNCIA.....	138
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>140</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>145</b>
	APÊNDICE A - CRONOGRAMA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL.....	147
	APÊNDICE B - CRONOGRAMA ALVENARIA ESTRUTURAL.....	159
	APÊNDICE C - ORÇAMENTO & COMPOSIÇÃO FORMATO SISTEMA SPOCC.....	164
	APÊNDICE D - GRUPOS ORÇAMENTÁRIOS, CONDIÇÕES DE PAGAMENTOS E LEAD TIMES.....	181

APÊNDICE E - INPUT DO PROJECT .....	182
APÊNDICE F - LISTA DE PEDIDOS ABRIL.....	185
APÊNDICE G - LISTA DE PEDIDOS MAIO .....	187
APÊNDICE H - LISTA DE PEDIDOS JUNHO .....	191

## 1 INTRODUÇÃO

O Planejamento na Construção Civil é um processo sistêmico onde os conceitos de planejamento existentes para determinação da estrutura de planejamento de obras e as restrições existentes entre as atividades não é tratado como o processo de elaboração de um Projeto onde os conceitos existentes que estruturam os memoriais de cálculo e os critérios de restrições no desenvolvimento do dimensionamento são seguidos à risca. Portanto percebe-se a necessidade de estudos que tratem do processo de planejamento.

Tendo em vista que com as flutuações e variações da economia e a conscientização do consumidor para os problemas do custo elevado e da não qualidade dos produtos têm voltado à atenção dos empresários da construção civil para o planejamento e controle da produção. As ações na área de planejamento vêm exigindo mudanças estruturais e de comportamento, não apenas nos processos de produção, mas também nos procedimentos administrativos e gerenciais, sendo este o modo que visualiza alcançar soluções para modernizar processos, melhorar a qualidade e reduzir o preço dos produtos (MOREIRA; BERNARDES, 2003, p. 2).

A ineficácia dos sistemas de planejamento e controle da produção motiva a realização de estudos, principalmente porque os sistemas de planejamento na atualidade têm seus conceitos adaptados de outros setores de produção. Isto vem caracterizando o planejamento por conter conflitos na discriminação das atividades já que o setor contém um alto índice de atividades de fluxo que devido ao seu dinamismo modifica-se conforme o projeto, diferente de meios industriais convencionais. Sendo assim, nem sempre se consegue adequar os sistemas desenvolvidos em ambientes industriais no meio produtivo da construção civil (MOREIRA; BERNARDES, 2003, p. 1).

Nesse contexto, o setor da construção civil procura adaptar conceitos, métodos e técnicas desenvolvidos para ambientes de produção industrial ao invés de criar modelos próprios. Isto gera problemas no planejamento e controle da produção, pois em modelos industriais em geral os planejamentos e métodos de controle da produção são implementados através de procedimentos administrativos (MOREIRA; BERNARDES, 2003, p. 1).

Percebe-se, portanto que os sistemas desenvolvidos para o ambiente industrial nem sempre conseguem adaptar-se às situações de produção que ocorrem na construção civil, fazendo com que os sistemas gerados acabem sendo inadequados e de baixa eficiência. Geralmente, essa ineficiência ocorre porque os princípios desenvolvidos na produção industrial não foram suficientemente abstraídos e aplicados de acordo com as peculiaridades intrínsecas do ambiente da construção civil (MOREIRA; BERNARDES, 2003, p. 2).

O mercado imobiliário brasileiro tem se caracterizado nos últimos anos por sofrer um período de intensa atividade. O mercado tem demandado um alto índice de produção das construtoras, assim muitos empreendimentos estão em construção em várias construtoras que disputam os clientes e expandem seus negócios para qualquer região que denote nas análises de mercado algum potencial de crescimento (ROCHA, 2009, p.13).

O alto crescimento do setor da construção civil verificado nos últimos anos, a escassez de Mão de Obra qualificada e a necessidade do desenvolvimento de projetos de construção civil que acompanhem o ritmo de crescimento da economia denotam a necessidade da automação na realização dos serviços e uma melhor programação dos recursos necessários para o desenvolvimento da atividade.

Em um cenário como este a importância da elaboração de um bom planejamento torna-se evidente, devido às diversas variáveis que a construção de qualquer empreendimento está susceptível, por exemplo, preços de insumos, custos de mão de obra, variações climáticas, etc. Demonstram que o planejamento deve ser coeso a tal ponto que este permita a correta avaliação dos impactos e das ações a serem tomadas conforme as variações do mercado (ROCHA, 2009, p. 17).

O crescimento da competitividade empresarial existente no setor da construção civil desde a década de 1990, tem levado as empresas a buscarem melhorias de desempenho. Isso tem ocorrido através de programas de melhoria da qualidade e produtividade que demandam avaliação sistemática de desempenho (MOURA, 2008, p.16).

No setor da construção civil identifica-se como principais distorções em relação ao planejamento, falhas relacionadas ao suprimento de recursos, o absenteísmo da mão de obra sendo que a ineficácia do planejamento e o dimensionamento dos pacotes de trabalho apontados como as principais falhas.

Com relação às causas do não cumprimento das tarefas, observa-se que os

problemas de origem no planejamento representavam cerca de 51% do total e os de suprimentos 22%. (AKKARI; FORMOSO, 2005, p.4) mostram que dos problemas de planejamento, 74% relacionaram-se com o mau dimensionamento dos pacotes de trabalho, refletindo, também, a forma intuitiva com que estes eram determinados.

O desenvolvimento de modelos de planejamento e controle da produção, focando procedimentos para a implementação dos mesmos, constitui-se, assim, em um passo fundamental para a sua compreensão e melhoria do desempenho de sistemas de PCP. Esses modelos podem ser considerados, inclusive, como uma primeira etapa para uma possível automação da empresa construtora (MOREIRA; BERNARDES, p.5.)

## 1.1 PROBLEMÁTICA

Dos problemas citados até o momento os seguintes motivam a execução deste estudo:

- a) Ineficácia dos modelos de planejamento utilizados pelo setor.
- b) A falta de um modelo de planejamento desenvolvido para o ambiente da construção civil que esteja estruturado dentro de uma arquitetura de informação que permita à transferência de informações correspondente as atividades desenvolvidas.
- c) Ineficácia na programação de recursos devido à alta demanda existente pelo crescimento do setor.
- d) A escassez da mão de obra e a necessidade de automatizar o setor, no caso do processo sistêmico de planejamento e controle da produção aumentar o desempenho do engenheiro na retroalimentação do acompanhamento da obra.
- e) A necessidade de um modelo de planejamento que tenha as atividades e processos corretamente mapeados a fim de possibilitar a identificação das atividades de transformação e de fluxo promovendo a aplicação de metodologias *Lean Construction*.

A apresentação de um modelo de planejamento que auxilie na resolução destes problemas demonstra a importância da realização do trabalho, uma vez que

a obtenção da leitura coerente dos resultados proporciona respostas aos anseios da sociedade e contribui para o conhecimento do setor.

## 1.2 HIPÓTESES

As hipóteses que este trabalho procura desenvolver são as seguintes:

- a) É possível obter no fim da primeira fase do processo de planeamento uma lista de Recursos da Obra dentro da ordem de consumo?
- b) Realizando o planeamento de acordo com a estrutura proposta pelo *Last Planner* obtém-se uma redução dos processos sistêmicos?
- c) É possível obter um cronograma de compras após a primeira fase do processo de planeamento?
- d) É possível obter um cronograma financeiro por regime de caixa após a primeira fase do processo de planeamento?
- e) Obtém-se um melhor mapeamento dos processos utilizando uma mesma Estrutura Analítica de Partição do Projeto (EAP) desde a fase de orçamentação?

Com a metodologia desenvolvida para a formação do modelo de planeamento proposto e a descrição da proposta de trabalho as hipóteses levantadas poderão ter seus critérios avaliados e através de uma análise crítica dos cenários, desenvolvidas respostas com base do que se foi constatado.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

O trabalho desenvolvido busca auxiliar o processo de implantação da filosofia *Lean Construction*, baseada no Sistema Toyota de Produção, no desenvolvimento das atividades da construção civil relacionada a edificações, em especial as residenciais.

Tendo em vista que o planeamento é a primeira etapa do desenvolvimento de um produto propõem-se estudar as teorias e técnicas de planeamento para

elencar ações que possam ser realizadas no processo de planejamento das obras visando garantir a provisão dos recursos necessários para o desenvolvimento das operações a serem realizadas.

O processo de planejamento de uma obra pode ser desenvolvido e formatado de modo que um mesmo plano de obra possa ser apresentado com inúmeras estruturas diferentes dependendo do modelo de execução da obra e das diretrizes que orientam o projeto de construção.

Sendo assim para demonstrar que o planejamento pode contribuir para a implantação da *Lean Construction* ponderou-se a necessidade da exemplificação através da elaboração de um modelo de planejamento. Deste modo à análise das teorias e técnicas de planejamento e as correlações da aplicação desta com a *Lean Construction* tiveram que ocorrer para que pudesse ser detalhada a necessidade da aplicação das teorias nas fases de elaboração do planejamento.

O mapeamento dos processos torna-se fundamental para que a automatização do processo industrial da construção civil ocorra, pois o detalhamento das atividades proporciona a identificação de todas as operações realizadas no desenvolvimento das operações.

Com a identificação das operações alocadas dentro de um mapa de processos é possível visualizar as operações que oportunamente podem ser automatizadas de modo que os impactos desta automatização possam ser gerenciados e retroalimentados no planejamento.

Um Modelo de Planejamento elaborado de acordo com o conceito *Lean Construction* utiliza na realização do plano, uma base de dados de atividades desenvolvidas com técnicas e metodologias construtivas que possam ser automatizadas, buscando a redução de recursos e do tempo de execução da obra através do aperfeiçoamento do processo produtivo e sistêmico.

Devido ao momento econômico da construção civil com crescimento em obras residenciais gerado em parte pelo investimento financeiro realizado pelo Governo Federal através do programa Minha Casa Minha Vida, utilizou-se este modelo de edificação, uma vez que este é um programa que gera residenciais padronizados por toda a nação e um modelo de planejamento executivo como proposta de melhoria no processo sistêmico, quando aplicado poderá gerar um grande impacto na leitura dos dados econômicos deste tipo de empreendimento em todo o Brasil.

A Formação de um Modelo de Planejamento Executivo utilizando a *Lean Construction* pode auxiliar o meio produtivo, quando aplicado, na mensuração da redução do tempo de execução da obra e no aperfeiçoamento do processo sistêmico facilitando a retroalimentação do planejamento pelo responsável da obra que pode cadenciar a obra de acordo com o ritmo desejado.

A *Lean Construction* é um referencial teórico na gestão da produção da construção civil construído ao longo da década de 1990 como um movimento de paradigmas da produção em massa (*Mass Production*) para os paradigmas da *Lean Production* (Produção Enxuta).

A *Lean Construction* busca enxergar a gestão da produção não apenas pelas atividades de transformação e a melhoria destas, mas também procura visualizar e proporcionar melhorias na gestão das atividades de fluxo contidas entre as de transformação.

Já no início da construção do modelo *Lean Construction* começou-se a pensar em um modelo de planejamento que se configura com a metodologia de produção gerida buscando a observação também das atividades de fluxo. Deste modo durante a década de 1990 uma nova forma de estruturar o processo de planejamento e controle da produção começou a ser adotada em diversos países, sendo que os conceitos e as ferramentas em que eram baseadas foram desenvolvidos por Ballard e Howell (1997), e esta abordagem foi denominada como *Last Planner System of Production Control* (LPS) (MOURA; 2008, p.17).

Como o planejamento não se trata de um meio produtivo e sim sistêmico, este deve trazer a facilitação na coleta de dados do processo produtivo. Sendo assim o modelo de planejamento deve promover uma melhoria no desempenho (*performance*) do profissional que realiza a retroalimentação do planejamento através do uso, na sua formação, de uma estrutura ordenada de acordo com a sequência produtiva da obra.

A melhoria na coleta de dados e na velocidade de retroalimentação do planejamento, melhora a percepção cronológica da entrega do empreendimento e assim conduz a uma melhoria na programação das ações a serem realizadas e assim promove melhor agilidade na entrega dos empreendimentos. Tratando-se do programa minha casa minha vida, promove também uma leitura do andamento do processo de investimento do dinheiro público.



O *Last Planner* aparece na bibliografia como sendo uma teoria de planejamento que vai ao encontro, a filosofia *Lean Construction* determinada como o primeiro parâmetro para formação do planejamento, tendo em vista que esta teoria determina que a Estrutura Analítica de Partição do Projeto (EAP) seja organizada conforme o ciclo natural de evolução dos serviços.

ROCHA (2009), descreve a Construção Enxuta como uma filosofia que propõe, entre outras modificações, que os custos do orçamento sejam elaborados ao nível das operações realizadas, e não dos serviços realizados. Para isso é necessário que o orçamento seja elaborado conforme o ciclo natural de evolução do produto, sendo que todos os processos devem ser analisados de forma a obter o mapeamento contendo toda a sequência de tarefas e os controles de execução física e de qualidade (ROCHA; 2009, p. 36-37).

Outro parâmetro da teoria *Last Planner* define que é possível obter um melhor mapeamento da obra utilizando uma mesma EAP desde a fase de orçamentação pelo PCP. Isto pode ocorrer uma vez que os recursos acabariam sendo alocados nos pacotes de trabalho conforme estes são realizados na obra, uma vez que o *Last Planner* preconiza que estes estejam dispostos na estrutura do planejamento ordenados conforme o ciclo natural da obra, ou como denominado neste trabalho a seqüência produtiva da obra.

O uso da *Work Breakdown Structure* (WBS) é uma forma de estabelecer um vínculo padronizado de forma hierarquizada das metas dos vários planos adotados para o planejamento da obra, a *WBS* também é denominada “Estrutura Analítica de Partição do Projeto – EAP”.

O zoneamento das operações procura obter uma facilitação no estabelecimento das unidades de controle que possam ser utilizadas para o dimensionamento dos pacotes de trabalho. Subentende-se por pacote de trabalho o conjunto de tarefas similares a serem realizadas, frequentemente em uma área bem definida (MOREIRA; BERNARDES, 2003, p.13).

Através, de uma Estrutura Analítica de Partição de Projeto, tendo como critério de zoneamento e agrupamento dos recursos utilizados o “momento de aplicação” deste recurso, e definido este critério como conceito na elaboração dos pacotes de trabalho e na fabricação das composições utilizadas na orçamentação do projeto, é possível obter no fim da primeira fase do processo de planejamento uma lista de recursos dentro da ordem de consumo em obra.

Neste trabalho duas melhorias sistêmicas são propostas, a facilitação da retroalimentação do planejamento pelo executor da obra e a facilitação da solicitação de recursos à obra uma vez que do orçamento já se obtém uma lista prévia de insumos ordenados pela sequência produtiva da obra.

Tendo que a produção enxuta é ‘enxuta’ por utilizar menores quantidades de processos e recursos em comparação com a produção em massa. Observa-se que o planejamento aparece como uma das diretrizes que devem ser aperfeiçoadas, porque é através de um planejamento coeso com um meio produtivo dinâmico, sujeito a alterações nos processos produtivos, que se produz com menor consumo de tempo. (WOMACK *et al*, 1992, *apud*, MOREIRA; BERNARDES, 2003 p.3).

Além deste fator exposto o *Last Planner* também possibilita que o planejamento contenha elos entre o plano estratégico, tático e o operacional, proporcionando assim maior clareza na apresentação das informações. De acordo com o conceito do *Last Planner*, o planejamento estratégico, tático e operacional tem suas esferas de atuação respectivamente definidas da seguinte forma:

- a) escopo e metas;
- b) recursos e restrições;
- c) ações a serem realizadas (MOURA, 2008, p.25).

A *Lean Construction* para ser implementada utilizando o *Last Planner* deverá contar com um sistema de informação que garanta que cada conjunto de métricas flua do nível estratégico ao operacional, e por isto depende que a arquitetura da informação seja condizente com a evolução dos processos do negócio.

O Mapeamento dos Processos é fundamental para implementação da *Lean Construction*, porque sem ele é difícil identificar as atividades de fluxo e as atividades de transformação, importante para criação dos Pacotes de Trabalho e da Estrutura Analítica de Partição do Projeto (EAP).

A EAP – estrutura analítica de partição do projeto – é uma técnica de zoneamento dos serviços que procura padronizar elos entre os vários planos adotados de forma hierarquizada, estabelecendo unidades de controle que podem ser utilizadas no dimensionamento dos pacotes de trabalho.

Os níveis de planejamento tratados nesta pesquisa serão o tático e o operacional, e a aplicação do processo *Lean Construction* será no processo sistêmico do planejamento nas atividades também presentes neste universo. Com isto os benefícios previsto do modelo são:

- a) Fornecer referencial teórico para discussões entre pesquisadores ligados á área de planejamento e controle da produção;
- b) Demonstrar como o planejamento pode ser hierarquizado;
- c) Demonstrar uma referência básica na organização do planejamento;
- d) Identificar pacotes de trabalho existentes em edificações residenciais excluindo-se o embasamento.
- e) Descrever uma sequência das etapas necessárias para a formação de um modelo de planejamento baseado *Lean Construction*;
- f) Demonstrar como obter um cronograma de materiais através do uso da estrutura do planejamento;
- g) Demonstrar como obter o planejamento financeiro.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo principal do trabalho é elaborar um modelo de planejamento baseado no conceito do *Last Planner* como apoio à implementação da *Lean Construction* no processo de planejamento e controle da produção em obras de edificações.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

A pesquisa apresenta como objetivos secundários:

- a) Gerar Pacotes de Trabalho conforme o plano operacional;
- b) Zonear e agrupar os recursos nos pacotes de trabalho conforme o momento de aplicação deste na obra;
- c) Realizar a Estrutura Analítica de Partição de Projeto ordenada conforme a sequência produtiva da obra;
- d) Realizar a cadeia de atividades conforme orienta a Teoria das Restrições analisando as atividades de fluxo e de transformação;

- e) Gerar uma rede de precedência a partir da cadeia das atividades sendo que a organização desta esteja conforme a seqüência produtiva da obra;
- f) Elaborar um cronograma que possa servir como exemplo para formação de um modelo de planejamento, e principalmente;
- g) Testar e aplicar o Sistema de Planejamento desenvolvido em um estudo de caso elaborando uma arquitetura de informação que transmita os dados do nível estratégico ao operacional sem perda na qualidade da informação.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura do trabalho deve permitir que a formação do modelo de planejamento descrevesse no estudo os conceitos necessários para a realização dos seguintes itens:

- Identificação dos pacotes de trabalho de acordo com a sequência executiva da obra.
- Identificação das restrições de execução dos pacotes de trabalho.
- Realização do encadeamento dos pacotes de trabalho.
- Realização do nivelamento do ritmo entre os pacotes de trabalho.
- Identificação da Rede de Precedência entre os pacotes de trabalho.
- Formação de uma Estrutura analítica de projeto baseada em pacotes de trabalho conforme recomenda o *LastPlanner*.
- Transcrição dos dados em um Cronograma.
- Exemplificação da funcionalidade do modelo de planejamento proposto através da troca de um pacote de trabalho por outro que se utiliza metodologia *Lean Construction*.
- Realização de comparativo entre os dois métodos construtivos.

A estrutura definida para a realização do método de pesquisa teórico exploratório teve como critério embasar todas as ações realizadas para a formação do modelo de planejamento em teorias de metodologias de planejamento existentes.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo trata dos temas que fundamentam a pesquisa, abrangendo técnicas de planejamento, conceitos de orçamentação, organização e estruturação de um planejamento, a filosofia *Lean Construction* e o *Last Planner* como conceitos que orientam e cercam toda a pesquisa.

### 2.1 CONCEITOS INICIAIS

De acordo com LIMMER, (1997 *apud* Moreira e Bernardes 2003; p.01), “nos últimos anos, as flutuações da economia e a conscientização crescente do consumidor para os problemas do custo elevado e da não qualidade dos produtos têm dirigido a atenção dos empresários da construção civil para o planejamento e controle da produção”.

A bibliografia utilizada como base neste trabalho define planejamento como sendo “um processo de tomada de decisão, realizado antecipadamente à ação e que se empenha em projetar um futuro desejado e formas eficazes de realizá-lo” (MOURA, 2008 p.23).

ALARCÓN (1997, *apud*; TOMMELEIN, 1998; Moreira e Bernardes 2003), destacam que mesmo com as inovações propostas pela *Lean Construction* não estejam largamente difundidas dentro da indústria da construção civil, as empresas do setor que aplicaram os princípios *Lean* já tem atingido melhorias significativas em seus índices de desempenho. Com os resultados positivos é possível pressupor que o desenvolvimento de trabalhos que cooperam para consolidação dos conceitos e princípios da *Lean Construction* que podem auxiliar na melhoria do setor da construção civil como um todo (MOREIRA; BERNARDES, 2003, p. 4-5.)

Com a finalidade de propor técnicas construtivas que promovam, quando aplicadas, redução de recursos humanos e do tempo de execução, a *Lean Construction* busca alternativas conceituais que proporcionem ganhos, quando utilizado técnicas construtivas com processos industrializados. Como expressa Moreira e Bernardes sobre a produção enxuta:

“A produção enxuta é ‘enxuta’ por utilizar menores quantidades de tudo em comparação com a produção em massa: metade do esforço dos operários na fábrica, metade do espaço para a fabricação, metade do investimento em ferramentas, metade das horas de planejamento para desenvolver novos produtos em metade do tempo. Requer também menos da metade dos estoques atuais no local de fabricação, além de resultar em bem menos defeitos e produzir uma maior e sempre crescente variedade de produtos”. (MOREIRA; BERNARDES, 2003 *apud* WOMACK *et al.*, 1992, p.3).

O Planejamento aparece como ferramenta de implantação da *Lean Construction*, e define quatro quesitos principais de acordo com MOURA *apud* Laufer e Tucker (1987), “na prática, o planejamento deve definir quatro quesitos: o que fazer (atividades), como realizar (métodos), quem irá executar (recursos) e quando realizar (cronograma)”. (MOURA, 2008, p.26).

Deste modo o planejamento precisa contemplar na sua elaboração atividades *Lean Construction*, suas metodologias e recursos, bem como o tempo de produção, e que a tomada de decisão dos recursos e prazos a ser utilizados devem ser precedida do plano dos métodos construtivos a serem aplicados na obra, porém o que se observa é a maior ênfase nos prazos e custos do que na alocação de recursos. Isso é identificado como um dos maiores problemas do planejamento, pois a obra é administrada de forma a cumprir prazos e custos a qualquer preço, alienando o processo de planejar as questões de qualidade e segurança do trabalho, por exemplo(MOURA, 2008, p.31).

Ballard (2000, *apud* MOURA, 2008,p21) ressalta “a necessidade de pesquisas que busquem quantificar e compreender os benefícios da eficácia do planejamento”. (MOURA, 2008, p.21).

O planejamento na visão *Lean Construction* precisa também fazer a diferenciação das atividades que agregam valor para as atividades de fluxo, conforme Koskela (1992, *apud* MOURA, 2008, p30):

“Enquanto todas as atividades possuem custos e consomem tempo, apenas as atividades de conversão adicionam valor ao material ou informação sendo transformado em um produto, a melhoria das atividades de fluxo deveria primeiramente ser focada na sua redução ou eliminação, enquanto que as atividades de conversão deveriam ser feitas de forma mais eficiente. (MOURA, 2008, p.30).

O *Last Planner* surge como técnica de implementação da *Lean Construction*, ROCHA, (2009) referencia a técnica associando a *Lean Construction*, uma vez que proporciona maior clareza ao processo produtivo em função da redução de imprevistos, com a redução da variabilidade promove a redução de recursos e dos

prazos de produção gerando maior confiança nos mecanismos de planejamento e controle (ROCHA, 2009, p. 43).

De acordo com MOURA (2008, p.32), “no *Last Planner*, normalmente o planejamento e controle está dividido em três níveis: Planejamento Mestre (ou de longo prazo), Planejamento *Lookahead* (ou de médio prazo) e Planejamento de Comprometimento (ou de curto prazo).

A técnica prevê a hierarquização do planejamento nos três níveis citados, orientando que o Planejamento de Curto Prazo estabeleça os pacotes de trabalho de acordo com as ações a serem realizadas e o Planejamento *Lookahead* controle os fluxos de acordo com os recursos e restrições que devam ser consideradas para o desenvolvimento das atividades. MOURA, (2008), explica o escopo de cada fase do planejamento a seguir:

“O Planejamento Mestre deve estabelecer os objetivos globais e restrições que governam o projeto como um todo (BALLARD, 2000). O planejamento *Lookahead* tem como principal função dar forma e controlar o fluxo de trabalho (BALLARD, 2000). O terceiro e último nível tem como papel principal atribuir pacotes de trabalho às equipes e gerenciar os compromissos com as mesmas, em relação ao que vai ser feito, após a avaliação do que pode e o que deve ser feito, baseados nos recursos disponíveis e no cumprimento de pré-requisitos.”(BALLARD; HOWELL *apud*, MOURA, 2008, p.33).

Com o planejamento de curto prazo decompondo o escopo total do projeto em pacotes de trabalho, a Estrutura Analítica de Partição de Projeto aparece como forma de organização dos pacotes de trabalho, conforme MATTOS, (2010). A Estrutura Analítica de Partição de um Projeto, EAP, tem como regra de decomposição de serviços que as suas ramificações estejam hierarquizada em níveis, similar as gerações de uma família, sendo que no nível mais acima deve englobar o escopo total do projeto/empreendimento, as “caixinhas” de primeiro nível devem significar as grandes feições do projeto, ou grandes pacotes de trabalho, os tantos galhos de segundo nível que necessitem ser desdobrados devem ser realizados e suas componentes estratificadas em terceiro nível e assim sucessivamente. Similar a uma família, que tem o avô, pai, filhos e netos(MATTOS, 2010, p.59).

Com a evolução e desenrolar da EAP, os pacotes de trabalho ficam menores e mais bem definidos, assim torna-se mais fácil atribuir uma duração e identificar a tarefa no campo para controlar seu avanço (MATTOS, 2010, p.59). Este pacotes de trabalho mais bem definidos é o que também possibilita estabelecer elos entre as

metas dos vários planos adotados. A EAP também denominada *Work Breakdown Structure* (WBS), busca facilitar através do zoneamento das atividades o estabelecimento de unidades de controle que possam ser utilizadas para o dimensionamento dos pacotes de trabalho. Entenda-se por pacote de trabalho como sendo um conjunto de tarefas similares a serem realizadas, frequentemente em uma área bem definida (MOREIRA e BERNARDES, 2003, p.12 e 13)

O *Last Planner* propõe que a EAP seja organizada conforme o ciclo natural de evolução dos serviços, e esta seja utilizada desde a fase de orçamentação pelo PCP, alocando os recursos dentro dos pacotes de trabalho e com isso listando os recursos dentro da ordem de consumo em obra. Desta forma os custos do orçamento estariam elaborados ao nível de operações realizadas e não de serviços realizados, isso só ocorre quando o orçamento é elaborado conforme o ciclo natural de produção, pois assim todos os processos terão que estar “analisados de forma a permitir o mapeamento contendo toda a sequência de tarefas e os controles, de execução física e de qualidade” (ROCHA, 2009, p. 36-37).

A Teoria das Restrições que é parte do conceito da Corrente Crítica, segue o princípio que todo o sistema tem pelo menos uma restrição que afete seu fluxo produtivo, portanto a Teoria das Restrições busca identificar os elos fracos do sistema. A técnica é referenciada para identificação das restrições, dos fluxos do sistema relacionando este as suas restrições buscando o fluxo que atravessa o recurso com menor capacidade (gargalo). Tendo em vista que é impossível pensar que não exista ao menos um gargalo ou restrição do sistema, pois se assim não fosse o fluxo cresceria indefinidamente ou seria nulo. Fazendo analogia a uma corrente a produção máxima obtida é aquela o qual o elo mais fraco da corrente consegue resistir (MATTOS, 2010, p.380).

A corrente crítica ou cadeia crítica é um modo de identificar a cadeia mais longa baseada não somente a sequência das atividades, mas também as restrições existentes entre elas, partindo deste conceito o método da corrente crítica recomenda que um planejamento deve ser realizado considerando não apenas a sequência das atividades (precedência) mas sobretudo a disponibilidade de recursos (restrições físicas) (MATTOS, 2010, p.379).

A Teoria das Restrições é uma técnica que pode ser utilizada para definir as restrições existentes entre os pacotes de trabalho relacionando aos fluxos



necessários para o desenvolvimento das atividades através de uma rede nivelada dos pacotes de trabalho dispostos em uma cadeia crítica (MATTOS, 2010,p.381).

Com os pacotes de trabalho definidos pelo plano de curto prazo e com a forma do fluxo definido pelo o planejamento de médio prazo procura-se proteger a produção contra os riscos da incerteza e aumentar a eficiência das equipes, pois a intervenção do LPS (*Last Planner System*) foi “motivada pela observação de que os mecanismo de proteção da produção no nível de curto prazo eram insuficientes para criar condições para que as equipes atingissem uma elevada eficiência”(MOURA, 2008, p. 34).

O uso de uma EAP padrão para todo o processo de PCP representa a padronização de um fluxo de informações. Moreira e Bernardes (2003, p.15), defendem a idéia que a EAP padrão proporciona a visualização clara das etapas do processo, pois ao fazer esta estruturação questiona-se cada fase do processo perguntando-se por que esta etapa deve ser feita e qual é a sua importância, além “de determinar a lógica com a qual o empreendimento será construído”.

Tendo uma EAP com pacotes de trabalho definidos, as restrições levantadas e tendo uma rede de precedência estabelecida entre os pacotes de trabalho, é necessário para a formação do planejamento a elaboração do cronograma. A técnica de rede CPM- *Critical path method* – método do caminho crítico – é apontada “como indispensáveis para a preparação dos planos e programação do empreendimento”( LEVITT et al, 1998 *apud*, MOREIRA;BERNARDES, 2003, p.14).

## 2.2 ORÇAMENTAÇÃO&PROVISÃO DE RECURSOS

Orçamentação é um assunto que muitas vezes gera confusão com relação ao orçamento, MATTOS(2006, p.22) diferencia os dois. “Orçamento não se confunde com Orçamentação. Aquele é o Produto, este, o processo de determinação”.

Tendo isto posto, ressalta-se que o trabalho aqui propõe modificações no processo e não do produto. O *Last Planner* hierarquiza o planejamento em três fases, estratégico, tático e operacional. Sendo que no planejamento Tático a provisão recursos faz parte do escopo, tendo em vista que o orçamento é uma relação dos recursos necessários para a realização do empreendimento, este pode

ser aproveitado no processo do planejamento Tático desde que as composições estejam adaptadas ao novo conceito.

Composição de custos é o nome dado ao “processo de estabelecimento dos custos incorridos para execução de um serviço ou atividade, individualizado por insumo e de acordo com certos requisitos pré-estabelecidos”. A composição cadastra em forma de planilha ou lista todos os insumos que fazem parte ou são necessário a execução do serviço, com suas respectivas quantidades, e seus custos unitários e totais (MATTOS; 2006 p.62).

O *Last Planner* estabelece que o planejamento operacional defina os pacotes de trabalho, para que o planejamento tático programe os insumos consumidos na obra de acordo como ocorrem à evolução dos serviços e atividades.

MATTOS (2006 p. 22-23) apoia modelos de orçamentos que promovam maior sinergia entre campo e escritório.

O orçamento da obra tem enfoques diferentes de acordo, no ponto de vista do proprietário é a descrição de todos os serviços em suas quantidades e multiplicados pelo valor unitário médio de mercado, tendo que a somatória define o valor total da obra, ou seja, quanto irá desencaixar.

Assuntos como cotação de insumos, percentual de perdas e produtividades de equipes por exemplo, não preocupa o proprietário. Porém, do ponto de vista do construtor, é a descrição de todas os insumos com suas respectivas quantidades que estão devidamente multiplicados pelo valor unitário e acrescidos das despesas indiretas, cuja a somatória define o custo total, ou o desençaixe do construtor mais o lucro e os impostos performam o preço total, que é quanto o construtor irá receber. O construtor o orçamento encerra em seu bojo e direcionam todas as premissas que passam a ser metas de desempenho da obra. Pois o valor do contrato como um todo é fixo mas os custos são variáveis e necessitam de monitoramento em função das metas(MATTOS, 2006, p.26).

Com as definições acima se percebe que o orçamento relaciona todos os recursos que serão necessários ao empreendimento, o orçamento é formado por três grandes etapas, conforme cita MATTOS (2006, p.26), “esquemáticamente, a orçamentação engloba três grandes etapas de trabalho: estudo das condicionantes (condições de contorno), composições de custos e determinação do preço”.

As empresas de engenharia e construção civil podem usar composições realizadas por elas de acordo com as aferições do histórico, podem estimar de

acordo com a análise características técnicas ou podem utilizar composições que estejam prontas nas diversas bibliografias, a mais aceita e referenciada trata-se da Tabela Composição de Preços para Orçamentos (MATTOS, 2006, p. 29).

Frisa-se ainda que o *Last Planner* estabelece que os recursos sejam alocados conforme a utilização em obra, deste modo, com os pacotes de trabalho definidos pelos serviços a serem executados, o orçamento passa a ter maior credibilidade já que conta no processo de orçamentação ferramentas que correlacione à duração de uma atividade e a quantidade de recursos necessária, pois “existe uma relação direta entre duração e quantidades de recursos” (MATTOS, 2006, p.70).

A *Lean Construction* prevê que estudos devem ser realizados para identificar as atividades de fluxo envolvidas no processo de conversão dos recursos em produto, pois esta tem como premissa a redução das atividades de fluxo da obra.

Do ponto de vista orçamentário estas atividades são responsáveis pelas produtividades variáveis que dificultam a padronização de índices de produtividade já que as variantes da produtividade ocorrem devido “as circunstâncias em que o serviço é realizado. A tipologia do produto, o grau de adestramento da equipe a tecnologia empregada, o apoio logístico e as condições climáticas”, este parâmetros que provocam a variação da produtividade deverão estar traduzidos em números nas composições (MATTOS, 2006, p.73).

Um dos fatores que mais afetam na geração de variabilidades nos orçamentos é a mão de obra, como cita MATTOS (2006, p.78), “É o trabalho humano que, em última análise, gera o produto final.” Portanto serviços que sejam automatizados e que contenham no desenvolvimento atividade que consumam menos mão de obra protegem o orçamento quanto à incerteza do valor final devido à variação da produtividade e falta de qualificação do profissional.

De acordo com a bibliografia utilizada o custo de material é composto pela avaliação dos seguintes parâmetros: especificações técnicas, unidade e embalagem, quantidade, prazo de entrega, condições de pagamento, validade da proposta, local e condições de entrega e despesas complementares.

O modelo de planejamento baseado na *Lean Construction* utilizando o *Last Planner* como metodologia de elaboração, auxilia na análise de três destes parâmetros, quantidade, prazo de entrega e condições de pagamentos. A bibliografia utilizada descreve análises centrais referentes a estes três parâmetros:

Quantidade: Em geral o preço unitário de um produto é inversamente proporcional à quantidade que se adquire dele. É sempre conveniente informar no pedido de cotação a quantidade, a fim de facilitar algum tipo de barganha, assim como para o fornecedor verificar a disponibilidade da quantidade solicitada.

Prazo de entrega: O período compreendido entre o pedido e a entrega do material é de capital importância principalmente quando se trata de um produto especial, que não é encontrado facilmente nas prateleiras das lojas. É o caso de elevadores, esquadrias especiais, cerâmicas, mármore, produtos importados, etc.

Condições de pagamento: A empresa que adquire um bem precisa se programar para fazer o desembolso. Por isso, é importante saber que tipo de facilidades o fornecedor concede em termos de prazos para pagamento. “Uma compra pode ser à vista ou a prazo – com ou sem entrada, com ou sem desconto.” (MATTOS, 2006, p.99).

No *Last Planner* o orçamento deve ser discriminado e com um formato operacional, ou seja, de acordo com o ciclo natural de evolução dos serviços. Deste modo pode facilitar o controle integrado e o compartilhamento das informações.

Orçamento discriminado: normalmente, essa informação é gerada antes de o processo de PCP ser iniciado, e é importante que ela esteja formatada adequadamente, de modo a possibilitar agilidade no acesso à informação. Nesse sentido, a configuração de um formato mais operacional pode facilitar o controle integrado e o uso compartilhado de informações (MOREIRA;BERNARDES; 2003 p.69).

A bibliografia apresentada aqui embasa os conceitos necessários para o entendimento das alterações proposta no processo de orçamentação, isto feito com a finalidade de obter um cronograma de compras e outro cronograma financeiro por regime de caixa.

## 2.3 ESTRUTURA ANALÍTICA DE PARTIÇÃO DE PROJETO (EAP OU WBS) WORK BREAKDOWN STRUCTURE.

Existem algumas definições para Estrutura Analítica de Partição de Projetos (EAP) ou também conhecida como WBS (*Work Breakdown Structure*), das bibliografias utilizadas neste trabalho duas definições são mais coerentes com o que foi realizado na concepção do sistema de planejamento proposto.

Segundo a bibliografia de MOREIRA;BERNARDES (2003), a WBS é descrita como “uma estrutura de decomposição da obra em subsistemas, estabelecendo hierarquias entre as atividades que são decompostas”, tendo que aqui neste trabalho a hierarquia estabelecida é subdivisão nos Planos Estratégico, Tático e

Operacional. A utilização WBS pode “estabelecer linguagens padronizadas para determinadas tipologias de obra(MOREIRA; BERNARDES; 2003 p.12).

A definição de MATTOS faz uma analogia da estrutura hierarquizada EAP, relacionando-a como uma árvore genealógica nomeando as atividades em pais, filhos, etc. Sendo que o avô em um nível, os filhos em um nível mais abaixo e os netos no nível inferior. Essa seria a configuração da EAP, uma árvore cheia de ramificações. MATTOS afirma ainda que a EAP é também conhecida como WBS, deste modo fica entendido que os dois conceitos tratam do mesmo assunto (MATTOS, 2010, p. 59).

Na bibliografia estudada ainda encontra-se a recomendação da execução de uma subdivisão como parte do processo de planejar, pois através da decomposição do escopo geral em partes menores é mais simples manejar e assim definir estratégias. O processo de subdivisão em partes menores é chamado **decomposição**. Através da decomposição, tendo que a obra é o escopo integral, desmembra-se em unidade menores e mais simples de manejar. Buscando blocos iguais que possam ser “sucessivamente esmiuçados na forma de pacotes de trabalho menores procurando alcançar um grau de detalhe que facilite o planejamento na estipulação de duração das atividades, os recursos requeridos e à atribuição de responsáveis” (MATTOS, 2010, p.59).

É recomendável que seja realizado uma EAP específica para cada tipologia de obra, pois a definição de como será realizada a partição da obra em serviços e atividades deve partir do escopo total da obra a ser executada, das diversas equipes que irão participar dela, do grau de controle que a empresa poderá realizar, bem como da forma pela qual o processo de produção será projetado, por estes motivos a recomendação de WBS específica (MOREIRA, BERNARDES, 2003, p. 13).

O uso da EAP conforme recomenda o *Last Planner*, pode se mostrar diferenciada demonstrando as atividades de fluxo uma vez que este se organiza de acordo com o ciclo natural de evolução da obra, ou seja, na ordem da sequência construtiva da obra.

Não existe regra definida para montar uma EAP, duas EAP's bastantes diferentes podem ser feita e mostrarem-se eficazes. O critério de decomposição é responsabilidade de quem planeja o importante é que o escopo total esteja descrito nos pacotes de trabalho, regra dos 100% (cem por cento), pois qualquer que tenha sido a lógica de decomposição todos os trabalhos devem ser constituinte da EAP do

projeto e precisam estar identificados em um dos níveis das diversas ramificações, o importante portanto é que a EAP represente a totalidade do escopo do projeto (MATTOS, 2010, p.59).

Como não existe regra para a formação de uma EAP é possível pensar que uma EAP de um orçamento e um planejamento possam ser organizada de acordo com a sequência construtiva da obra, esta foi a lógica utilizada para determinar a EAP do trabalho proposto.

O uso de uma EAP na sequência de trabalho busca facilitar a padronização da segmentação dos serviços e trabalhos, sendo que neste trabalho o nome da composição seria o nível inferior o menor pacote de trabalho e a Obra como um todo o maior pacote de trabalho. Isto busca facilitar a integração vertical do PCP, tendo que a segmentação da em pacotes de trabalho auxiliam para o “estabelecimento de metas coerentes entre os níveis de planejamento de longo, médio e curto prazos. Para facilitar o processo de segmentação pode-se utilizar o WBS, *Work Breakdown Structure* (Estrutura de Partição de Trabalho)” (MOREIRA; BERNARDES, 2003, p. 63).

#### 2.4 LAST PLANNER.

O *Last Planner*, é um sistema de planejamento correlacionado com a filosofia *Lean Construction*, pois existe a necessidade de um planejamento mais confiável e que combinasse com o dinamismo existente no meio produtivo da construção civil enfatizando as atividades de fluxo e conversão através de um detalhamento mais aprimorado, esta era uma preocupação da *International Group for Lean Constructions* (IGLC).

Quando os ambientes são dinâmicos e o sistema de produção é incerto e variável, não é possível executar um planejamento detalhado confiável com muita antecedência. Consequentemente, decidir qual e quanto trabalho deverá ser feito por uma equipe é apenas uma questão de seguir o cronograma mestre estabelecido no início do projeto. Como tais decisões são tomadas e como podem ser aprimoradas? Estas perguntas foram às impulsionadoras da pesquisa inicial na área de planejamento e controle ao nível da unidade de produção, sob o título “Sistema *Last Planner*” (BÔAS, 2004, p.26).

O *Last Planner* é uma metodologia de planejamento que é vista pela bibliografia como uma ferramenta de implementação da *Lean Construction*, visto que a definição do LPS é como sendo uma filosofia que formula um conjunto de regras e

processos que são utilizadas como ferramentas para facilitar a implementação desses procedimentos (MOURA, 2008, p.30).

O *Last Planner* é um sistema de planejamento e controle da produção recomendado pela bibliografia para a implementação da *Lean Construction* por ter o conceito embasado nos conceitos *Lean* de produção.

No intuito de melhorar a eficácia dos sistemas de planejamento e controle da construção civil, Ballard (2000) aponta que o Sistema *Last Planner* (LPS) foi desenvolvido a partir de modelos e conceitos desenvolvidos na Engenharia de Produção. O mesmo autor salienta que esse sistema provê um ambiente de produção confiável em empreendimentos através da redução da variabilidade do fluxo de trabalho. Segundo Ballard (2000), por fluxo de trabalho entende-se o movimento de informações e materiais através das unidades de produção, nas quais os mesmos são processados. No caso da construção as unidades de produção (equipes) são móveis e o fluxo de trabalho é definido pelo movimento dessas equipes (BALLARD; 2000). (MOURA, 2008, p.29).

O *Last Planner* tem como conceito proteger o mecanismo de produção contra os efeitos da incerteza, ou seja, ações externas que prejudicam o desenvolvimento da obra, intempéries, absenteísmo, falha na programação de material, falta de equipamento no mercado, etc. A *shielding production* é a análise sistemática de restrições buscando a redução da variabilidade no curto prazo contribuindo para a melhoria da confiabilidade dos fluxos de trabalho (MOURA, 2008, p.18).

O *Last Planner* com o objetivo de manter a produção cria este elemento mediador no processo de planejamento, que analisa as condições dos serviços, a rede de precedência natural dos serviços e o ciclo de cada serviço e seguindo o cronograma pondera as ações que devem ser feitas com as que podem ser feitas e como último planejador define quais serão efetivamente executadas verificando as restrições existentes, Assim é o *Last Planner* que determina o que será feito, procurando adequar o resultado do processo. A figura a seguir ilustra o comentado:

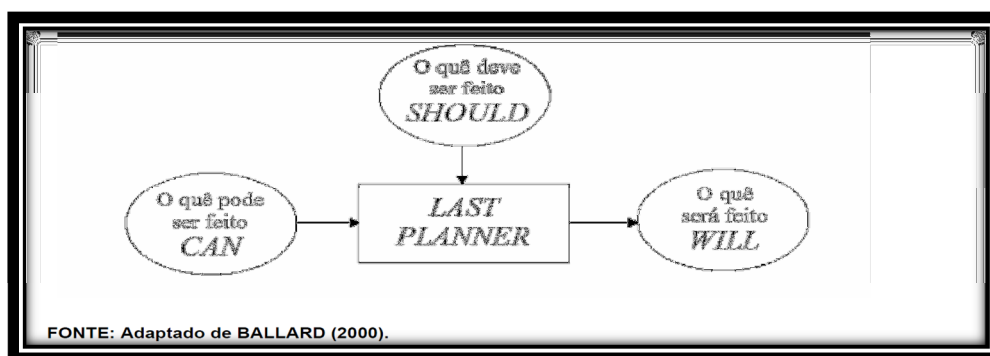


Figura 01 –Processo de planejamento *Last Planner*  
Fonte: BOAS, B.(2004, p.27)

O *Last Planner* hierarquiza o planejamento em três níveis, planejamento mestre, planejamento *Lookahead*, planejamento de comprometimento com o intuito de visualizar melhor o mapeamento do processo.

O LPS adota a idéia de hierarquização do planejamento, pois, dessa forma, pode-se evitar o excessivo detalhamento dos planos nas etapas iniciais do empreendimento. No *Last Planner*, normalmente o planejamento e controle está dividido em três níveis: Planejamento Mestre (ou de longo prazo), Planejamento *Lookahead*(ou de médio prazo) e Planejamento de Comprometimento (ou de curto prazo) (MOURA, 2008, p.30).

Na literatura inúmeras são as definições encontradas para cada um dos níveis de planejamento do *Last Planner*, portanto a definição dos tópicos a seguir pode ser complementada por outras que constem nas bibliografias relacionadas. A ilustração demonstra os níveis de planejamento.

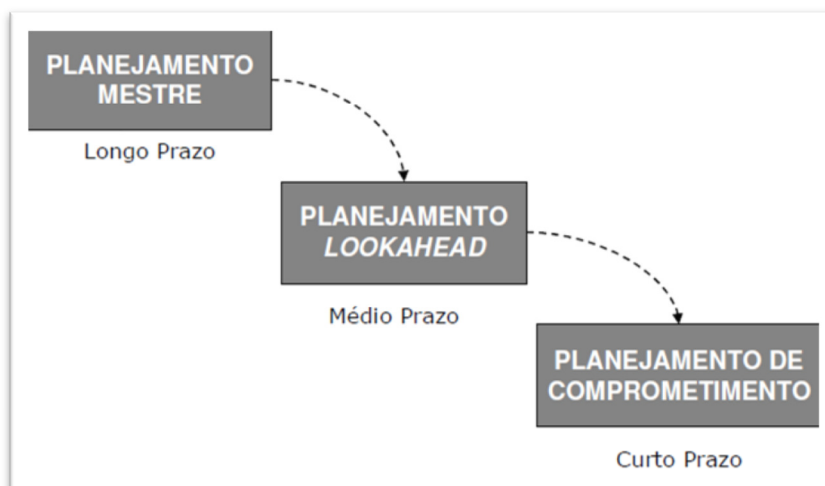


Figura 02 – Hierarquização do planejamento na metodologia Last Planner  
Fonte: MOURA, C.B (2008, p.31)

#### 2.4.1 Planejamento Mestre ou de Longo Prazo;

O Planejamento de longo prazo não deve ser detalhado, ele é gerado para facilitar a observação dos objetivos principais do projeto. Assim ele é chamado plano mestre e deve apresentar um baixo grau de detalhes, salienta-se que ele “deve ser utilizado para facilitar a identificação dos objetivos principais do empreendimento, pois esse plano de trabalho que deve ser executado através de metas gerais” (MOREIRA, BERNARDES, 2003, p. 19), portanto este deve ser destinado à alta gerência, buscando manter atualizada das atividades que estão sendo realizadas. O Plano Mestre também serve como alicerce para “estabelecer parâmetros de



contratos, fornecendo um padrão de comparação no qual o desempenho do empreendimento pode ser monitorado”(MOREIRA, BERNARDES, 2003, p. 19). A importância deste Plano Mestre é percebida pelo fato de que apenas alguns investidores ou “construtores arriscam iniciar a obra sem preparar esse plano, mesmo que isso ocorra de maneira informal”(MOREIRA, BERNARDES, 2003, p. 19).

#### 2.4.2 Planejamento de Médio Prazo ou *Lookahead*

O Planejamento de médio prazo é considerado um plano tático, abrangendo neste segundo nível de planejamento elos entre as metas determinadas pelo plano mestre com aquelas designadas no curto prazo ou operacional, devido a posição hierárquica, inúmeros são os papéis cumpridos pelo o *Lookahead*, pois uma vez que este é o elo de ligação entre os planos de Mestre e Operacional, este possui atividades relacionadas não só aos dois níveis de planejamento mas também a obtida através do detalhamento e ajuste dos dados a partir das informações disponibilizadas pelo Plano Mestre ao Operacional e a retroalimentação de informações do Plano Operacional a partir da depuração, aglutinação e realização da transferência de dados ao Estratégico. Com esta colocação é possível perceber porque a função de destaque do *Lookahead* é justamente ser o elo de ligação entre os dois planos (MOURA, 2008, p. 34).

O *Lookahead* define portanto as ações que devem ser realizadas em um horizonte de médio prazo, sendo que as ações a serem realizadas para a execução da tarefa cabe ao plano operacional e suas gerências, bem como cabe a este plano a reprogramação de atividades, serviços ou tarefas que não tiveram a sua execução iniciada ou terminada. É importante frisar que no plano de médio prazo é destinado maior ênfase à programação de recursos, focando naqueles que possuem médio prazo de aquisição (MOURA, 2008, p. 34).

O Planejamento de médio prazo define recursos e métodos necessários para a realização dos serviços, por prover os recursos necessários á obra e definir padrões técnicos para execução de serviços que possam inibir a ação de retrabalho. “Esse plano é considerado um elemento essencial para a melhoria de eficácia do plano operacional e conseqüentemente, para a redução de custos de durações”, pois é através dos fluxos de trabalho que ocorrem as análises, buscando a

realização de um sequenciamento que “reduza a parcela de atividades que não agregam valor ao processo produtivo”(MOREIRA; BERNARDES, 2003, p.19).

O Planejamento denominado como sendo o *Lookahead Planning* teve como motivação proteger a produção contra efeitos da incerteza, uma vez que os mecanismos utilizados pela produção no nível operacional eram ineficazes quando avaliada a máxima eficiência produtiva das equipes vislumbra-se ser necessário a adoção de mecanismos de proteção a produção, tendo o *Lookahead* esta função, ele deve servir como uma barreira que impeça a liberação de atividades que não cumpram critérios de qualidade para a produção(MOURA, 2008, p. 32).

Faz parte, portanto do planejamento de médio prazo além da identificação dos recursos e caracterização dos métodos construtivos a garantia da qualidade utilizando ferramentas da qualidade como especificações técnicas, instruções de trabalho, etc. As atividades que constam nesse tipo de plano descrevem o processo de construção que será utilizado sendo que a quantificação dos recursos disponíveis no canteiro, bem como as restrições relacionadas ao desenvolvimento dos trabalhos, também são consideradas nesse nível de planejamento (MOREIRA; BERNARDES, 2008, p. 19). Deste modo, o plano de médio prazo também pode ser utilizado para outros propósitos, como:

- a) Modelar fluxo de trabalho, na melhor sequência possível, de forma a facilitar o cumprimento dos objetivos do empreendimento;
- b) Facilitar a identificação da carga de trabalho e dos recursos necessários que atendam os fluxos de trabalho estabelecido;
- c) Ajustar os recursos disponíveis ao fluxo de trabalho definido;
- d) Possibilitar que trabalhos interdependentes possam ser agrupados, de forma que o método de trabalho seja planejado de maneira conjunta;
- e) Auxiliar na identificação de operações que podem ser executadas de maneira conjunta entre as diferentes equipes de produção;
- f) Identificar um estoque de pacotes de trabalho que poderão ser executados caso haja algum problema com pacotes designados às equipes de produção (MOREIRA, BERNARDES, 2003, p. 20).

#### 2.4.3 Planejamento de Curto Prazo ou de Comprometimento

O planejamento de comprometimento tem como principal atributo definir quais serão os pacotes de trabalho a serem programados, sendo que a estratégia utilizada para a formação detalhada destes pacotes devem conter ações direcionadas a proteger a produção contra os efeitos da incerteza.

A definição dos pacotes de trabalho no curto prazo deve atender ao mecanismo da produção protegida, sendo esta a estratégia de redução do

impacto das condições incertas de fluxo de trabalho, através da elaboração de planos que atendem a certos requisitos de qualidade. Esse processo inicia com uma análise detalhada das atividades programadas no plano de médio prazo. É feita uma triagem dos pacotes de trabalho que tiveram todas as suas restrições removidas e somente esses são considerados para inclusão no plano de curto prazo (MOURA,2008 p. 35).

O planejamento de curto prazo, portanto é o plano operacional e tem como objetivo especificar os meios para atingir as metas estabelecidas no plano mestre, seccionando o projeto como um todo em pacotes de trabalho.

Existem alguns requisitos de qualidade que o plano de curto prazo deve atender para formar os pacotes de trabalho, essas exigências necessitam serem cumpridas de modo a oferecer condições para que os pacotes de trabalho elaborados tenham condições de estarem contemplados nos planos de forma factível. Os seguintes tópicos apontados por MOURA, 2008, apresentam parâmetros para formação dos pacotes de trabalho.

- a) Definição: Os pacotes de trabalho devem estar suficientemente especificados para definição do tipo e da quantidade de material a ser utilizado, sendo possível identificar claramente, ao término da semana, aqueles que foram completados;
- b) Disponibilidades: Os recursos necessários devem estar disponíveis quando forem solicitados;
- c) Sequenciamento: Os pacotes de Trabalho devem ser selecionados, observando um sequenciamento necessário para garantir a continuidade dos serviços desenvolvidos por outras equipes de produção;
- d) Tamanho: O tamanho dos pacotes designados para a semana deve corresponder à capacidade produtiva de cada equipe de produção;
- e) Aprendizagem: os pacotes que não foram completados nas semanas anteriores e as reais causas do atraso devem ser analisadas, de forma a se definir as ações corretivas necessárias, assim como identificar os pacotes passíveis de serem atingidos (MOURA,2008 p. 35).

O planejamento de curto prazo deve buscar o comprometimento das equipes operacionais para o cumprimento das atividades necessárias para o atingimento das metas através da realização das atividades dentro de um ciclo de vida.

O ciclo de vida de uma atividade pode ser definido como o período de tempo necessário para a conclusão de um pacote de trabalho dentro de uma unidade de controle.

Unidade de controle é a unidade de medição de um serviço seja pavimento, metro quadrado ou a unidade mensurável que se considere como terminada uma fase que agrega valor.

## 2.5 LEAN CONSTRUCTION

A *Lean Construction* é uma filosofia de produção baseado no Sistema de Produção Toyota ou *LeanProduction*, que é uma metodologia de produção industrial desenvolvido pela família Toyoda. A definição apresentada neste trabalho coloca que a *Lean Construction* “é uma metodologia baseada na redução de desperdícios, prazos e de recursos. Sua filosofia está voltada principalmente para o planejamento e controle da produção”. Seus princípios adaptados à construção civil denominou-se *Lean Construction* e foram apresentados em relatório técnico de 1992 de Lauri Koskela (ROCHA, 2009 p. 14).

A *Lean Construction* como fora colocado nesta definição é uma adaptação da *Lean Production* ou *LeanThinking*, alguns autores colocam que mesmo sendo um modelo diferente do Sistema de Produção através da *Mass Production*, Ford foi assim um dos pioneiros em idéias *Lean*.

Ford é considerado um dos pioneiros em ideias *Lean*, apesar de haver indícios da sua aplicação anteriormente, através da integração de um processo de produção completo com o estudo das linhas de produção e o desenvolvimento do conceito de valor para o cliente. É com base nesses conceitos fordistas que após a segunda guerra mundial a indústria japonesa automobilística, mais especificamente a Toyota, desenvolveu um novo paradigma de gestão o *Toyota Production System* (TPS) (NUNES, 2010, p.6).

O Sistema Toyota de Produção é uma metodologia de gerenciamento da produção que “procura otimizar a organização de forma a atender as necessidades do cliente tem como base fundamental eliminar de forma absoluta todo e qualquer tipo de desperdício que esteja fora de sintonia com os seus pilares de sustentação: *just in time* e *jidoka* ou automação. Desta forma procura através da mais alta qualidade atender o cliente no “menor prazo possível, ao mais baixo custo, ao mesmo tempo em que aumenta a segurança e a moral de seus colaboradores, envolvendo e integrando não só manufatura, mas todas as partes da organização” (SARCINELI, 2008, p. 18).

Na bibliografia os pilares de sustentação *Just in Time* (JIT) e *Jidoka*, tem como finalidade proporcionar estabilidade ao processo produtivo sendo que a estabilidade de um processo seria o pré-requisito básico para implantação do Sistema Toyota de Produção. De acordo com NUNES, (2010), “a estabilidade é a fundação a partir da qual todo o sistema é estruturado. Apenas processos estáveis

podem ser padronizados para garantir uma produção livre de defeitos (pilar *Jidoka*), na quantidade e no momento certo (pilar *Just In Time*)(NUNES , 2010, p.6 ).

Os dois pilares do Sistema Toyota são definidos com a seguinte descrição:

O pilar de sustentabilidade *Just in time* define-se como uma técnica de gestão que estabelece que o fornecedor atenda seu cliente produzindo exatamente o produto certo, na quantidade certa, no momento certo. O sucesso do JIT depende, entre outros fatores, de uma mão-de-obra altamente motivada e principalmente “multifuncional”. O segundo pilar *Jidoka* é um sistema de transferência de inteligência humana para máquinas automáticas, de modo que sejam capazes de detectar o processamento de qualquer anormalidade parar a produção e acionar um alarme. Isso permite a um único operário controlar várias máquinas sem correr risco de produzir grandes quantidades de peças defeituosas (NUNES, 2010, p. 7).

O Sistema Toyota de Produção tinha como objetivo a produção de muitos modelos de automóveis em pequenas quantidades deste modo foi necessário aumentar a eficiência de produção eliminando os desperdícios, com isso os desperdícios foram identificados em sete tipos: desperdício pela produção, desperdício por tempo de espera, desperdícios com transportes desnecessários, desperdício do processo resultante de procedimentos desnecessários na cadeia de valor, desperdício por estoque, desperdícios de movimentos, desperdício de produtos com defeitos. Para tanto, foi preciso aumentar a eficiência da produção e, conseqüentemente, eliminar todo tipo de desperdício (SARCINELLI, 2008, p. 18).

Tendo em vista o dinamismo da atividade de construção civil e que cada obra tem sua particularidade mesmo que esteja dentro do mesmo nicho de mercado o sistema de produção foi adaptado para a construção civil.

A *Lean Construction* considera, portanto o ambiente produtivo composto por atividades de fluxo e atividades de conversão em contraponto a doutrina tradicional que considera apenas as atividades de conversão. Deste modo o conceito aproxima-se muito do meio produtivo da construção civil uma vez que este é composto por muitas atividades de fluxo.

Com as atividades de fluxo sendo descritas torna-se possível visualizar melhor o processo e assim buscar reduzir os trabalhos efetuados que sejam desnecessários a produção do trabalho.

Um dos focos principais da produção enxuta é eliminar qualquer tipo de trabalho que seja considerado desnecessário na produção de um determinado bem ou serviço, o qual, por esse motivo, é denominado desperdício. De maneira similar, ANTUNES JÚNIOR (1999) define perda como qualquer elemento (atividade ou não atividade) que gera custos, mas que não agrega ou adiciona valor ao produto/serviço (MOREIRA;BERNARDES, 2003, p.4).

Com esta mudança conceitual que modifica a essência de como são definidos os processos e as operações que considera as atividades de fluxo, é possível assim mensurar os efeitos das atividades de fluxo na produção e buscar assim as tomadas das decisões para que os efeitos da incerteza sejam minimizados.

... na *Lean Construction* considera-se que o ambiente produtivo é composto por atividades de conversão e de fluxo. Embora sejam as primeiras que agreguem valor ao processo, o gerenciamento das atividades de fluxo constitui uma etapa essencial na busca do aumento dos índices de desempenho dos processos produtivos. Essas últimas podem ocorrer, ainda, através de atividades de transporte, movimentação ou espera. A consideração das atividades de fluxo é muito importante para a melhoria do processo de planejamento e controle da produção... (MOREIRA;BERNARDES, 2003, p. 8.).

Tendo em vista a mudança conceitual em relação a abordagem do detalhamento dos pacotes de serviço é necessário que tenha-se também uma mudança conceitual no modelo de orçamento das obras, uma vez que o modelo convencional de orçamentação de obras contempla somente as atividades de conversão e não as de fluxo, como transporte ou espera de materiais por exemplo(ROCHA, 2009, p. 36).

Então temos que a *Lean Construction* também necessita de composições para atividades que estejam em um nível mais operacional ao invés de estarem divididos pelos serviços que devem ser realizados, ou seja, ao nível de operações realizadas, com isso é preciso que a orçamentação seja desenvolvida com a sua organização de cadastramento dos dados realizada conforme o ciclo natural de produção, pois assim todos os processos serão analisados obtendo o mapeamento de toda a sequência de tarefas e controles de execução física e de qualidade. E a partir disso alocar a mão de obra e realizar o dimensionamento das equipes de produção como consequência a elaboração da respectiva unidade de controle padrão (ROCHA 2009, p. 36).

A *Lean Construction* também prevê mudanças no conceito de planejamento, no modo tradicional no processo de planejamento não está contemplado o processo de controle, já na construção enxuta o controle da obra é encarado como um processo de supervisão exercido pela chefia e verificação dos resultados em relação ao plano da obra.

Tendo a visão que o planejamento trata-se de um processo de tomada de decisão resultando “no conjunto de ações necessárias para transformar o estágio inicial de um empreendimento em um estágio final desejado”. Estas ações fixam-se

como padrões de desempenho na avaliação do progresso do empreendimento sendo parâmetro de análise para leitura e mensuração de dados durante a etapa de controle da produção. Contudo, isto é aplicado pela percepção de que à medida que os defeitos vão sendo caracterizados estes podem ser corrigidos na fase de execução e controle assim estas duas últimas parte do processo são “fundamentais para a redução de problemas operacionais, independentemente de quão consistente e perfeito tenha sido o planejamento”. No STP existe “uma preocupação maior com a questão da ligação consistente e efetiva da função planejamento com as funções de controle, execução e monitoramento” (MOREIRA;BERNARDES, 2003, p. 9).

Com esta colocação faz-se necessário a elaboração de modelos de planejamento que estejam coesos com o modelo *Lean Construction* de produção, isto porque é importante clarificar como o modelo *Lean Construction* impacta no sistema de produção, principalmente porque o conceito desenvolvido deve prestar-se a atender também micro e pequenas.

Nesse sentido, o desenvolvimento de um trabalho que contemple a maneira pela qual se possa desenvolver e implementar sistemas de planejamento e controle da produção em microempresas e em pequenas empresas de construção, utilizando conceitos e princípios da *Lean Construction*, é essencial para a redução do desperdício existente na indústria da construção. (MOREIRA;BERNARDES, 2003, p. 5).

## 2.6 TEORIAS E METODOLOGIAS DE PLANEJAMENTO

O planejamento e gerenciamento das ações a serem tomadas no canteiro de obra podem representar uma melhoria na qualidade de execução uma obra como um todo, pois “as condições de higiene e segurança do trabalho, a correta operacionalização dos processos administrativos em seu interior, o controle de recebimento e armazenamento de materiais e equipamentos e a qualidade na execução dos serviços” do setor produtivo da construção civil, onde diversos tipos de serviços e produtos são aplicados, e existem ainda uma variabilidade muito grande de segmentos de mercado da construção civil (SOUZA, 1996, p. 91).

Com esta grande variabilidade o trabalho tácito implícito durante a elaboração do planejamento exige o uso de ferramentas diversas de apoio à análise e decisão de uma determinada sequência de serviços. Tendo em vista, um mercado cada vez mais acirrado com concorrentes cada vez melhores qualificados e a

necessidade de um processo de planejamento que represente um plano de produção o mais factível e preciso possível para possibilitar uma boa avaliação sobre um determinado negócio ou empreendimento.

A indústria da construção no país tem sofrido nos últimos anos mudanças substanciais, provocadas, principalmente, pelo crescente grau de competição existente entre as empresas do setor. A globalização dos mercados, o crescente nível de exigência por parte dos consumidores e a reduzida disponibilidade de recursos financeiros para a realização de empreendimentos têm estimulado as empresas a buscar melhores níveis de desempenho, através de investimentos em gestão e tecnologia da produção. Assim, a função produção vem assumindo um papel cada vez mais estratégico na determinação do grau de competitividade das empresas de construção, assim como o setor como um todo.

Neste quadro, o processo de planejamento e controle da produção passa a cumprir um papel fundamental nas empresas, à medida que o mesmo tem um forte impacto no desempenho da função produção (SARCINELLI, 2008, p. 46).

O planejamento em obras de construção civil envolve várias etapas, sendo assim existem muitas programações devem ser realizadas, e muitas delas devem ser realizadas em paralelo com outras para possibilitar uma imediata sequência de trabalho a fim de produzir um ritmo de produção que evolua em harmonize a boa técnica com os prazos e metas do projeto.

Existem muitas definições para planejamento a apresentada aqui define “planejamento como um processo gerencial, que envolve o estabelecimento de objetivos e a determinação dos procedimentos necessários para atingi-los, sendo somente eficaz quando realizado em conjunto com o controle” (FORMOSO et al. (1999) *apud*, MOURA, 2008, p. 23).

A necessidade do envolvimento do planejamento com o controle e a determinação de procedimentos exige que sejam estabelecidos os recursos necessários e o momento de aplicação destes insumos devido a gerência do estoque, fluxo financeiro e agrupamento dos recursos que devem ser disponibilizados simultaneamente para que a atividade de conversão possa ser realizada sem quebra de ritmo. “O Planejamento da construção civil é um processo que envolve várias etapas, desde a fase de estudo de viabilidade ao controle da produção”. Deste modo são definidos os objetivos, estabelecido os prazos a partir da previsões e determinado “quais são os recursos necessários para o desenvolvimento e implantação de empreendimentos” (ROCHA, 2009, p. 18).

Com este objetivo um planejamento deve definir quatro principais quesitos: as atividades, o método, os recursos e o cronograma. Estes determinando



respectivamente o que fazer, como realizar, quem irá executar e quando realizar (MOURA, 2008, p. 24).

A formação de um modelo de planejamento deve utilizar diversas técnicas e ferramentas de planejamento, pois é necessário que este possibilite a adequada coleta de dados das diversas etapas e fases da obra, e o planejamento deve permitir também a correta análise de sequenciamento e evolução da obra.

Várias são as atividades envolvidas no processo de planejamento e controle da produção, incluindo a coleta e o processamento de dados, o envio de informações, a realização de reuniões, a elaboração de planos e a tomada de decisão. Sendo um processo gerencial, o planejamento deve ser adequadamente modelado, planejado e controlado (SARCINELLI, 2008. p.47).

O quadro 01 mostra que conforme é a necessidade da informação a ser obtida uma determinada técnica de planejamento é a mais adequada para ser o parâmetro utilizado para avaliação e formação do critério de tomada de decisão. O quadro resumo parametriza alguns requisitos e pondera a eficiência dos sistemas de planejamento CPM (Método do Caminho Crítico), CCPM (Método do Caminho da Corrente Crítica), LPS (*Last Planner System*).

Com isto percebe-se que faz-se importante utilizar ferramentas e técnicas de planejamento que devem ser utilizadas em consonância ao *Last Planner* a fim de propiciar uma análise mais ampla da evolução de um projeto.

As teorias de planejamento atualmente tem um avanço devido ao aumento crescente de computadores e do surgimento de diversos softwares voltados para auxiliar o gerenciamento das tarefas e realizar a movimentação de dados que as compõe, isto auxilia as empresas no gerenciamento do projeto como um todo (MONTEIRO;MONTEIRO;MONTEIRO, 2004, p. 205).

Um dos dois softwares mais utilizados para realização de cronogramas de planejamento e controle das tarefas de um projeto é o MS-Project, porém outros softwares podem ser utilizados pelo usuário no momento de escrever o planejamento da Obra (MONTEIRO; MONTEIRO; MONTEIRO, 2004, p. 205).

Requisitos	Descrição do Método de Planejamento			
	CPM	LOB	Critical Chain	LPS
Entrega do Produto	OK	OK	OK	OK
Redução dos Desperdícios	Não ( Não está envolvido com o processo, só com o planejamento)	Pouco ( Produz um fluxo contínuo para a utilização de recursos)	Pouco (Atenção aos constrangimentos evita o desperdício do tempo de espera)	Parcialmente (Reduz o <i>making-do</i> mas não acrescenta valor)
Maximização do Valor	IMPLÍCITO	IMPLÍCITO	IMPLÍCITO	Parcialmente (Ao reduzir desperdícios do tipo <i>making-do</i> a qualidade melhora)
Concepção do sistema de controle de produção	OK (Muito útil para os primeiros rascunhos de sequência de atividades).	OK (Conceito de fluxo)	OK (Identifica as sequências de atividades e os seus constrangimentos).	Parcialmente. (Não abrange todas as fases do projeto).
Produção	Pouco ( é difícil manter atualizado requer software).	Parcialmente (é difícil manter atualizado requer software).	POUCO (é difícil manter atualizado)	OK (Pois trabalha diretamente com os níveis de produção mais baixos).
Melhoria	Não	Não	Não	OK (tem um mprocesso de aprendizagem envolvido).
Particularidades da Construção	OK (Pode ser utilizado em qualquer tipo de projeto).	Parcialmente (Alguns autores argumentam que só deve ser utilizado em projetos repetitivos).	Parcialmente (útil apenas para projetos complexos)	Parcialmente (Em projetos comandados pela capacidade do equipamento é muito útil).
Integração de todos os componentes do sistema de produção	Não ( Não está ligado ao fornecimento de recursos e pessoas).	Não ( Não está ligado ao fornecimento de recursos e pessoas).	Não ( Não está ligado ao fornecimento de recursos e pessoas).	Parcialmente (Envolve a sinergia entre pessoas mas não dos recursos).

Quadro 01 – Comparação entre os diferentes métodos de planejamento e controle de produção  
 Fonte: NUNES, I.J.F (2010, p.21-22)

### 2.6.1 Precedências e Diagrama de Gantt

A partir de uma EAP definida como uma árvore genealógica decomposta em pacotes de trabalho que representam operações menores com específicas durações, durante o processo de planejamento estes pacotes de trabalho devem ser organizados de acordo com a precedência entre as tarefas.

MATTOS (2010, p.74), define “duração como sendo a quantidade de tempo - em dias, semanas, meses, horas ou minutos – requerida para a execução da atividade. Em outras palavras, é a quantidade de períodos de trabalho necessários para o desempenho integral da atividade”.

Ainda de acordo com MATTOS (2010,p.97), “é preciso estabelecer a sequência das atividades, a ordem em elas ocorrem e que tipo de dependência existe entre elas. A sequência lógica das atividades do projeto recebe o nome de precedência”.

Na montagem do planejamento o importante é identificar bem as predecessoras de cada atividade, que são aquelas cuja conclusão deve necessariamente ocorrer para que a atividade em questão possa começar. Para cada atividade, portanto, o planejador identifica e registra quais as predecessoras, ou seja, de outras atividades ela depende imediatamente ou diretamente (MATTOS, 2010, p. 97).

A precedência na construção civil tem uma sequência de trabalho que são organizadas de acordo com a dependência existente entre os pacotes de trabalho, estas dependências podem ser do tipo mandatória, preferencial, ligação termino inicio, ligação inicio inicio, ligação término término, ligação inicio término.

A mandatória ou lógica rígida é quando a ligação entre elas é obrigatória, ou seja, acontece “quando uma atividade necessariamente tem de vir antes da outra” (MATTOS, 2010, p. 104). Por exemplo fundação profunda, blocos de coroamento e vigas baldrame, estrutura.

A dependência preferencial é a gerada por conveniência da equipe executora do projeto em relação à estratégia de ataque a obra. “Essa dependência não é obrigatória. O vínculo criado entre as duas atividades é definido, mas existem outras sequências aceitáveis” (MATTOS, 2010, p. 104).

Quando se considera que uma atividade só pode começar quando sua predecessora terminar, tratamos de uma dependência Término-Início (TI). Quando se tem uma relação de sobreposição entre as atividades, ou seja, a sucessora pode começar sem que a predecessora esteja 100% concluída , define-se como uma atividade Início-Início (II).A ligação Término-Término e a ligação Início- Término, também possíveis apesar de serem menos frequentes tem as seguintes descrições.

sempre consideramos que uma atividade só poderia começar quando sua predecessora terminasse, ou seja, consideramos que as dependências eram todas do tipo término-início (TI). Esse tipo de vínculo entre duas atividades A e B impõe que, para que B comece, A deverá ter sido totalmente concluída – o término de A é condição necessária para o início de B. A ligação TI é a ligação-padrão (MATTOS 2010 p. 105).

Outro tipo de ligação útil é quando uma atividade não precisa que sua predecessora esteja 100% terminada. Em outras palavras, B pode começar sem que A esteja concluída, havendo uma sobreposição entre elas. Esse tipo de ligação é chamado II (início-início).” (MATTOS, 2010, p. 105)

“O terceiro tipo de ligação possível é o TT (término-término) é o caso em que se estipula que o término de uma atividade está vinculado ao término de sua predecessora, ou seja, o fim de B depende do fim de A. Um exemplo seria montagem da subestação (A) e aluguel de gerador (B) – o término da montagem decreta o fim da necessidade do gerador alugado.

O quarto e último tipo de dependência é o IT (início-término). Esse tipo de vínculo é muito pouco utilizado. É o caso em que uma atividade só pode terminar quando se iniciar outra, ou seja, o fim de B depende do início de A. um exemplo seria partida da subestação e a aluguel de gerador – o início da operação da subestação amarra o fim da necessidade do gerador alugado (MATTOS, 2010, p. 106 e 107).

O método do caminho crítico ou *critical path method* (CPM) é a sequência de atividades, ou dos pacotes de trabalho, que governa a evolução de projeto no decorrer do tempo, sendo este a sequência mais longa do projeto.

O caminho crítico é, portanto a sequência de atividades que comanda o projeto do ponto de vista de tempo. É importante identificar o caminho crítico porque um atraso nele fatalmente significa um atraso no prazo de conclusão.

O caminho crítico é a sequência de atividades que concorrem para a determinação da duração total. Ele é o conjunto de atividades que define o prazo total da rede. Antes desse prazo, o projeto não pode ser concluído de acordo com os dados informados.

Uma conclusão importante que decorre é a de que o caminho crítico é justamente a sequência que une os eventos cujos tempos mais cedo e mais tarde são iguais. Portanto sendo cedo igual a tarde, o evento não tem flexibilidade temporal (folga) e, se não for atingido exatamente naquele instante, atrasará o projeto todo (MATTOS, 2010, p. 153).

O cronograma de Gantt é uma ferramenta utilizada com frequência por empresas, pois além de ser bastante disseminada é visualmente atrativa e apresenta uma leitura fácil e apresenta de maneira simples e imediata a posição em relação à evolução das atividades no decorrer do tempo. “Qualquer pessoa com um mínimo de instrução pode manusear um cronograma e dele extrair informação sem dificuldade” (MATTOS, 2010, p. 202).

## 2.6.2 Teoria das Restrições

A teoria das restrições é parte de um método de planejamento denominado corrente crítica, que busca identificar “gargalos” produtivos que determinam o andamento do projeto, que acabam assim governando o cronograma.

O método da corrente crítica analisa, portanto no contexto do planejamento os recursos e restrições através da teoria das restrições, sendo que esta introduz o conceito da criação de uma rede de precedência à necessidade de avaliar a lógica do empreendimento juntamente com as restrições físicas e a disponibilidade dos recursos necessários (MATTOS, 2010, p. 379).

O Autor da Corrente crítica trata-se do físico israelense Elibayahu M. Goldratt que com ideias inovadoras introduziu no ambiente fabril a teoria das restrições. “Segundo o qual em qualquer tempo há sempre uma pequena quantidade de fatores que representam limitações ao pleno desenvolvimento da produção”(MATTOS, 2010, p. 379).

A Teoria das Restrições parte do princípio que todo o sistema produtivo tem pelo menos uma restrição que afete seu fluxo produtivo, esta busca então a maximização do desempenho de uma Corrente ou Cadeia de atividades tem cinco etapas que devem ser utilizadas como uma estratégia de aprimoramento do ciclo produtivo: identificar a restrição do sistema, explorar a restrição, subordinar e sincronizar os recursos à restrição, elevar a restrição, se a restrição for alterada, voltar à primeira etapa.

Define-se como restrição qualquer fator que impeça um sistema de atingir seu grau máximo de desempenho. A Teoria das Restrições ( ou *Theory of Constraints* – TOC) parte da premissa de que todo sistema deve ter pelo menos uma restrição que afete seu fluxo produtivo. Se assim não fosse, o fluxo cresceria indefinidamente ou então seria nulo, pois o fluxo máximo de produção não consegue ultrapassar o fluxo que atravessa o recurso com menor capacidade (gargalo). A analogia de um projeto com uma corrente revela que sua restrição é o elo mais fraco, aquele que determina a resistência do sistema. Sob o ponto de vista do prazo, a restrição de um projeto é a sequência mais longa de atividades, aquela que comanda o prazo total (MATTOS, 2010, p.380).

Utilizar a teoria das restrições para definição de uma sequência lógica entre as atividades é uma forma de transferir para o caminho crítico do projeto as restrições operacionais através do uso de uma rede nivelada dos recursos do projeto, pois uma vez que o Método do CPM “considera a relação lógica entre as atividades para determinar o caminho crítico(sequência de maior duração da rede), o CCPM define a corrente crítica como a cadeia mais longa a partir da rede nivelada para os recursos do projeto (*resource-constrained schedule*)” (MATTOS, 2010, p. 381).

O Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil (SPOCC) proposto neste trabalho prevê que para obediência da cadeia mais longa crie-se

restrições entre os pacotes de trabalho através da identificação de atividades filhas dos pacotes que representem a entrega de uma unidade de controle para o próximo pacote de trabalho.

### 2.6.3 Curva “S”

A Curva “S” nada mais é que a representação da curva de “Gauss” acumulada de um projeto. Um projeto tem a sua evolução em decorrência da quantidade trabalho executado, é característico, no entanto que o ritmo de trabalho executado seja mais lento no início de um projeto uma vez que existem poucas atividades ocorrendo simultaneamente. Sendo assim após o período inicial começam a ser desenvolvidas atividades em paralelo aumentando a quantidade de trabalho executado, porém aproximando-se do fim de um projeto a quantidade de trabalho começa a decrescer. Esse aspecto lento-rápido-lento no decorrer do tempo denota em uma curva de Gauss (MATTOS, 2010, p.257).

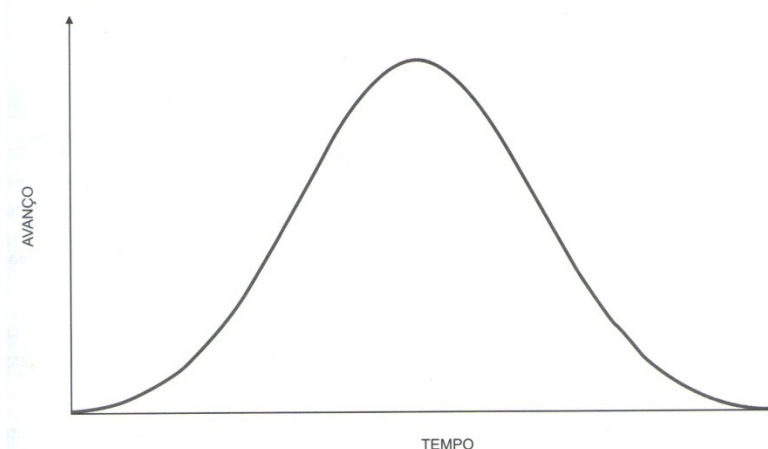


Figura 03 – Curva de Gauss geométrica  
Fonte: MATTOS, Aldo.D. (2010, p.257)

Quando pensa-se em uma análise macro de um projeto onde procura-se visualizar o trabalho acumulado e o custo acumulado, a curva apresentada assemelha-se a letra “S”, daí o nome curva “S”(MATTOS, 2010, p.257).

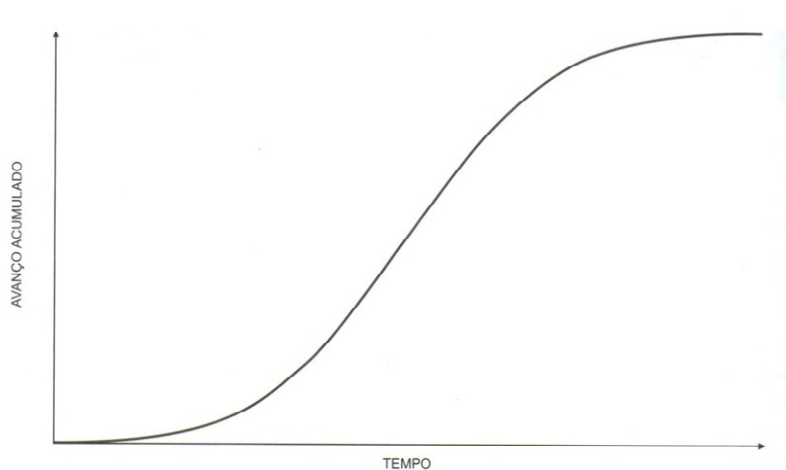


Figura 04 – Curva S geométrica  
Fonte: Fonte: MATTOS, Aldo.D. (2010, p.258)

Portanto por definição a curva “S” trata-se de uma curva totalizadora, acumulada, da distribuição percentual, parcial, relativa à alocação de determinado fator de produção ao longo do tempo. (LARA, 1996 *apud* MATTOS, 2010, p. 258).

Simplificadamente pode-se dizer que a curva acumulada de uma curva de Gauss é uma curva “S”, o ponto máximo da curva de Gauss corresponde o ponto de inflexão (mudança de concavidade) da curva “S” e que esta geralmente reflete o progresso lento-rápido-lento do projeto, por este motivo adquire um aspecto sinuoso (MATTOS, 2010, p. 258).

O método da Curva “S” é o utilizado para representação gráfica do valor agregado, pois a curva “S” gerada no início de um projeto representa a linha de base do projeto, sendo assim quando realiza-se o acompanhamento do projeto e plota-se este valor em um gráfico é possível realizar a comparação previsto versus realizado do projeto como um todo.

Tendo em vista que a Curva “S” com o Método do Valor Agregado são representações gráficas utilizadas para obter uma curva do planejado que sirva de comparação para o controle do acompanhamento da obra o sistema de planejamento (SPOCC) prevê a utilização deste método como resposta automática a retroalimentação de um cronograma.

#### 2.6.4 Estudo do Valor Agregado

O estudo do valor agregado (EVA – *earned value analysis*) é uma técnica de avaliação de desempenho que fornece resultados precisos a partir da integração de dados reais de tempo e custo, devido a isso destaca-se pois permite a clara noção da situação atual do projeto e possibilita a realização das análises de variância e tendência (MATTOS, 2010, p. 353).

Historicamente o Método do Valor Agregado é oriundo do *Cost/Schedule Control System Criteria* (C/SCSC), um conjunto de 35 requisitos estabelecidos pelo Departamento de Defesa dos EUA em 1967 utilizados no monitoramento de contratos “por administração” ou com algum incentivo por redução de custos (MATTOS, 2010, p.354).

Apesar da sua larga utilização em contratos de administração pública o EVA demorou para disseminar-se fora do âmbito da construção e entre organizações privadas, mas em 1995 a *National Defense Industrial Association* (NDIA) reescreveu os critérios formais de valor agregado gerando um novo padrão reconhecido pelo prestigioso *American National Standard Institute* na norma ANSI/EIA 748. (MATTOS, 2010, p.354).

O método EVA utiliza indicadores de desempenho para antever o resultado provável do projeto em termos de custo e prazo, comparando o valor do trabalho planejado com o do trabalho realmente concluído buscando assim avaliar se o projeto e a programação deste estão de acordo com o planejado (MATTOS, 2010, p. 353).

O método do valor agregado pela relação entre o valor agregado e o valor planejado de trabalho em um dado período possibilita um controle mais preciso que o obtido com base em registros de gastos em prazos isolados, sendo assim o valor agregado funciona como um alerta possibilitando a análise se o empreendimento está gastando mais rápido porque está consumindo mais dinheiro para realizar uma tarefa ou se o projeto está efetivamente adiantado (MATTOS, 2010, p. 353).

O cronograma físico financeiro é o ponto de partida para implementar o EVA, este cronograma é baseado em uma EAP e gera como subproduto a curva “S”, é com essa curva “S” prevista que o avanço do projeto será cotejado (MATTOS, 2010, p. 353) .



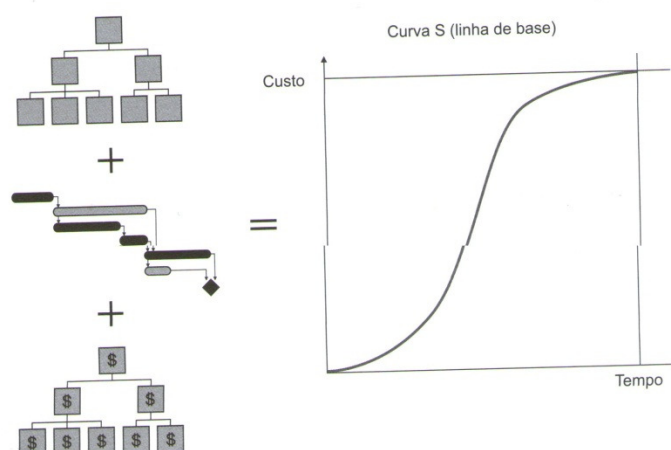


Figura 05 – Relação entre EAP, cronograma e curva S  
 Fonte: MATTOS (2010, p.353)

O valor agregado possui como tripé de comparação as seguintes grandezas: valor previsto (VP), valor agregado (VA), custo real (CR). Tendo as seguintes definições para cada uma dessas grandezas. Valor previsto é o custo que deveria ter sido incorrido no período de aferição. Ele corresponde ao custo orçado do trabalho agendado (ou planejado), ou seja, calculado de acordo com o orçamento/planejamento da obra. Valor Agregado é o custo orçado do trabalho realizado. O VA representa quanto deveria ter custado o que foi executado no período e o Custo Real (CR) é o custo do trabalho realizado, ou seja, representa quanto custou o que foi executado (MATTOS, 2010, p. 354-356).

É importante frisar que o EVA trata-se de uma metodologia de avaliação de desempenho baseada no físico financeiro, portanto frisa-se que o VP não tem nada a ver com o que foi fisicamente realizado. Ele corresponde a linha de base, representando o que a equipe de projeto deveria perseguir. O VP é quanto deveria ter sido o custo até a época. Já o VA significa por quanto deveria ter sido feito o trabalho que foi efetivamente realizado e o CR refere-se à realidade física e não se relaciona com o planejamento prévio da obra (MATTOS, 2010, p. 355-356).

O EVA é realizado a partir da avaliação dos três principais parâmetros apresentados e pode ser ponderado utilizando cinco parâmetros de indicação de desempenho e quatro parâmetros para análise de tendências. Os cinco indicadores são: variação de custo, variação de prazo, índice de desempenho de custo, índice de desempenho de prazo, índice de desempenho de custo de recuperação. Os quatro parâmetros que podem ser utilizados para análise de tendências são:

orçamento ao término, estimativa para o término, estimativa no término e variação no término (MATTOS, 2010, p.356-370).

O Método do Valor Agregado é uma ótima forma de visualizar a obra de uma perspectiva macro, ela apresenta de modos gerais o resumo do andamento físico da obra, pondera as atividade mais importante por peso financeiro o que permite a leitura do que realmente importa estar executado e devido a esta ponderação também permite uma ótima leitura do financeiro da obra. Permitindo projeções de custo ao término bem próxima a realidade de execução da obra.

As variações de prazo também espelham bem a realidade, pois a partir da retroalimentação do planejamento é possível verificar se o andamento da obra esta compatível com o que deveria estar pronto percentualmente até a data de aferição.

Deste modo é possível enxergar o fim da obra e seus resultados de prazo, custo e margem de lucro até o fim da obra a partir da retroalimentação do que já fora executado.

	Parâmetro	Significado	Sigla e Fórmula	
Dados de Entrada	Valor Previsto	Quanto deveria ter sido o custo até a data	VP	COTA
	Valor Agregado	Quanto deveria ter custado o que foi realizado	VA	COTR
	Custo Real	Quanto custou o que foi realizado	CR	CRTR
Indicadores de Desempenho	Variação de Custo	Diferença entre quanto deveria ter custado e quanto custou (positivo = satisfatório; negativo = insatisfatório).	VC= VA- CR	
	Variação de Prazo	Diferença entre quanto deveria ter custado e o custo previsto até a data (positivo = satisfatório; negativo = insatisfatório).	VPr= VA-VP	
	Índice de Desempenho de Custo	Quociente entre quanto deveria ter custado e quanto custou (> 1 = satisfatório; < 1 = insatisfatório).	IDC = VA/CR	
	Índice de Desempenho de Prazo	Quociente entre quanto deveria ter custado e quanto custo previsto até a data (> 1 = satisfatório; < 1 = insatisfatório).	IDP = VA/VP	
	Índice de Desempenho de Custo de Recuperação	IDC necessário ao trabalho restante para que o orçamento seja respeitado.	IDCR = (ONV -VA)/ (ONT -CR)	
Tendências	Orçamento no Término	Por quanto o projeto foi orçado	ONT	
	Estimativa para o término	Quanto falta gastar até o final do projeto	EPT = ONT-VA EPT = (ONT -VA)/IDC EPT = (ONT -VA)/ (IDCxIDP) EPT = Nova Estimativa	
	Estimativa no término	Quanto provavelmente custará o projeto	ENT = CR+EPT	
	Variação no Término	Quanto acima ou abaixo do orçamento estará o projeto.	VNT = ONT- ENT	

Quadro 02 – Resumo dos parâmetros do EVA

Fonte: MATTOS (2010, p.370)

Com o uso de uma curva “S” para a comparação do progresso realizado é possível visualizar todos os parâmetros que tange o método do valor agregado como mostra a figura a seguir (MATTOS, 2010, p. 371).

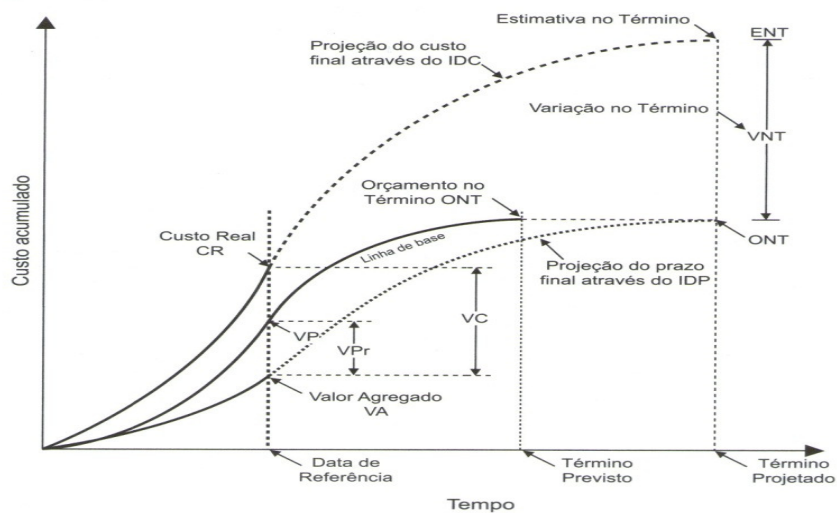


Figura 06 – Curva S e parâmetros do valor agregado  
Fonte: MATTOS (2010, p.371)

### 3 METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentado o enquadramento da dissertação em relação ao método da pesquisa, os passos realizados para obter o sistema de planejamento e o respectivo modelo de planejamento. Também demonstra-se o desenvolvimento da pesquisa ao longo do tempo através do cronograma e o fluxograma das etapas da pesquisa.

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho de acordo com a finalidade deste foi à pesquisa aplicada, onde de acordo com RODRIGUES (2007, p.4), os conhecimentos adquiridos são utilizados para aplicação prática voltada para solução de problemas. Buscando neste caso, gerar conhecimentos para aplicação prática da formação de um modelo de planejamento baseado na filosofia *Lean Construction*, dirigindo a solução para minimizar a quantidade de procedimentos sistêmicos realizados na obtenção de um cronograma físico financeiro que esteja embasado na programação dos recursos necessários para o desenvolvimento das atividades e no valor monetário necessário de desenhos no decorrer dos períodos.

O fato de o planejamento poder ser estruturado e realizado de várias formas e que um plano deverá servir como base de apoio para avaliação do acompanhamento e condução de uma obra, devido a esta relação de experiência necessária ao desenvolvimento de modelos de planejamento, o fato do autor deste trabalho ser um pesquisador atuante, é um fator que auxilia na condução do método de pesquisa, pois “a interpretação dos fenômenos e atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa” (RODRIGUES, 2007, p. 9).

Toda pesquisa realizada possui um tipo de aplicar as técnicas que diferenciam assim o modo de praticar a investigação científica, isso de acordo com o enfoque e da perspectiva a ser abordada. A pesquisa aqui foi tratada como sendo do tipo pesquisa qualitativa, de acordo com RODRIGUES, (2007), considerando a relação dinâmica entre a pesquisa na fase teórica e a sua aplicação prática.

Para buscar o objetivo de demonstrar que um modelo de planejamento tendo como base a filosofia *Lean Construction* auxilia na implantação de atividades que tenham na sua metodologia construtiva o conceito da *Lean Construction*, esta pesquisa se enquadra como Tipo de pesquisa exploratória, pois de acordo com

Rodrigues, (2007), a pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema, é realizada através de levantamentos bibliográficos e tem seus resultados comprovados por pesquisa bibliográfica ou estudo de caso.

A pesquisa foi realizada em três grandes etapas a partir da elaboração dos modelos de planejamento, a primeira etapa ocorreu de março de 2010 até julho de 2010, a segunda de março de 2011 a outubro de 2011 e a terceira fase janeiro de 2012 a junho de 2012.

A primeira fase fora estudado no mercado metodologias construtivas existentes no mercado que contivesse automação no desenvolvimento da atividade conceito que cerca *Lean Construction*. Após escolhida a metodologia construtiva para um pacote de trabalho verificou-se os impactos no planejamento quando realizada a troca de metodologia construtiva convencional por uma com os conceitos de automação da *Lean Construction*.

A segunda fase aplicou-se o planejamento em uma obra a fim de verificar o desempenho do modelo quanto à facilidade na retroalimentação do planejamento pelo engenheiro da obra. A terceira fase tratou-se da realização da arquitetura de informação e da elaboração do modelo computacional com Excel e MS-Project buscando a transferência dos dados do planejamento para programação automática dos recursos necessários e dos dados financeiros.

Do ponto de vista de procedimentos técnicos a pesquisa realizada foi dividida sendo uma parte realizada como pesquisa bibliográfica e outra parte da pesquisa foram realizadas através do estudo de caso, pois além do modelo de planejamento ter sido aplicado em obras, o sistema de planejamento operacional na construção civil proposto também foi realizado através da aplicação deste na geração de uma arquitetura de informação que possibilitasse a obtenção dos dados da obra em tempo real.

A modalidade da pesquisa tratada nesta dissertação tem o modelo teórico exploratório, pois (RODRIGUES, 2007, p. 6) define como sendo exploratória quando o intuito é a caracterização do problema, sua classificação e de sua definição.

Geralmente constitui-se o primeiro estágio da pesquisa científica, e a modalidade teórica busca ampliar generalizações, estruturar sistemas e modelos teóricos, relacionar e enfeixar hipóteses. Como à pesquisa foi realizada através de um levantamento bibliográfico e um estudo de caso, envolvendo na formação de um planejamento e a aplicação da teoria do *Last Planner*, buscando estabelecer critérios

para a estruturação de um sistema de planejamento que permita a formação de um modelo de planejamento *Lean Construction*, tratando a pesquisa com as duas vertentes, teórico-exploratório. Importante destacar que a pesquisa também foi aplicado em estudo de caso afim de comprovar a performance de retroalimentação do Engenheiro e facilidade de análise para troca de metodologia construtiva.

O método de pesquisa utilizado foi o Dedutivo, uma vez que o método da pesquisa é a linha de raciocínio adotada no processo da pesquisa, a base lógica desta é a proposta pelos racionalistas Descartes, Spinoza e Leibniz, que delimitam a razão como sendo a forma capaz de encontrar o conhecimento verdadeiro, assim o “raciocínio dedutivo tem o objetivo de explicar o conteúdo das premissas” (SILVA, MENEZES, 2001,p. 25).

Em síntese esta pesquisa é realizada através de um Método Dedutivo, em um modelo teórico-exploratório, enquadrada no tipo qualitativo, quanto à abordagem, e no tipo exploratório quanto ao alcance do objetivo e é uma pesquisa aplicada quanto a sua finalidade.

Os seguintes “*milestones*”, ou seja marcos, apresentados são as conferências necessárias ao desenvolvimento da pesquisa que caso não fossem comprovadas não permitiam a sua sequência.

- a) Facilidade para análise de trocas de metodologias construtivas, pois o sistema deve servir como ferramenta de apoio a decisão. Uma espécie de simulador de cenários.
- b) Disposição dos pacotes de trabalho ao longo do tempo buscando uma forma que proporcionasse uma boa velocidade de retroalimentação do Engenheiro.
- c) Avaliação da maneira de integrar as ferramentas MS-Project e MS-Office Excel.
- d) Desenvolvimento da estrutura de transferência de dados do excel.

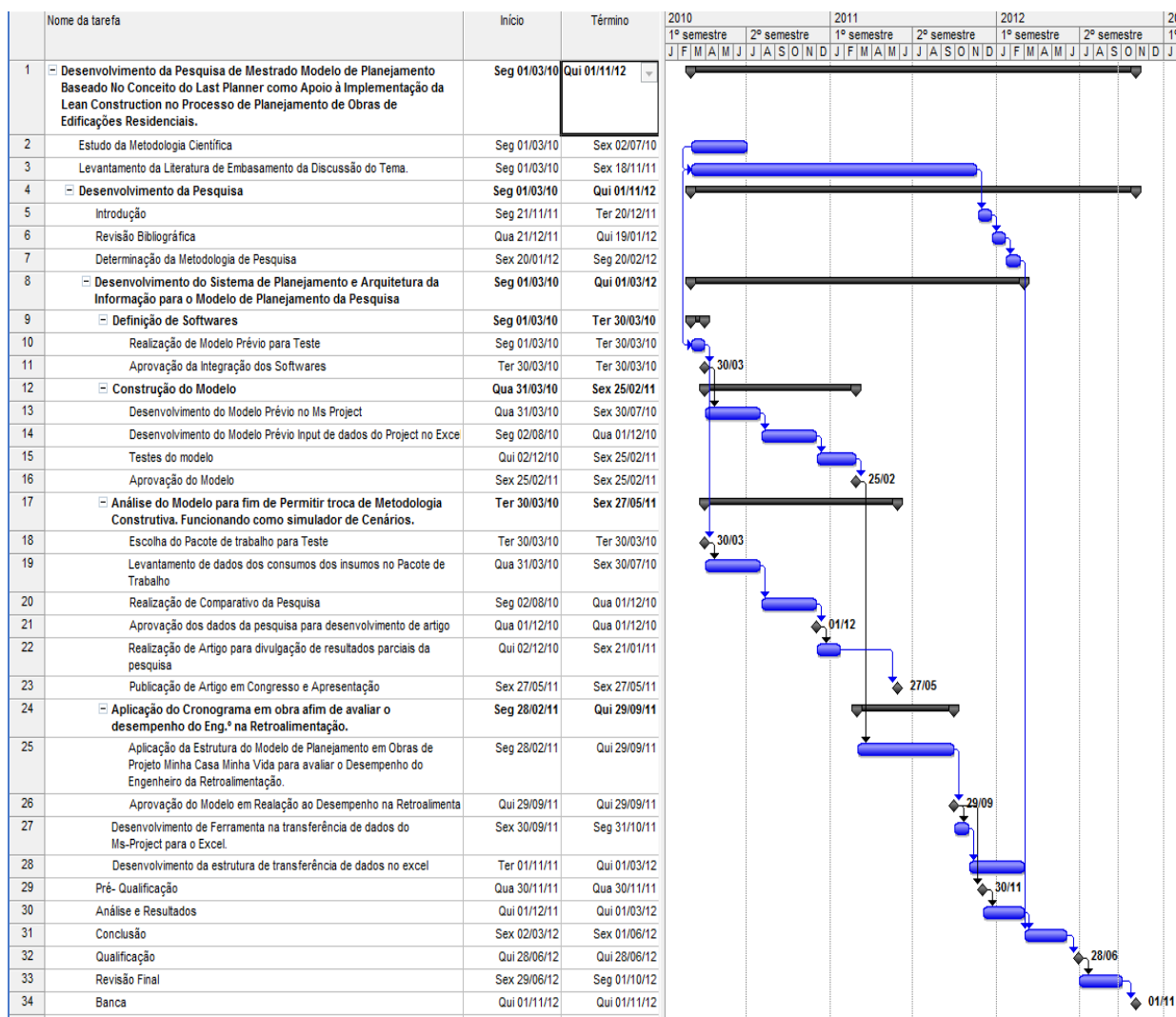


Figura 07 – Cronograma da pesquisa  
Dados Primários

A pesquisa aplicada para o desenvolvimento desta dissertação de Mestrado seguiu para a formação do modelo de planejamento sendo que as seguintes etapas foram as necessárias para a realização da pesquisa.

- Identificação dos pacotes de trabalho de acordo com a sequência executiva da obra.
- Identificação das restrições de execução dos pacotes de trabalho.
- Realização do encadeamento dos pacotes de trabalho.
- Realização do nivelamento do ritmo entre os pacotes de trabalho.
- Identificação da Rede de Precedência entre os pacotes de trabalho.
- Formação de uma Estrutura analítica de projeto baseada em pacotes de trabalho conforme recomenda o *Last Planner*.
- Transcrição dos dados em um Cronograma.

- Exemplificação da funcionalidade do modelo de planejamento proposto através da troca de um pacote de trabalho por outro que utiliza-se metodologia *Lean Construction*.
- Realização de comparativo entre os dois métodos construtivos.
- Desenvolvimento da pesquisa.

Os dados utilizados para a identificação dos pacotes de trabalho foram às percepções do pesquisador atuante quanto à sequência lógica da obra e as recomendações da boa técnica.

O comparativo das metodologias construtivas também contou com as interpretações e percepções do pesquisador atuante.

Os dados utilizados para comparar os impactos na execução de um pacote de trabalho desenvolvido com uma metodologia *Lean Construction* de execução e a realizada com a metodologia convencional foram os valores utilizados no comparativo de dois métodos de execução de emboço apresentado pelo artigo “Formação de um modelo de planejamento executivo baseado na filosofia *Lean Construction*” (CHIBINSKI, 2011), referentes ao material, mão de obra e aluguel do equipamento coletados entre março de 2010 e julho de 2010 na cidade de Curitiba-PR.

Tendo que os dados necessários para o desenvolvimento da formação do modelo de planejamento baseado na *Lean Construction*, a compilação das informações e a aplicação do material desenvolvido precisava ser organizada em tópicos que contribuíssem com as informações realmente utilizadas no processo de formação do sistema de planejamento operacional da construção civil, utilizou-se de fluxogramas como técnica de ilustração das etapas seguidas.

### 3.1 DEFINIÇÃO DOS PACOTES DE TRABALHO

Os pacotes de trabalho foram definidos de acordo com a ordem cronológica da obra, organizados na sequência desta e separados em grupos, programados de acordo com os momentos de realização que separam estes. Os estudos estão limitados aos serviços que ocorrem no miolo da edificação e na fachada, não contemplando embasamento, obras de arruamento, urbanização paisagismo e outras.



Após a definição dos pacotes de trabalho delimitou-se uma parte do modelo de planejamento e desta parte foram detalhados os pacotes de trabalho através de composições a fim de demonstrar o movimento dos dados dentro do modelo de planejamento proposto.

Também com os pacotes de trabalho definidos foi escolhido um pacote de trabalho para ser detalhado em um método construtivo convencional e outro que fosse automatizado, o pacote de trabalho escolhido foi o emboço interno e os dados comparativos estão apresentados ao longo da dissertação.

Os parâmetros adotados para a separação foram:

- Sequência produtiva da obra.
- Documentos da qualidade da obra.
- Gargalos produtivos
- Restrições físicas que separassem por um período de tempo uma atividade de outra necessariamente predecessora.
- Metodologia tradicional de execução de obras.
- Características de serviços.

### 3.1.1 Estudo das Técnicas de Edificações e Documentos da Qualidade

Foram identificadas as técnicas construtivas utilizados no mercado, analisadas às recomendações e os procedimentos constantes em documentos da qualidade para o desenvolvimento dos serviços, avaliando as condições de entrega entre um serviço e outro, traçando a sequência a partir das metodologias de execução conforme solicita a boa técnica. Desta forma foram definidos os pacotes de trabalho. O Apêndice C mostra as composições utilizadas para determinação dos insumos necessários para cada pacote de trabalho, podem ser utilizadas também as composições retiradas da TCPO, nos dados utilizados na dissertação a TCPO de 2003.

O pacote de trabalho mapeado com demonstrativo de levantamento de dados de metodologia construtiva com o conceito *Lean Construction* disponível no mercado, foi o emboço interno, utilizado para representar o estudo da troca de pacotes de trabalho e também avaliar os impactos que uma metodologia *Lean Construction* pode ocasionar no planejamento e cronograma da obra.

O pacote de trabalho emboço interno foi escolhido por ser uma atividade representativa na evolução da obra em termos de prazo e de custo. Além disso, a metodologia de projeção de argamassa na parede é uma técnica construtiva bastante difundida no Brasil e que apresenta uma quantidade razoável de fornecedores do equipamento e de profissionais qualificados no mercado. Devido esta facilidade e a representatividade da atividade optou-se por este pacote de trabalho para análise dos impactos de atividades *Lean Construction* no desenvolvimento de um pacote de trabalho.

### 3.1.2 Estudo das Análises do Macro Fluxos

Para a determinação dos Pacotes de Trabalho de acordo com a sequência construtiva da obra como recomendado pelo *Last Planner*, foi necessário antes mesmo de definir a rede de precedência entre os pacotes de trabalho, definir o macro fluxo da obra.

A partir da verificação do Macro Fluxo da obra é que foi possível perceber a distribuição das atividades ao longo da obra e a partir daí agrupar em pacotes de trabalho que estivessem de acordo com a distribuição cronológica desta.

### 3.1.3 Estudo dos Momentos de Realização dos Serviços

Após definido o Macro fluxo foi necessário estudar qual o momento de execução de cada um dos serviços, pois entre eles além de uma sequência natural de serviços existem ainda os tempos de “cura” necessários para garantir a qualidade técnica do serviço. Há ainda os serviços que devem ocorrer em um determinado prazo de tempo entre um serviço e outro. Nesta etapa foi realizado estudo para traçar a sequência cronológica da execução das atividades.

Como exemplos do exposto têm as atividades chapisco e reboco, um predecessor do outro, uma ligação mandatória. Contudo o reboco só pode ocorrer 48 horas após ser realizado o chapisco. Devido a este espaço de tempo torna-se necessário criar dois pacotes de trabalho já que estes ocorrem em momentos diferentes.

## 3.2 DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA ANALÍTICA DE PARTIÇÃO DE PROJETO (EAP)

Tendo em vista que a EAP a ser formada deve atender em sua organização a sequência construtiva da obra, foi necessário criar uma rede de precedência entre os pacotes de trabalho para então definir os pacotes de trabalho em uma lista conforme a sequência operacional.

Um parâmetro adotado para a organização da EAP foi o encadeamento entre as tarefas, conforme a recomendação da Teoria das Restrições que preconiza que em todo macro fluxo ou fluxo existe ao menos um elo fraco entre os pacotes de trabalho. Desta forma foi possível ordenar os pacotes de trabalho de acordo com sequência produtiva das atividades.

### 3.2.1 Rede de Precedência

A rede de precedência criada teve como premissa ter preferencialmente duas predecessoras no máximo, sendo uma o pacote de trabalho logo antecessor e a segunda a unidade de controle dentro do mesmo pacote de trabalho logo antecessor, buscando que uma delas pudesse ser suprimida devido às restrições adotadas no pacote de trabalho anterior, ou seja, sendo o pacote de trabalho alvenaria externa, este teria como predecessora o pacote de trabalho supraestrutura, o pacote de trabalho alvenaria externa na unidade de controle do segundo pavimento teria a ligação com o pacote supraestrutura do segundo pavimento e ligação com alvenaria externa do primeiro pavimento.

Os procedimentos de execução de serviço e as condições de entrega de serviços constantes em documentos da qualidade, o macro fluxo da obra e o momento de realização estudada durante a definição dos pacotes de trabalho são utilizados para a definição da rede de precedência, bem como o estudo dos gargalos produtivos, determinando assim restrições entre os pacotes de trabalho.

### 3.2.2 Teoria das Restrições

A teoria das restrições foi utilizada para identificar gargalos produtivos na obra, sejam estes por escassez de recursos, delimitação devido às condições de apoio logístico disponível, automação ou garantias da qualidade.

Um exemplo avaliado foi o caso da marcação da alvenaria, que é um serviço necessário de acordo com a necessidade de garantir a qualidade da obra onde dois ou, no máximo, quatro profissionais realizam a marcação da unidade de controle pavimento e liberam este serviço para elevação da alvenaria que pode ser realizado por oito ou dez profissionais.

### 3.2.3 Caminho Crítico

O caminho crítico estabelecido neste estudo foi utilizado para descrever a corrente de encadeamento entre as tarefas, sendo que como definição do modelo de planejamento proposto o caminho crítico deve ser obrigatoriamente o tempo mínimo necessário para realizar os pacotes de trabalho conforme a sequência determinada pelas restrições de fluxo entre eles.

O caminho crítico então foi utilizado como uma forma de transcrever as restrições dos pacotes de trabalho contidas dentro da premissa de não romper os elos fracos identificados durante o encadeamento das tarefas, após a aplicação da teoria das restrições e definição da sequência produtiva.

Utilizando a analogia utilizada no conceito de planejamento de origem da Teoria das Restrições, a corrente crítica, onde a sequência produtiva da obra pode ser transcrita como uma corrente onde as ligações entre as tarefas são os gargalos produtivos, as restrições entre as tarefas que definem o caminho crítico no Cronograma de *Gantt* deve representar a sequência produtiva da obra conforme as restrições da análise dos gargalos produtivos.

### 3.2.4 Sistemas de Informação e a Opção do MS-Project

O uso de ferramentas e softwares de informática é imprescindível para a movimentação dos dados gerados e depuração dos mesmos para análises e apoio das descrições a serem tomadas ao longo da evolução de uma obra. O Sistema de Informação foi definido pensando-se no atendimento da finalidade e da transferência mínima de dados para demonstração e exercício do modelo de planejamento, assim como a busca dos softwares mais usuais entre empresas e que representassem menores investimentos visando sua utilização em empresas de menor porte. Optou-se então em utilizar o Excel e o Software Microsoft Project.

O Excel, ferramenta do Microsoft Office, foi utilizado para realizar a depuração e a realização da transferência de dados de uma plataforma a outra. As planilhas em Excel foram montadas de modo que a sua estrutura possa ser alimentada diretamente do planejamento escrito no Microsoft Project.

O Ms-Project foi utilizado como ferramenta para realização do cronograma do planejamento, pois funciona como um apoio para estabelecimento da lógica do raciocínio e da transcrição deste ordenados em uma lista conforme a sequência do trabalho.

A interface do Ms-Project apresenta um “grid” do seu lado esquerdo e o “Cronograma de *Gantt*” no lado direito. No “grid” apresenta campo para inserção das tarefas, podendo ser hierarquizadas conforme a conveniência do usuário. Também há os campos para determinação de início e término das tarefas. A duração é importante pelo fato de ser estipulado neste trabalho os ciclo de vida dos pacotes de trabalho. O campo das predecessoras serve para transcrever a sequência de trabalho estipulado pelo encadeamento entre os pacotes de trabalho e deve, também, coincidir como caminho crítico entre as tarefas.

O gráfico de *Gantt* pode ser montado de forma a demonstrar o caminho crítico e o *Gantt* de controle demonstrar a evolução das tarefas com uma barra de evolução no meio da barra de *Gantt* e assim, graficamente, pode-se analisar a evolução do projeto. Foi determinado que se assumisse apenas as medições 0 ou 100% para ciclos regulares, 50% e 100% para ciclos onde a duração fosse dobrada e caso houvesse durações maiores que seriam fracionadas conforme o denominador do ciclo de vida padrão determinado.

Sendo assim o MS-Project foi utilizado para determinação do tempo total do projeto e na realização da distribuição do tempo de acordo com a evolução do projeto. Esta distribuição será a mesma transcrita em Excel e assim possibilitando a distribuição dos recursos conforme a evolução física do projeto no tempo.

### 3.2.5 Organização da Estrutura do Projeto

A organização da Estrutura Analítica do Projeto foi à sequência produtiva da obra respeitando as restrições e elos produtivos identificados como gargalos de produção. O projeto foi escrito de forma a estar ordenado de acordo com a evolução natural da obra, ou seja, de acordo como os pacotes de trabalho aparecem da rede de precedência da obra. Esta organização foi definida para que EAP gerasse seus pacotes de trabalho agrupando as atividades a serem realizadas conforme a natureza do produto e os insumos iriam convergir no momento da realização da operação de conversão, os insumo em um produto final de entrega, ou, um entregável, percebido e pago pelo cliente.

Deste modo, a evolução natural dos serviços foi à metodologia de hierarquização entre as atividades, sendo que a realização do pacote de trabalho dentro de uma unidade de controle seria o nível de programação do planejamento.

Com esta premissa a EAP foi organizada conforme os pacotes de trabalho aparecem dispostos na linha do tempo, listados, portanto conforme a sequência cronológica da execução dos serviços e conforme o caminho crítico do modelo de obra.

## 3.3 DEFINIÇÕES PARA O PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO

Este trabalho propõe modificações nos critérios de organização do processo de orçamentação, ao transferir de grupos orçamentários alguns insumos, visando que estes sejam organizados conforme a necessidade de execução de uma operação da obra. Converging todos os insumos necessários de uma unidade de controle do pacote de trabalho, buscando para o pacote de trabalho no máximo duas ligações, o pacote de trabalho antecessor e a unidade de controle antecessora do universo do mesmo pacote de trabalho tratado.

Então a nomenclatura das composições no processo de orçamentação deve ser nomeada com o nome do pacote de trabalho a ser realizado ou com uma unidade de controle do pacote de trabalho. Destaca-se que no processo de orçamentação ora proposto, olhando o exemplo da concretagem de uma laje, os insumo de tubulações elétricas, caixinhas sextavadas, entre outros, que geralmente estão apropriados dentro de um pacote de trabalho com o nome de Instalações Elétricas, na orçamentação do Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil passa a ser apropriado no item de supraestrutura.

O processo de orçamentação deve, portanto seguir a EAP do planejamento, realizando esta manobra com o intuito de obter-se, no fim da primeira fase de planejamento, uma lista dos recursos necessários e da quantia a ser disposta para garantir a execução do pacote de trabalho ao fim desta primeira fase de planejamento.

Em relação aos grupos orçamentários dos insumos para as necessidades da formação do planejamento foi utilizado a maneira tradicional, ou seja, agrupá-los de acordo com sua característica física ou da finalidade da execução da operação, buscando apenas que, preferencialmente estes insumos estivessem organizados de modo que tivessem também como característica financeira a mesma condição de pagamento.

### 3.3.1 Parâmetro para Realização de Composições

O primeiro aspecto a ser considerado referente a composições foi determinar o que seriam as composições para o sistema de orçamentação tradicional. Para delimitar este aspecto foram adotadas como parâmetro para a realização dos trabalhos comparativos no tocante de composições as constantes na TCPO – Tabela de Composições de Preços para Orçamentos – (2003).

Neste estudo, como parâmetro de comparação foi definido que seria utilizado um quinhão da estrutura analítica do planejamento, realizando as composições pertinentes. Então os pacotes de trabalho escolhidos do planejamento foram: gabarito dos blocos, estaca escavada, infra estrutura (Baldrames), piso térreo, Alvenaria de Bloco Estrutural, Laje Tipo, Hidráulica – Prumadas e Ramais de esgoto, Hidráulica Prumadas e Ramais (Água Fria), Caixinha e QD do Apartamento,

Incêndio – Prumadas, Caixa abrigo e Registro, elétrica – Prumadas e Quadros (QM+ QD) do hall.

Dentro dos pacotes de trabalho ainda foi apresentado a composição de Emboço Interno e desenvolvido uma composição para Emboço Interno com Projeção de Argamassa.

Dentro deste universo de pacotes de trabalho foi realizada a modificação necessária nas composições para que o modelo de planejamento proposto, ao final da primeira fase do planejamento, produzisse um cronograma de material e um fluxo financeiro do projeto. O Apêndice C mostra as composições agrupadas verticalmente no processo de orçamentação proposto.

### 3.3.2 Manutenção da Ordem de Organização da EAP do Planejamento na Ordem de Organização do Orçamento.

Consideração importante na formulação do modelo de planejamento foi determinação que a mesma estrutura analítica de projeto teria que ser utilizado nos dois processos sistêmicos, orçamentação e elaboração do planejamento, para que fosse possível ao final da primeira fase de planejamento obter-se um cronograma de materiais e o fluxo financeiro da obra por regime de competência.

No modelo de planejamento proposto será utilizado, para demonstração das melhorias do processo sistêmico as composições necessárias para a realização dos pacotes de trabalho escolhidos da EAP do planejamento. Assim, serão comparados neste universo os impactos no planejamento ao utilizar-se metodologias *Lean Construction* durante a sua elaboração.

### 3.3.3 Definição dos Grupos Orçamentários

Os grupos orçamentários foram criados de acordo com as características físicas dos materiais e a finalidade de sua utilização, assim como também foi utilizada como regra a origem do material e as condições de pagamentos praticada no mercado.



### 3.4 SÍNTESE DO MÉTODO DA PESQUISA

Com o objetivo de proporcionar uma visão sistêmica do método utilizado nesta pesquisa foi elaborado um mapa geral do roteiro utilizado para criar o que denominou-se Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil, SPOCC. A forma adotada para ilustrar as etapas componentes desta dissertação é a de um fluxograma.

Este fluxograma mostra que a pesquisa teve início com o contexto, enfatizando que os sistemas de planejamento aplicados a Construção Civil apresentam ineficiências e demonstra que para alcançar o objetivo do trabalho é preciso estudar os conceitos que envolvem o uso de pacotes de trabalho, estruturas de planejamento, o sistema de planejamento *Last Planner* desenvolvido pelo grupo de estudos da *Lean Construction* IGLC, teorias gerais de planejamento para verificar o que poderá ser abrangido destas Teorias no Sistema de planejamento proposto, formas de orçamentação para realizar nesta fase a provisão de recursos, os conceitos *Lean Construction*, assim como analisar a base de sistema de um informação para obter-se o conhecimento para estruturar uma arquitetura de informação que permitisse a flutuação dos dados coletados.

O referencial teórico necessário das teorias que embasam o raciocínio lógico do Sistema de Planejamento proposto, está evidenciado assim no fluxograma nas caixas de texto na vertical e os itens discriminados de cada tema deste referencial dispostos em caixa de texto na horizontal ao lado direito, visando desta forma deixar nítido qual parte de cada uma das teorias, contribui para a formação do Sistema de Planejamento Operacional na Construção Civil, SPOCC.

Os capítulos subsequentes da estrutura deste trabalho foram dispostos abaixo dos referenciais teóricos no fluxograma, sendo que os capítulos que estruturam o estudo neste momento foram colocados em caixa de texto na vertical com a ênfase dada em cada capítulo ressaltada ao lado em caixas de texto horizontais formando uma ilha no capítulo de abrangência.

**FLUXOGRAMA GERAL DO MÉTODO DE PESQUISA PARA O SISTEMA DE PLANEJAMENTO OPERACIONAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL, SPOCC**

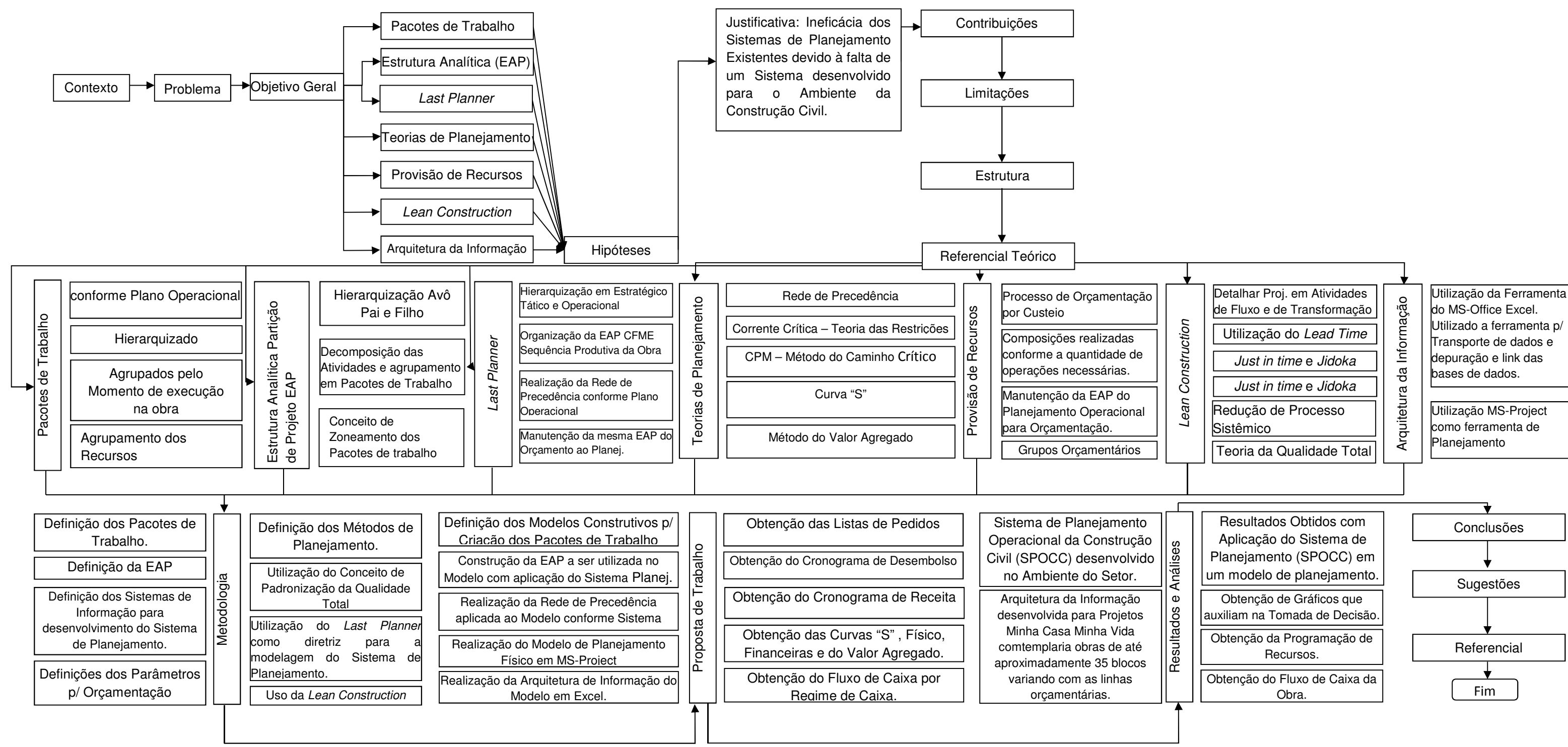


Figura 08 – Fluxograma geral do método de pesquisa para o Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil, SPOCC

Fonte: Dados Primários (2012).

#### 4 PROPOSTA DE TRABALHO.

Este capítulo apresenta os modelos de planejamento propostos e a arquitetura de informação desenvolvida para que ao final da primeira fase do planejamento a programação da lista de pedidos a partir do *Lead Time* de cada recurso e o cronograma por regime de caixa a partir das condições de pagamentos destes mesmos recursos fosse obtida. Tornando-se possível visualizar o fluxo de caixa da obra de um ponto de vista operacional a partir dos pacotes de trabalho apresentados neste capítulo que estão ordenados de acordo com a rede de precedência desenvolvida para os modelos planejamento.

A formação do modelo de planejamento proposto pela pesquisa, teve como premissa que a utilização do conceito do *Last Planner* acoplado a outras teorias de planejamento proporciona, uma melhoria no processo sistêmico e dos resultados obtidos da retroalimentação de um planejamento físico de obras de edificações residenciais, nos níveis estratégico, tático e operacional

A teoria de planejamento que fora desenvolvida em acordo com os conceitos fundamentais da teoria “*Lean*” é o *Last Planner*, sendo assim este surge como técnica de implementação da *Lean Construction*.

Então o *Last Planner* foi a teoria de planejamento que dirigiu a criação de todas as etapas do Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil – SPOCC – associando as técnicas de planejamento de forma coesa e que atendesse os conceitos disseminados pelo *Last Planner*.

Como comprovação do SPOCC como Técnica de Planejamento para o desenvolvimento modelos de planejamento, foi realizado um estudo de caso, estudo este que elabora através dos softwares, Excel e Ms-Project, uma arquitetura de informação que possibilita a geração de um modelo de planejamento aplicando as etapas descritas no Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil, SPOCC.

A primeira teoria utilizada mesclada aos conceitos descritos na teoria do *Last Planner* foi a Estrutura Analítica de Partição de Projeto, sendo os tópicos utilizados do conceito: a decomposição do produto fim em pacotes de trabalho menores, a necessidade de agrupar ou zonear os insumos e serviços de acordo com

características comuns a estes e a hierarquização dos pacotes de trabalho em um conceito de “avô-pai-filhos”, ou seja, uma rede de precedência.

A primeira parte da Teoria da EAP utilizada foi o conceito de decompor o produto final em pacotes de trabalhos menores. Contudo a proposta é que a EAP seja estratificada conforme recomenda o *Last Planner*, ou seja, ordenada conforme a sequência que a área de produção realiza as atividades na obra ou como é denominado no *Last Planner*, de acordo com o Plano Operacional.

O processo de criar os pacotes de trabalho seguindo o plano operacional, significa agrupar as atividades e/ou serviços que somadas produzam um pacote de trabalho reconhecido pelo mercado, ou seja, que agregue valor mensurável financeiramente ou em qualidade percebida pelo cliente final. Deste modo os pacotes de trabalho foram nomeados e classificados em dois grupos: com substantivos que representam nomes de produtos (alvenaria, laje, etc) quando estes são atividades desenvolvidas que somadas agregam valor financeiro, e quando agregam qualidade perceptível ao cliente ou fazem parte de um critério de controle para manutenção da padronização do processo produtivo.

Neste processo de criação dos pacotes de trabalho também foi adotado como regra de concepção que um pacote de trabalho pode ser composto por outros pacotes de trabalho, caso se observe a existência de um gargalo produtivo entre o elo dos pacotes ou que estes estejam separados por um período de tempo representativo cronologicamente que permita o início da execução de uma atividade que tenha como fim a execução de outro pacote de trabalho que seja remunerado ou que garanta a qualidade do produto final.

Como exemplo pode-se separar em dois pacotes de trabalho o chapisco e emboço, pois os dois pacotes de trabalho tem como objetivo obter um mesmo fim, ou seja o revestimento da parede, e então se tem todas as atividades que são necessárias na realização do produto de entrega sequenciadas dentro de um mesmo pacote de trabalho, revestimento de parede, porém entre o fim do chapisco e o início da aplicação de massa na parede existe um período de 48h que é necessário para poder iniciar a “chapa” ou projeção de massa na parede.

Tendo este espaço de tempo de 48h para um dos modelos de planejamento proposto admitiu-se ser possível iniciar a realização da Impermeabilização Interna que é a aplicação de produtos impermeabilizantes em banheiros, sacadas e outros

ambientes que tenham a incidência de água, aproveitando o tempo de espera de 48hs imposto ao pacote revestimento de parede.

O segundo conceito utilizado da EAP foi à necessidade de agrupar os insumos de acordo com uma característica comum entre eles, objetivando formar um pacote de trabalho. Foi definida como característica comum entre os insumos o “momento de aplicação de insumo”, atendendo ao conceito *Last Planner* que determina que o plano operacional defina os pacotes de trabalho de acordo com a sequência produtiva.

A definição de agrupar os insumos de acordo com o momento de aplicação, foi estabelecida devido à proposta do *Last Planner* em utilizar uma mesma EAP em todas as fases do PCP: orçamento, planejamento e controle, ou seja, migrando em todas estas etapas os mesmos pacotes de trabalho. Esta definição tornou necessário que o orçamento fosse organizado em um orçamento discriminado por custeio.

O terceiro conceito que fundamenta a formação dos pacotes de trabalho da EAP foi à hierarquização do modelo de planejamento em pacotes de trabalho organizados em rede de precedência “Avô → Pai → Filha”. Utilizando os conceitos do *Last Planner* na hierarquização transforma-se a nomenclatura em pacotes de trabalho do plano Estratégico → Tático → Operacional. Para ilustrar a discussão deste trabalho, no modelo formado tem-se que para execução de um bloco tratando-se do nível estratégico interessa saber qual o fluxo de caixa da obra, quanto será meu aporte financeiro e quando começa e termina o empreendimento.

No nível de planejamento tático é importante determinar quais contratos que o investidor terá que realizar para execução da obra, quanto será utilizado em cada um deles, quando inicia e termina cada um desses contratos, quais são os custos referente a esses contratos, qual a M.O. necessária e os custos recorrentes da mesma, e quanto será a receita em cada um dos meses no decorrer que desenvolvimento do produto.

No nível do Plano Operacional, devem ser consideradas as atividades, em qual período de tempo, qual é a quantidade de material e M.O. necessária para desenvolver as atividades para prever como armazenar estes materiais e como abrigar esta M.O. no canteiro de obras.

A segunda Teoria de Planejamento empregada na formação do planejamento foi a Teoria das Restrições, um conceito contemplado no Método da

Corrente Crítica, que afirma que todo sistema produtivo tem ao menos um elo fraco ou gargalo produtivo, pois se assim não o fosse o fluxo produtivo seria infinito.

A Teoria das Restrições foi utilizada para identificar os gargalos produtivos existentes entre os pacotes de trabalho ordenados em uma EAP conforme a sequência produtiva ou operacional da obra. Ao aplicar o Método da Corrente Crítica para obter uma cadeia crítica das atividades, o conceito do *Last Planner* analisa quais as atividades são de fluxo e quais são de transformação, buscando assim eliminar os pacotes de trabalho que tratam de atividades de fluxo.

Após analisar os gargalos produtivos de cada um deles e gerar uma cadeia crítica com os pacotes de trabalho existentes gera-se uma rede de precedência, buscando a otimização do tempo total do trabalho através da melhor programação possível entre os pacotes de trabalho.

Esta cadeia de atividades e rede de precedência gerada na aplicação do Método da Corrente Crítica é aplicada no Método do Caminho Crítico, que apesar de nomes parecidos são teorias de planejamento diferentes. A Cadeia Crítica na formação do planejamento aqui proposta deverá coincidir com o Caminho Crítico quando se trata do Planejamento no Método do Caminho Crítico.

Com isso, tem-se a terceira Teoria de Planejamento aplicada nesta pesquisa, que é o Método do Caminho Crítico. Esta teoria foi utilizada no sistema de planejamento proposto por tratar-se de um método largamente difundido e com vários programas que a utilizam como base de parametrização do cronograma, como por exemplo, o MS-Project, software computacional utilizado como ferramenta na formação do modelo planejamento aplicando os conceitos do modelo de planejamento proposto.

O Método do Caminho Crítico foi utilizado no modelo para realizar a programação das atividades que é a base necessária para obter-se uma programação dos pedidos de compras e a realização do fluxo de caixa da obra como empreendimento.

A Teoria do Valor Agregado é utilizada para transferir as análises pontuais da evolução física dos pacotes de trabalho no projeto como um todo, pois permite que se obtenha uma análise macro da obra e deste modo, permite uma análise estratégica da obra e a definição de uma diretriz que irá orientar o projeto como um todo.

A partir de definições de escopo e metas do plano estratégico tem-se as definições dos pacotes de trabalho ordenados e definidos pelo plano operacional, zoneados, portanto, pela sequência construtiva da obra e não pela característica dos materiais e serviços aplicados. “Uso das Teorias nas etapas de execução” no Fluxograma do Sistema de Planejamento” mostrado na figura 09, observa-se as fases de um processo de sistêmico de planejamento operacional para construção civil e a contribuição dada ao sistema por cada uma das Teorias de planejamento citadas, enfatizando-se que a teoria do *Last Planner* é referenciada como diretriz principal para a geração do modelo de planejamento de obra proposto.

O Modelo de Formação de Planejamento Executivo baseado na filosofia *Lean Construction* proposta neste trabalho, permite que ao final da primeira fase de planejamento executivo da obra se obtenha a programação de materiais no decorrer do tempo, o cronograma financeiro por regime de caixa e o cronograma de receita, obtendo-se assim o fluxo de caixa da obra.

É importante observar que para isso é necessário modificar a forma de orçamentação usual, pois os grupos orçamentários passam a ter a sua composição modificada uma vez que a característica utilizada para o agrupamento dos recursos será o momento de utilização do insumo. Este orçamento na proposta de trabalho passa a fazer parte de um Planejamento Tático.

Com a proposta de que o orçamento ser parte de um processo de Planejamento, este deve estar organizado como tal, sendo que a operação ou atividade realizada em um plano físico deverá ser uma composição orçamentária e assim, os insumos necessários para a realização desta operação devem estar apontados nesta composição.

Definindo os pacotes de trabalho, deve-se avaliar as restrições do fluxo do sistema e em seguida, estabelece-se uma cadeia crítica que será utilizada para elaborar a rede de precedência. Na sequência organizam-se os pacotes de trabalho em uma EAP que deve ser ordenada de acordo com a sequência construtiva de execução e a cadeia crítica, criando assim uma rede de precedência a partir do encadeamento entre os pacotes de trabalho, realizando a manutenção desta EAP em todo PCP, definindo que o processo de orçamentação irá alocar os recursos de acordo com a evolução física da obra.

Como resultado, obtém-se uma relação dos recursos distribuída no tempo. Aplicando sobre esta relação os *lead times* do setor de suprimentos é possível,

então, gerar um cronograma de compras. Do mesmo modo, aplicando as condições de pagamento sobre esta relação, é possível, gerar um cronograma financeiro em regime de caixa.

Figura 09 – Utilização das Teorias de Planejamento nas Etapas do Sistema Proposto.



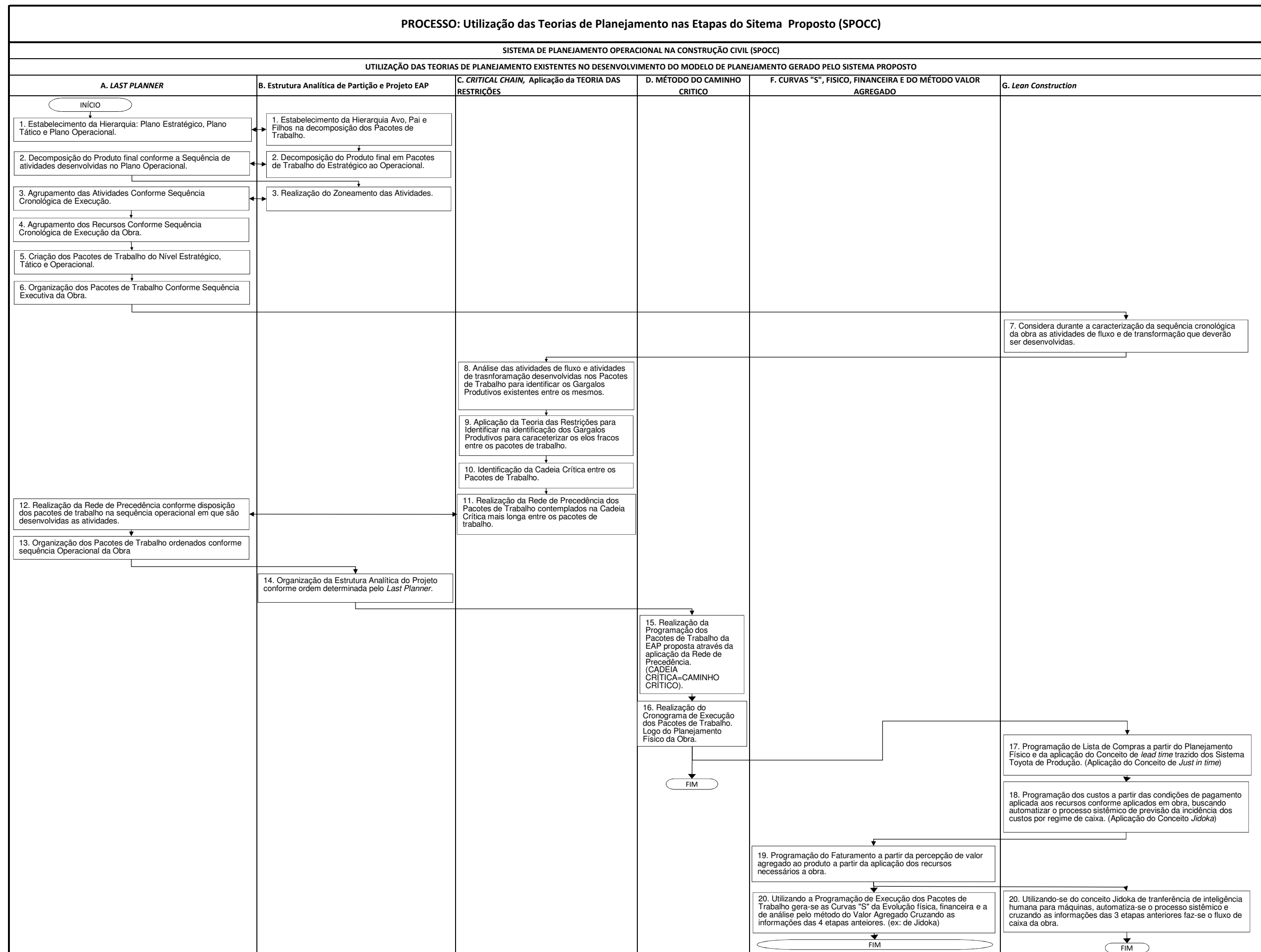


Figura 09 - Utilização das Teorias de Planejamento nas Etapas do Sistema Proposto.  
Fonte: Dados Primários (2012).

Com isto apresentou-se as premissas utilizadas para o inter-relacionamento das várias Teorias de Planejamento no Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil (SPOCC), apresentado nesta pesquisa. Além das diretrizes gerais utilizadas na Formação do Modelo de Planejamento, na prática o sistema proposto obedece iram-se as etapas seguintes:

- Definição através da descrição dos Pacotes de Trabalho
- Definição da Rede de Precedência através da identificação dos elos de entrega entre um Pacote de Trabalho e outro.
- Realização dos Cronogramas Modelos em MS-Project, transferindo a Cadeia Crítica realizada para o Caminho Crítico passando a utilizar no controle do Prazo o Método do Caminho Crítico.
- Descrição da Realização do Modelo de Planejamento e da parametrização de análise do Modelo.
- Obtenção das Linhas de Balanço.
- Obtenção das Curvas “S” e da Análise do Valor Agregado.
- Obtenção da Programação de Compras.
- Obtenção dos Cronogramas de Custo por Regime de Caixa e de Receita, gerando o Fluxo de Caixa da Obra.

#### 4.1 DESCRIÇÃO DOS PACOTES DE TRABALHO

O conceito de Pacote de Trabalho é utilizado como um conjunto de dados que podem ser transferidos juntos e que ainda manterão as características necessárias das informações ali contidas.

É importante definir o que está sendo considerado pacote de trabalho e o que é unidade de controle. Pacote de trabalho é um conjunto de atividades e/ou serviços desenvolvido para a realização de um produto de entrega de uma etapa de trabalho (entregável) e Unidade de Controle é a menor unidade admitida como mensurável a todos os pacotes de trabalho do projeto.

Os Pacotes de Trabalho são gerados através da decomposição das atividades conforme se dá a evolução física da obra e seu agrupamento de acordo com a natureza do serviço fim que estas atividades em conjunto buscam produzir.

As criações destes Pacotes de Trabalho somente cessam quando, ao serem aplicados em uma rede de precedência, retratam todas as atividades necessárias ao produto final contempladas no planejamento, a fim de garantir a entrega de todo o escopo do produto final dentro de um padrão de qualidade definido.

Fica nítido que existe uma repetição no ciclo de criação destes pacotes de trabalho, ou seja:

1. Geração de um montante de pacotes de trabalho;
2. Organização dos pacotes de trabalho dentro de uma sequência de produção;
3. E, avaliação se todo o escopo definido esta sendo atendido sem fracionamento dos inícios e términos das atividades. Caso exista, divide-se este pacote de trabalho em outros se mostrem necessários.

No presente foram definidos dois modelos de planejamento para ilustrar uma determinada atividade, sendo um foi para um bloco de edificação padrão do Projeto “Minha Casa Minha Vida” do Governo Federal a ser executado em Estrutura Convencional e o outro modelo de planejamento concebido foi para um bloco padrão deste mesmo programa só que concebido para ser executado em Alvenaria Auto-Portante ou Estrutural.

No nível estratégico foi definido que o pacote de trabalho é a edificação, uma vez que, sendo o meu negócio a construção de habitações, ele só estará concluída à medida que um bloco inteiro esteja concluso. No nível tático foram definidos os grandes serviços que são mensuráveis e permitam avaliar o progresso de evolução física da obra ou serviços que garantam a qualidade final da obra. No nível operacional ficou definido que são as próprias composições para realizar cada atividade ou operação necessária para a entrega de um pacote de trabalho do nível tático.

A descrição dos Pacotes de Trabalho segue separada nos dois modelos, sendo primeiro descritos os Pacotes de Trabalho utilizados para a realização do modelo de planejamento em um bloco em Estrutura Convencional e posteriormente descritos os Pacotes de Trabalho identificados para a realização de um bloco em Alvenaria Auto-Portante ou Estrutural.

Algumas bibliografias podem ser consultadas para a definição dos pacotes de trabalho lembrando que o delimitado para início e fim do pacote de trabalho é o próprio gestor da obra, apreciando a boa técnica e a qualidade final do produto.

Outras bibliografias fora as recomendadas podem ser utilizadas na delimitação dos Pacotes de Trabalho, por não ser o foco deste trabalho a caracterização da técnica de execução e sim o planejamento da execução, abriu-se mão desta caracterização.

- YAZIGI, Walid. **A Técnica de Edificar**. 771fls. Editora PINI 10 edição, 2009.
- SOUZA, Roberto; MEKBEKIAN, Geraldo. **Qualidade na Aquisição de Materiais e Execução de Obras**. Editora PINI, 2003.
- BORGES, Alberto de Campos; Et Alii; **Prática das Pequenas Construções**. Editora Edgard Blucher, 8.<sup>a</sup> edição 1996
- BOTELHO, Manoel Henrique Campos. **Concreto Armado Eu Te Amo, Volume 2**. Editora Blucher, 2003.
- MEHTA, P. Kumar; MONTEIRO, Paulo J.M.; **Concreto Estrutura, Propriedades e Materiais**. Editora PINI, São Paulo, 1994.
- MOLITERNO, Antonio; **Caderno de Estruturas em Alvenaria e Concreto Simples**. Editora Edgard Blucher, 2010.

#### 4.1.1 Pacotes de Trabalho Estrutura Convencional

Os pacotes de trabalho identificados e utilizados como parâmetro na geração da EAP do modelo de planejamento para a edificação com estrutura convencional foram:

- Instalações de Canteiro;
- Gabarito do Bloco;
- Fundações;
- Blocos e Baldrames;
- Movimento de Terra;
- Impermeabilização 1.<sup>a</sup> Fase;
- Piso Pobre;
- Supraestrutura;
- Alvenarias Externas;
- Emboço Interno de Teto;
- Prumadas Hidrossanitárias/Incêndio;

- Prumada Elétrica, telefonia, lógica e interfonia;
- Alvenaria Interna;
- Encunhamento das Alvenarias;
- Preparo para impermeabilização;
- Abertura das instalações;
- Descer prumos de fachada;
- Taquear Internamente;
- Rede Hidrossanitária/Incêndio embutida;
- Rede Elétrica embutida;
- Rede de gás;
- Cobertura;
- Emboço Externo;
- Pintura Externa e Revestimentos;
- Estucamento e chapisco interno;
- Chumbar contra-marcos e esquadrias de ferro;
- Impermeabilização Interna;
- Régua de Portas;
- Emboço Interno de paredes;
- Pisos Cimentados (contrapiso);
- Efição elétrica e telefônica;
- Forro de Gesso/PVC;
- Revestimento de Pisos Internos (cerâmica);
- Revestimento com azulejos;
- Preparo para pintura;
- Esquadria de Alumínio;
- Portas e Rodapés;
- Colocação de Tampos e Bacias;
- Aparelhos Sanitários, Metais, Torneiras, Acessórios e Equipamentos;
- Pintura Interna 1.ª Fase;
- Vidros;
- Alimentação e Montagem de quadros Elétricos;
- Ampliação de Redes Definitivas;

- Pintura Interna 2.<sup>a</sup> Fase;
- Acabamentos da Escadaria;
- Serralheria e Elementos Metálicos Montados;
- Acabamentos Elétricos e Telefônicos;
- Equipamentos de Prevenção Contra Incêndio;
- Pintura Interna 3.<sup>a</sup> Fase;
- Limpeza.

A partir destes pacotes de trabalho foi realizado o estudo da rede de precedência entre os mesmo para execução da edificação e estrutura convencional, gerando a cadeia crítica, no item 4.2 deste trabalho.

#### 4.1.2 Pacotes de Trabalho em Alvenaria Estrutural.

Quando tratamos da tecnologia de edificação em Alvenaria Estrutural ou Auto Portante, tem-se os seguintes pacotes de trabalho visando a geração da EAP correspondente:

- Gabarito dos Blocos;
- Estaca Escavada;
- Baldrames;
- Piso Térreo;
- Alvenaria de Bloco Estrutural;
- Laje Tipo;
- Hidráulica - Prumadas e Ramais de Esgoto;
- Hidráulica - Prumadas e Ramais de Água Fria;
- Elétrica – Caixinhas e QD do Apartamento;
- Incêndio – Prumadas, Caixas de Abrigo e Registros;
- Elétrica – Prumadas e Quadros ( QM+ QD) do Hall;
- 1.<sup>a</sup> Vistoria;
- Cobertura;
- Esquadria de Alumínio;
- Chapisco;
- Emboço Interno;

- Colocação de Placas Divisórias;
- Requadros;
- Projeção de Argamassa;
- Pintura Externa;
- Elétrica de Pará Raio;
- Contrapiso;
- Impermeabilizações e Trupico;
- Colocação de Azulejo;
- Colocação de Cerâmica;
- Colocação de KIT porta pronta;
- Elétrica e Enfição do Apartamento e fechamento dos pontos;
- Forro de PVC;
- Rejuntamento de Cerâmica;
- Elétrica Acabamento Módulos e Espelhos;
- Hidráulica – Pia, Tanque, Louças e Acessórios;
- Pintura Interna Massa 1 e 2;
- Limpeza Grossa dos Apartamentos;
- Pintura Interna Látex 1.<sup>a</sup> Demão;
- Pintura Interna Látex 2.<sup>a</sup> Demão;
- Pintura Interna de Portas e Caixilhos;
- Pintura Interna Área Comum;
- Incêndio – Mangueira e extintor;
- Limpeza Fina dos Apartamentos;
- Limpeza área comum;
- Hidráulica vistoria;
- Elétrica vistoria;

#### 4.2 DEFINIÇÃO DA REDE DE PRECEDÊNCIA

Com os pacotes de trabalhos definidos pode-se definir uma rede de precedência entre estes. Como o *Last Planner* enfatiza que os pacotes de trabalho devem ser decompostos conforme sequência executiva da obra a rede de

precedência já apresenta orientação uma vez que os mesmos estão em uma ordem cronológica de execução.

Conforme o roteiro apresentado pelo fluxograma mostrado na figura 09 percebe-se que para a realização da rede de precedência utiliza-se do conceito disseminado pela Teoria das Restrições, ou seja, que existe pelo menos um gargalo produtivo em um ciclo de produção, pois se assim não o fosse o ciclo seria infinito.

Isto explica que a cadeia crítica gerada após a aplicação da Teoria das Restrições e determinação dos elos fracos entre os pacotes de trabalho que ligam um ao outro no processo produtivo é o caminho crítico. Salienta-se que ao se fazer a inter-relação entre os dois métodos (Caminho Crítico e Corrente crítica) transfere-se para o caminho crítico o estudo dos fluxos entre as tarefas que é um requisito para aplicação da Teoria das Restrições porém não é contemplado no método do caminho crítico que apenas ordena as atividades em uma sequência lógica de produção.

Como a EAP só estará plenamente formada após o estudo dos gargalos produtivos entre os pacotes de trabalho, é necessário realizar um estudo do que é necessário estar pronto para iniciar um pacote de trabalho (atividade antecessora) e o que é necessário estar pronto para considerar encerrado o serviço e prosseguir para o próximo pacote de trabalho (atividade sucessora).

#### 4.2.1 Rede de Precedência Estrutura Convencional.

Para a realização de uma estrutura convencional. Tem-se que o primeiro pacote de trabalho realizado é a própria instalação do canteiro, que exige os documentos legais que permitem a execução da obra já aprovados, Alvará de Obra, Projeto Arquitetônico, entre outros, definindo portanto como antecessora a própria autorização de início de obra.

Como a delimitação do tema desta pesquisa é a execução de um bloco padrão de projetos utilizados no Programa Minha Casa Minha Vida, questões de áreas de vivência, refeitório, entre outras instalações comuns a vários blocos e que são questões de qualidade de vida no trabalho e não de premissas para obtenção de produção não foram caracterizadas.



Com a implantação do terreno e conhecendo as características de execução do bloco fazem-se as instalações provisórias necessárias para o desenvolvimento da obra, compreendendo uma estação de carpintaria, bancada de armador, estação de pré-moldados, almoxarifado, baias de agregados, local de armazenamento de corpos de prova de concreto, além de água de boa qualidade e pressurizada em acordo as necessidades da obra e energia elétrica com demanda de carga instalada suficiente para os equipamentos necessários ao desenvolvimento da obra.

Nesta etapa identifica-se como atividade inicial do pacote o fornecimento de água e energia elétrica e como atividades de entrega as bancadas de carpintaria e armação.

Com a bancada de carpintaria realizada é possível fabricar os piquetes necessários para marcação dos limites do terreno, perímetro do bloco e afastamentos. Com a marcação destes pontos é possível liberar a execução do Gabarito do Bloco, próximo pacote de trabalho, e então a conferência de esquadro e referência de nível do gabarito as entregas para a realização das fundações.

Após o recebimento do esquadro e referência de nível do gabarito pode-se iniciar as marcações dos eixos das estacas. E então inicia-se a execução das mesmas, sendo que caso seja metodologia executiva que dependa da realização de armadura para garantir a torção na cabeça da estaca estas já devem ter sido fabricadas.

Com a concretagem e arrasamento das estacas, após conferência das excentricidades das estacas e verificação técnica dos controles de execução de obra para avaliar a necessidade ou não de reforços, libera-se o serviço para realização dos blocos e baldrames.

Estas peças estruturais apesar de serem parte da estrutura do prédio e o elo entre estrutura e fundações, são consideradas um pacote de trabalho separado pelo fato de ter a realização do piso pobre.

O piso pobre pode ser considerado a concretagem do piso do andar térreo. Contudo para que possa ser executado é necessário que todos os serviços que vão abaixo deste estejam realizados, portanto dentro do pacote de trabalho “Piso Pobre” estão todas as instalações enterradas necessárias para ligar prumadas de água fria, esgoto, incêndio, instalações elétricas, telefonias e outros previstos em projetos.

Este pacote retrata com nitidez o fundamento desta pesquisa, mostrando que as composições de serviços devem estar com os insumos agrupados em “meta-

dados” que compõe um pacote de trabalho que irá agregar valor a obra, no momento em que estes insumos são aplicados na obra e as composições estarem agrupadas, no caso, o piso pobre, portanto a composição irá conter itens relativos a instalações, que no processo de orçamentação usual estaria discriminado dentro de instalações elétricas, instalações hidráulicas, sanitárias e de telefonia.

Com a mesma linha lógica, o serviço de entrega do Bloco e Baldrame para o início do piso térreo pode ser considerado a desforma e limpeza de resíduos desta atividade para o início de aterramento dentro das “grades” do bloco e baldrame, abertura de valas, colchão drenante, outros serviços que estão discriminados no Apêndice A –“Modelo de Cronograma em Estrutura Convencional” - para projetos de edificação de (quatro) 4 pavimentos padrão de edificação do plano do Governo Federal “Minha Casa Minha Vida”.

O serviço que determina o fim do Pacote de Trabalho Piso Térreo é o serviço que ocorre após a concretagem que, considerando que a metodologia aplicada na execução seja a de “Piso Zero”, existem duas atividades que foram consideradas além do reguamento realizado na aplicação do concreto, “float” ou “Bailarina” eo tempo de cura, que por ser um período de “descanso” do concreto foi considerado no plano podendo ocorrer em dias não úteis, domingo, por exemplo, e no modelo também foi considerado que o ciclo de vida padrão das atividades seriam de 5 (cinco) dias, tratando-se de Estrutura Convencional. Tendo isto posto a entrega do Piso Térreo fica sendo o fim do acabamento do piso, ou “Bailarina”.

O Pacote de Trabalho sucessor ao Piso Pobre quando aplicado a metodologia construtiva em Estrutura Convencional é o Pacote de Trabalho Supra Estrutura. A partir desta etapa aplica-se de outro conceito do *Last Planner* complementar ao conceito do Pacote de Trabalho, que é a definição de um conjunto de dados transferíveis sem perda das características de suas informações. Portanto é necessário utilizar a “unidade de controle”, que é a menor unidade de trabalho mensurável que se quer controlar dentro de um ciclo de vida, ou seja, existem partes menores do Pacote de Trabalho que são aplicados em momentos diferentes na obra.

No exemplo citado a menor unidade dos pacotes de trabalho que fora considerada aplicada junto foi o Pavimento, adotando-se assim este como sendo a unidade de controle padrão para a formação do modelo de planejamento, com um ciclo de vida de 5 (cinco) dias.

Na formação da rede de precedência, neste trabalho foi aplicado como parâmetro que só poderiam existir no máximo duas antecessoras a unidade de controle de um Pacote de Trabalho.

Como exemplo, a primeira antecessora seria a unidade de controle do pavimento anterior do mesmo pacote de trabalho, ou seja a Alv. Externa 2.º Pavimento teria a Alv. Externa do 1.º Pavimento pronta. E a segunda antecessora seria o Pacote de Trabalho precedente da cadeia crítica, conforme elos relacionados na aplicação da Teoria das Restrições, na mesma unidade de controle, ou seja, para a Alv. Externa 2.º Pavimento seria a Supraestrutura do 2.º pavimento pronta.

A criação deste parâmetro de predecessoras foi necessário para obter uma facilidade de retroalimentação do planejamento, pois se necessário for reposicionar um pacote de trabalho apenas duas ligações serão necessárias de serem desconectadas, a conexão realizada com o pacote de trabalho antecessor na mesma unidade de controle e a unidade de trabalho antecessora do mesmo pacote de trabalho. Deste modo, a regra foi criada somente para melhorar o desempenho na retroalimentação e reprogramação dos pacotes de trabalho dentro da rede de precedência do planejamento.

O início da Superestrutura se dá através da Transferência dos Eixos e referencias de nível (RN) ao Pavimento, para assim iniciar-se a marcação dos eixos dos pilares e posicionamento das formas. A sequência utilizada para estes serviços pode ser consultada em bibliografias referente a prática de obras não sendo o foco desta pesquisa.

O serviço de entrega da Supraestrutura, a exemplo do que ocorre com o Piso Pobre, é a execução do acabamento da superfície da laje com a “bailarina”, ou seja, é possível iniciar a marcação dos pilares do 2.º pavimento após o término da laje do 1.º pavimento. Contudo para o próximo pacote de trabalho, Alvenaria Externa o serviço de entrega dar-se á com a retirada das escoras do pavimento.

Deste modo, em acordo com o que recomenda a boa técnica, somente terá início a Alv. Externa 28 (vinte oito) dias após a realização da concretagem e com o conhecimento de resultados de corpos de prova do concreto alcançando a resistência solicitada em projeto. Em caso negativo, será preciso ter aval do calculista da estrutura, pois deste momento em diante é possível retirar todo o escoramento da laje do Pavimento.

A sequência da execução da Supraestrutura se dá regularmente com o planejamento das etapas com ciclo de vida de execução de 5 dias para cada pavimento (unidade de controle) como é possível observar no modelo completo de planejamento apresentado no Apêndice A.

Porém, deve ser considerado que a sequência do plano da obra que contempla a evolução da execução dos pacotes de trabalhos sucessores a supraestrutura se dá com uma “latência”, ou seja, um período em que nada ocorre na unidade de controle (pavimento) após a realização do pacote de trabalho (Supraestrutura) até o início do próximo pacote de trabalho (Alvenaria). Nesta pesquisa o período de 28 dias, considerando ser o período de verificação da resistência do concreto da supraestrutura. A sequência completa dos pacotes de trabalho consideradas para a tecnologia Estrutura Convencional estão no apêndice A.

A figura 10 “rede de precedência na Estrutura convencional” mostra a definição da EAP após o estudo para a definição dos Pacotes de Trabalho e a organização da sequência dos pacotes de trabalhos realizados com base na precedência para obras de estrutura convencional.

Rede de Precedência Base para a Formação da EAP			
Corrente Crítica	Pavtos	Pacotes de Trabalho Sequenciados em um Edifício com N Pavtos	
CONCRETO	N	ETAPA(s):	CONCRETO; ESCORAS
ESCORA	N-1	ETAPA(s):	ALÍVIO (75%)
ALÍVIO	N-2	ETAPA(s):	REESCORAMENTO (25%)
REESCORA	N-3	ETAPA(s):	ALVENARIA EXTERNA
ALVENARIA EXTERNA	N-4	ETAPA(s):	EMBOÇO DE TETO
EMBOÇO DE TETO	N-5	ETAPA(s):	ALVENARIA INTERNA; FUNDOS DE QUADROS; DUTOS DE LAREIRAS PRUMADAS HORIZONTAIS E INCÊNDIO;
ALVENARIA INTERNA	N-6	ETAPA(s):	ENCUNHAMENTO; PREPARO PARA BANHEIRA; PREPARO PARA IMPERMEABILIZAÇÃO
ENCUNHAMENTO	N-7	ETAPA(s):	ABERTURA DAS INSTALAÇÕES
ABERTURA DAS INSTALAÇÕES	N-8	ETAPA(s):	TAQUEAMENTO
TAQUEAMENTO	N-9	ETAPA(s):	DISTRIBUIÇÃO DAS INSTALAÇÕES
DISTRIBUIÇÃO DAS INSTALAÇÕES	N-10	ETAPA(s):	ESTUCAMENTO E CHAPISCO
ESTUCAMENTO E CHAPISCO	N-11	ETAPA(s):	IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA; COLOCAÇÃO DE BANHEIRAS; RÉGUA DE PORTAS (2 JOGOS), COLOCAÇÃO DE CONTRA - MARCOS
IMP. INTERNA E CONTRA M.	N-12	ETAPA(s):	EMBOÇO INTERNO (SÓ INICIA C/ CONTRA M.); CONTRA PISO (OU REGULARIZAÇÃO DO PISO ZERO); PROTEÇÃO E ENCHERTOS DE BANHEIRA;
EMBOÇO INTERNO	N-13	ETAPA(s):	FIAÇÃO; PREPARO DO POÇO DO ELEVADOR;
FIAÇÃO	N-14	ETAPA(s):	FORRO
FORRO	N-15	ETAPA(s):	PISO CERÂMICO; CABLAGEM
PISO CERÂMICO	N-16	ETAPA(s):	AZULEJO
AZULEJO	N-17	ETAPA(s):	TAMPÓS; FILETES; BITS DE GRANITO; CABLAGEM; DRY-WALL; PREP. P/ PINTURA (TETO E PAREDE);
GESSO	N-18	ETAPA(s):	LOUÇAS E METAIS; REDES DEFINITIVAS; ESQUADRIA DE ALUMÍNIO; PINTURA 1ª FASE;
ESQUADRIA DE ALUMÍNIO; PINTURA 1ª FASE	N-19	ETAPA(s):	VIDROS; RODAPÉS, PORTAS E ESQUADRIAS DE MADEIRA; MONTAGEM DE QUADROS ELÉTRICOS.
VIDROS	N-20	ETAPA(s):	PINTURA 2ª FASE; SERRALHERIA E ELEMENTOS METÁLICOS MONTADOS; ACABAMENTOS DA ESCADARIA;
PINTURA 2ª FASE	N-21	ETAPA(s):	ACAB. ELÉTRICOS; COL. DE LUMINÁRIAS; INTERFONES E AUTOMAÇÃO ELEVADORES E EQUIP. MEC.; EQUIP. INCÊNDIO; BOMBAS; BASE P/ ANTENAS
PINTURA 2ª FASE	N-22	ETAPA(s):	PINTURA 3ª FASE.
PINTURA 3ª FASE	N-23	ETAPA(s):	PISO LAMINADO
PISO LAMINADO	N-24	ETAPA(s):	LIMPEZA FINA

Figura 10: Rede de Precedência Estrutura convencional.  
Fonte: CHIBINSKI, M. (2011, p.7.)

#### 4.2.2 Rede de Precedência Alvenaria Estrutural.

As premissas utilizadas para a definição da rede de precedência em Estrutura Convencional também são aplicáveis para os estudos iniciais para execução em Alvenaria Estrutural. Como conceito de transferência de dados, a organização do canteiro, o fato de ser uma edificação para o programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal e as questões de serviços de infra estrutura e células de produção, a exemplo da bancada de carpintaria, bancada de armação, estação de pré moldados, entre outras.

A rede de precedência em Alvenaria Estrutural se altera onde se inicia a diferença das tecnologias construtivas, ou seja, do início da Supra Estrutura. Devido a este fator a descrição da rede nesta pesquisa, tem início a partir do 5.º (quinto) pacote de trabalho, ou seja, o pacote de trabalho “Alvenaria de Bloco Estrutural”.

O Pacote de Trabalho Sucessor ao Piso Pobre considerando a tecnologia construtiva Alvenaria de Bloco Estrutural também é o nome utilizado na tecnologia de alvenaria convencional, ou seja, supra estrutura. Antes de iniciar o pacote de trabalho como recebimento do piso térreo ou da laje deve ser conferida o correto posicionamento de todas as esperas de instalações e em seguida o nivelamento e planicidade da laje e dos locais onde serão assentadas as paredes assim como as dimensões geométricas da laje ou piso acabado.

O Pacote de Alvenaria de Bloco Estrutural requer cuidados específicos referente a técnica construtiva, sendo tratado neste trabalho apenas um breve relato de cada um dos pacotes. Uma vez que a Alvenaria Estrutural é a estrutura da obra, ela não deve ser quebrada e por este motivo as instalações devem estar corretamente posicionadas. Outra observação é que não deve conter excentricidades entre um pavimento e outro, e portanto, as marcações e assentamento das alvenarias devem estar devidamente cadastradas, e as marcações deve garantir o preenchimento da seção plena dos grouts, respeitar a posição das amarrações das fiadas e posicionar as vergas conforme projeto específico.

A entrega da Alvenaria de Bloco Estrutural para a Laje é justamente a concretagem do Grout da Canaleta da última fiada da Alvenaria, assim pode ser realizada a laje do pavimento superior seguinte.

O Pacote de Trabalho Alvenaria de Bloco Estrutural após o término da unidade de controle do 4.º pavimento, ou seja, após concretagem da última fiada da alvenariarealizada com canaletas, liberam o início dos pacotes de trabalho referentes as instalações hidráulicas da obra, ou seja, Hidráulica – Prumadas e Ramais (Esgoto) e Hidráulica – Prumadas e Ramais (Água Fria), bem como Instalações de Incêndio. As Instalações elétricas que já estão com todas suas tubulações dentro das paredes e excetuando as de prumada que geralmente passam em shaft's e ficam escondidas em enchimentos, liberam as Prumadas e Quadros (QM+QD) do Hall e as Caixas e QD's dos apartamentos.

A 1.<sup>a</sup> vistoria inicia-se também quando conclui-se a Alvenaria do 4.<sup>o</sup> pavimento assim como inicia-se também a sucessora mandatória o Pacote de Trabalho Laje na sua unidade de controle do 4.<sup>o</sup> Pavimento. A Atividade de entrega da Laje é o lançamento do concreto. A sequência completa da execução de um bloco de quatro pavimentos em alvenaria estrutural para padrão do programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal está apresentada no Apêndice B.

O quadro 03 mostra a rede de precedência utilizada para a formação da EAP do planejamento tratando-se de alvenaria estrutural. EAP esta transcrita na rede predecessora do cronograma desenvolvido no Apêndice B.

<b>Rede de Precedência Base para Formação da EAP ALV. Estrutural.</b>		
Piso Térreo	1	Alvenaria de Bloco Estrutural
Alvenaria de Bloco Estrutural	2	Laje Tipo
Laje Tipo	3	Prumadas das Instalações; QD; Caixinhas e Caixa de Abrigo; Cobertura
Cobertura	4	Esquadria de alumínio
Esquadria de alumínio	5	Chapisco
Chapisco	6	Emboço Interno
Emboço Interno	7	Porta de Alumínio da Entrada
Porta de Alumínio da Entrada	8	Colocação de Placas divisórias
Colocação de Placas divisórias	9	Requadros
Requadros	10	Projeção de Argamassa
Projeção de Argamassa	11	Contrapiso
Contrapiso	12	Impermeabilização e Trupico
Impermeabilização e Trupico	13	Colocação de Azulejo
Colocação de Azulejo	14	Colocação de Cerâmica
Colocação de Cerâmica	15	Colocação Kit Porta Pronta
Colocação Kit Porta Pronta	16	Elétrica- Efição do Apto. <sup>o</sup> e fechamento dos pontos
Elétrica- Efição do Apto. <sup>o</sup> e fechamento dos pontos	17	Forro de PVC
Forro de PVC	18	Rejuntamento de Cerâmica
Rejuntamento de Cerâmica	19	Elétrica acabamentos- módulos e espelhos
Elétrica acabamentos- módulos e espelhos	20	Hidráulica - Pia, Tanque, Louças e Acessórios
Hidráulica - Pia, Tanque, Louças e Acessórios	21	Pintura Interna - Massa 1 e 2
Pintura Interna - Massa 1 e 2	22	Limpeza Grossa dos Aptos. <sup>o</sup>
Limpeza Grossa dos Aptos. <sup>o</sup>	23	Pintura Interna - Látex 1. <sup>a</sup> demão
Pintura Interna - Látex 1. <sup>a</sup> demão	24	Pintura Interna - Látex 2. <sup>a</sup> demão
Pintura Interna - Látex 2. <sup>a</sup> demão	25	Pintura Interna - Textura Área Comum
Pintura Interna - Textura Área Comum	26	Incêndio - Mangueira e Extintor
Incêndio - Mangueira e Extintor	27	Limpeza fina dos Apto. <sup>o</sup>
Limpeza fina dos Apto. <sup>o</sup>	28	Limpeza Área Comum

Quadro 03 – Rede de Precedencia base para a formação da EAP ALV. Estrutural

Fonte: Dados primários (2012)

#### 4.3 REALIZAÇÃO DO MODELO DE PLANEJAMENTO EM MS- PROJECT

Neste trabalho a materialização de todas as etapas realizadas até o momento acontece com a aplicação da rede de precedência em um cronograma, utiliza-se do software MS- Project, da Microsoft, escolhido por ser bastante difundido na literatura e na prática profissional e ser de baixo custo.

O método de planejamento utilizado para a realização do cronograma foi o Método do Caminho Crítico devido ser um método bastante conhecido e aplicado a várias arquiteturas de informação presente em softwares da construção civil.

A figura 12 e 13 mostram o “template” do cronograma no software utilizado. Na coluna “Nome da Tarefa” faz-se o input dos nomes dos pacotes de trabalho identificados e determinados pela rede de precedência conforme a metodologia construtiva foram apresentados duas redes para cada uma das metodologias pelas figuras 10 e quadro 03, respectivamente estrutura convencional e alvenaria estrutural. As ilustrações mencionadas também servirão de banco de dados e diretrizes da sequência cronológica para o preenchimento da coluna “Predecessoras”. Então é gerado a rede de precedência que fora determinada após a aplicação da Teoria das Restrições nos pacotes de trabalho, seguindo o parâmetro “elos” determinado neste trabalho em que apenas duas ligações precedentes poderiam ser possíveis, ou seja, na primeira o pacote de trabalho antecessor na mesma unidade de controle, e na segunda a unidade de trabalho antecessora dentro do mesmo pacote de trabalho.

No campo Duração foram inseridos os ciclos de vida padrões dos pacotes de trabalho. O campo início no pacote de trabalho maior ou do nível estratégico insere-se a data meta de início da obra, o Bloco e assim obteve-se o cronograma padrão, através da programação das datas a partir de uma rede de precedência baseada em atividades de fluxo e de transformação obtida através da aplicação da Teoria das Restrições em uma EAP formada por pacotes de trabalho compostos por dados que são armazenados em um mesmo conjunto de informações, e esta mesma EAP previamente organizada e ordenada conforme a sequência cronológica da obra como recomenda o *Last Planner*. Sendo assim a materialização de todos estes estudos ocorrem através da realização do Cronograma, que é o plano



operacional de execução da obra compondo o planejamento físico da obra nos níveis tático e estratégico.

Em uma obra de Construção de Edifício, como é percebido na descrição da rede de precedência do capítulo 4.2, a rede de precedência da obra começa linear com um pacote de trabalho sendo realizado após o outro, e posteriormente os pacotes de trabalho são criados para serem executados em paralelo. Após algumas fases aparecem sequências de trabalho independentes.

A aplicação da rede de precedência e a sequência dos pacotes de trabalho consideradas neste trabalho são para as tecnologias construtivas de estrutura convencional e alvenaria estrutural, aplicadas a edificações realizadas no padrão do programa do Governo Federal, Minha Casa Minha Vida, estão apresentadas nas figuras 11 e 12 “modelo de cronograma proposto Estrutura Convencional” e “modelo de cronograma proposto em Alvenaria Estrutural”.

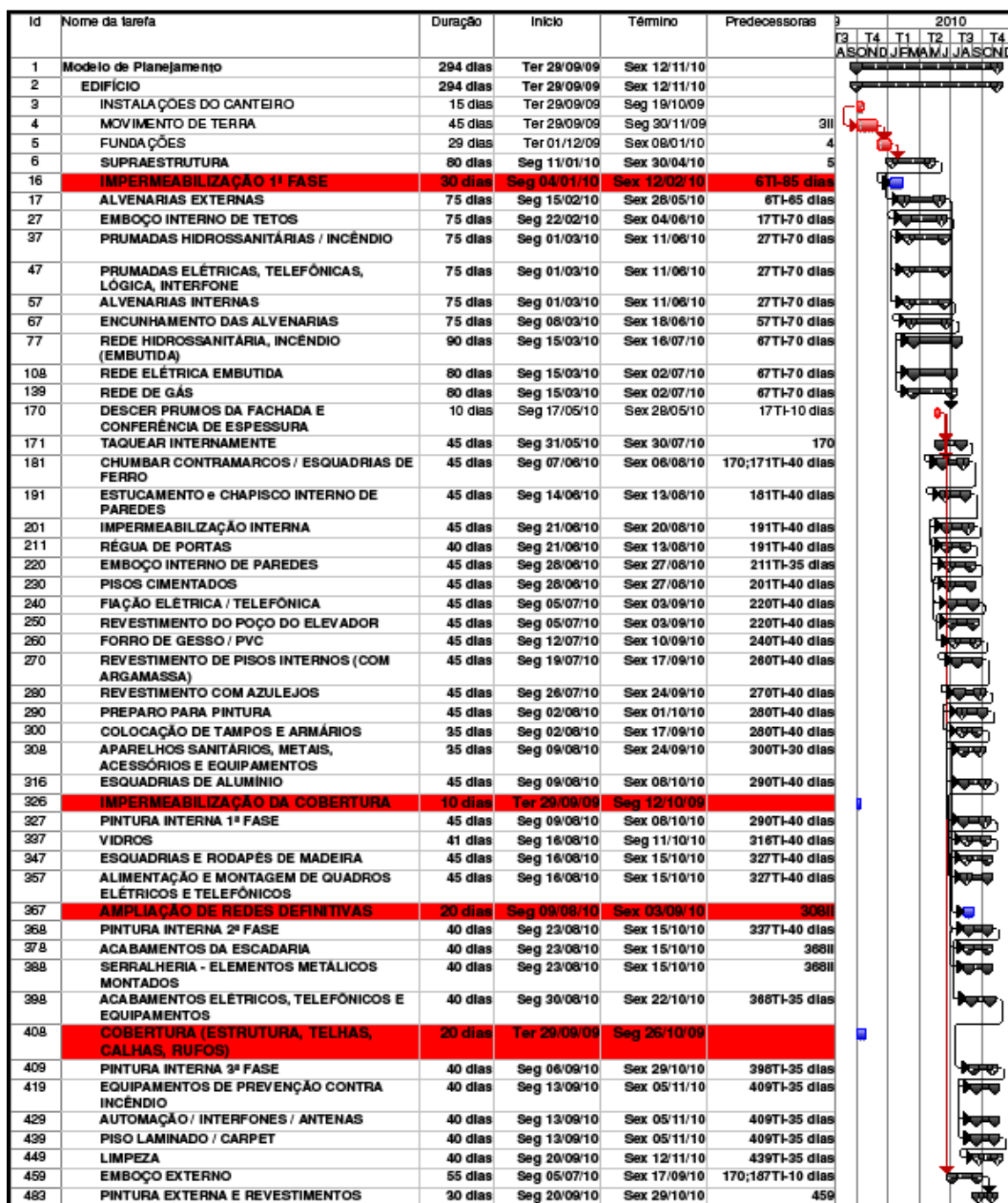


FIGURA 11 - Modelo de Planejamento Estrutura convencional.

Fonte:CHIBINSKI, M. (2011, P.8)



mais fiel realidade do processo de produção, buscando, para o planejamento, a atribuição de ferramenta de apoio para realização de definições estratégicas na condução da obra. O trabalho aqui proposto ponderou que isto seria possível com o uso de ferramentas de informática e de conceitos desenvolvidos pelo Sistema Toyota de Produção (*Lean Construction*).

Com a definição de que o Pacote de Trabalho é o Bloco no nível estratégico, interessa saber quanto será necessário desembolsar para realizar este bloco, quanto este bloco irá gerar de receita e quanto tempo levará a execução deste bloco. Sabendo como as receitas e desembolsos estarão distribuídos ao longo do mês.

Em um nível tático é necessário saber quais as receitas e desembolsos que os pacotes de trabalho geram para empresa e quando estes pacotes de trabalho serão realizados. Deste modo, como o nível tático é o elo entre o estratégico e o operacional, é importante saber quais os recursos que a produção necessitará em obra, quando eles serão aplicados, as condições de pagamentos destes recursos e quando estes recursos aplicados concluem um pacote de trabalho. Assim como, e quanto este gera de receita. Portanto, para um nível tático, um sistema de planejamento deve permitir uma retroalimentação rápida e ágil de todas informações para que se possa acompanhar o dinamismo de uma obra visando evitar dispor, desnecessariamente, muitos recursos à obra e nem deixar faltar recursos à mesma. Por outro lado o tático, deve informar ao estratégico quais são as reais necessidades da obra para que esta seja concluída em um prazo, custo e fluxo de caixa satisfatório e conhecido.

Em um nível operacional é necessário saber se todos os serviços necessários a realização do pacote de trabalho estão descritos e estimados os recursos necessários ao desenvolvimento das atividades. Se o tempo estimado para cada um dos pacotes de trabalho na unidade de controle são factíveis e se não existe nenhum desbalanceamento ou inexistência de ritmo na execução dos pacotes de trabalho.

A proposta deste estudo é integrar estes três níveis de planejamento em tempo real, obtendo-se também ao final da primeira fase de planejamento físico um cronograma de desembolso por regime de caixa, um cronograma de receita, ou seja, com o cruzamento das duas informações o fluxo de caixa, uma programação prévia das listas da necessidade de recursos, curvas “S” do progresso físico, de

desembolso e do valor agregado, e que este seja de fácil retroalimentação produzindo a atualização de todos os documentos.

Muitas ferramentas computacionais podem ser utilizadas na aplicação do Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil (SPOCC). Diversos ERP's tem condição de fornecer a transferência de dados necessária e a obtenção dos gráficos e relatórios aqui propostos como resultado do planejamento físico da obra. Contudo, devido à facilidade de aquisição e do fato de que qualquer arquitetura de informação aplicada aos Softwares da Microsoft são facilmente replicados em ERP's devido à larga disseminação destes softwares, foram escolhidos como softwares operacionais o Excel e o MS-Project.

Como já descrito no MS-Project foi desenvolvido todo o Planejamento Físico da obra e o Excel foi utilizado para desenvolvimento dos demais resultados propostos, visto que o Excel proporciona uma demanda menor de *inputs* de dados e de possibilitar a transferência das informações através de fórmulas geradas nos arquivos.

Antes de aprofundar os conceitos foi realizada uma arquitetura de informação prévia, para verificação se a partir de um Planejamento Físico em MS-Project seria possível realizar, por regime de competência, um cronograma de desembolso e obter assim as Curvas "S". Este modelo foi gerado para o Planejamento em Estrutura Convencional e aplicado em uma obra para verificar a sua praticidade, obtendo-se nesta primeira fase de amadurecimento da arquitetura de informação, bons resultados. Este procedimento será descrito no capítulo 5 (Análise dos Resultados).

A metodologia utilizada para tornar possível a transferência dos dados no decorrer do tempo, foi primeiramente o de codificação dos itens que compõem os pacotes de trabalho. Sendo assim, todas as composições de serviços tiveram que ser codificadas e também todos os recursos constantes em cada uma dessas composições. Os pacotes de trabalho que geram receitas tiveram que ser codificados. Foram gerados ainda os grupos orçamentários que agrupam recursos geralmente comprados nos mesmos estabelecimentos e com as mesmas práticas de condições de pagamentos.

Por condição de pagamento entende-se a forma como será pago o recurso para que este seja disponibilizado em obra. Outro conceito importante que é trazido do Sistema Toyota de Produção é o *Lead Time*, que pode ser entendido como prazo

de suprimento do recurso, ou seja, a soma dos tempos que geralmente são necessários para cotar, orçar, realizar a aquisição do recurso e dispor em obra. Estes prazos somados, entre a solicitação do material e a disponibilização do mesmo na produção, é o *Lead Time* do recurso.

O apêndice D descreve todos os insumos catalogados, codificados, organizados em grupos orçamentários e relacionados ao *Lead Time* ou prazo de suprimento preponderantes aos insumos do grupo de cada um desses recursos. A codificação dos insumos permite elaborar fórmulas simples de identificação da condição de pagamento e do *Lead Time* de cada um dos recursos necessários em obra, e assim organizá-los de tal modo que estas informações possam ser transferidas a partir de um planejamento físico para um planejamento de desembolso e para uma programação de aquisição dos recursos. A figura 13 “Relação entre os Grupos Orçamentários e Condições de Pagamentos” demonstra parte do Apêndice D, de onde foram aplicadas as condições de pagamentos que foram no Planejamento de desembolso.

APÊNDICE D - Grupos Orçamentários, Condições de Pagamentos e <i>Lead Times</i>			
Quadro de Relação entre Grupos Orçamentários e Condições de Pagamentos			
Grupo Orçamentário	Característica do Recurso	Condições de Pagamento	Prazo entrega após visto Engenheiro
41	Acabamentos Elétricos	30/60/90 Dias	40 dias
42	Acabamentos Hidráulicos	30/60/90 Dias	30 Dias
43	Aço e Perfis	21 Dias fora mês	20 Dias
44	Aglomerantes	21 Dias fora mês	10 Dias
45	Agregados	28 Dias fora mês	10 Dias
46	Blocos e Tijolos	28 Dias fora mês	10 Dias
47	Brindes e Itens promocionais	30 Dias	15 Dias

Figura 13 – Relação entre Grupos Orçamentários e Condições de Pagamentos  
Fonte: Dados primários (2012)

Com esta primeira fase do estudo realizada catalogando todos os insumos necessários e relacionando estes a suas respectivas condições de pagamentos e *Lead Times*, foi então organizada a utilização destes insumos nos pacotes de trabalho conforme elencados e organizados na EAP do planejamento físico. Esta organização dos insumos é o primeiro passo para a geração do orçamento. Os insumos foram organizados em composições que agrupam os recursos conforme o momento que se dá a aplicação em obra.

O próximo agrupamento de informações que se faz necessário é o orçamento da obra. Ressalta-se que para o sistema de planejamento proposto neste trabalho o orçamento deixa de ser uma previsão financeira somente da obra e passa

a ser parte do planejamento tático da obra, provisionando todos os recursos que serão necessários à obra, as quantidades necessárias para realização de cada pacote de trabalho dentro da unidade de controle padrão, permitindo então que orçamento seja um planejamento de recursos da obra e utilizado como referência de controle de execução.

Outro aspecto que deve ser destacado, que envolve a modificação do processo de orçamentação da obra, é que o orçamento quando realizado com os seus desenhos conforme o plano operacional permite uma migração de valores monetários entre os pacotes de trabalho. Por exemplo: as caixas sextavadas de instalação elétrica que são aplicadas na laje são parte agora da composição que agrega valor ao pacote de trabalho “laje” (no caso de Alvenaria Estrutural), e não mais compõe o pacote de trabalho Instalações Elétricas que geralmente é o pacote de trabalho identificado nos orçamentos convencionais.

Se for o caso de uma obra ser orçada através de índices de um processo de orçamentação usual, este não irá ser compatível com os pacotes de trabalho de um orçamento discriminado ou de custeio e tampouco terá relação entre seus índices. Portanto, para terem índices para a formação de viabilidades orçamentárias baseado no sistema de planejamento proposto neste trabalho é preciso que se aplique o modelo em algumas obras e se verifique quais seriam os índices aplicáveis a um custo de m<sup>2</sup> (metro quadrado) padrão de edificação para que então seja possível realizar viabilidades orçamentárias através do sistema de planejamento proposto (SPOCC).

O Orçamento então deverá ser organizado com o preenchimento dos seguintes campos no software: Descrição do Pacote de Trabalho, Descrição da Operação, Código da Composição (ou Operação), Descrição da Composição, Código dos itens da Composição, Descrição dos itens da Composição, unidade, índice, valor unitário, Valor Total e classificação.

O Apêndice C, Orçamento E Composições no Formato Sistema SPOCC, demonstra a organização do processo de orçamentação e o que fora considerado em termos de composição em cada pacote de trabalho. A organização proposta desta forma tem o intuito de facilitar a aplicação do orçamento no Sistema de Planejamento SPOCC.

A terceira base de dados necessária para realização completa do Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil (SPOCC) é o próprio cronograma

físico gerado em MS-Project. Para cada EAP que será transferida a um Excel gerar a programação completa de recursos, planejamento de desembolso, planejamento de receitas e a obtenção dos gráficos Curvas “S” física, de desembolso e de Valor Agregado, bem como possibilitará a geração do fluxo de caixa da obra.

Com as três bases de dados necessárias para desenvolvimento do SPOCC, ou seja, catálogo dos insumos relacionado aos respectivos *Lead Times* e condições de pagamentos, o orçamento realizado através de um processo de orçamentação denominado “Orçamento de Custeio ou Discriminado” e o Planejamento físico da obra. Cria-se um arquivo em Excel que contenha estes três bancos de dados.

Também deve ser criado um banco de dados com os valores pagos para cada pacote de trabalho. Este banco de dados é conhecido dentro da Caixa Econômica Federal, um dos órgãos que gerencia o Programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal, como Planilha de Levantamento de Serviços.

Tendo em mãos este quarto banco de dados torna-se possível montar um arquivo em Excel que contenha algumas abas, com a primeira aba necessária sendo o Banco de Dados de Insumos, a segunda com o Banco de Dados da PLS, a terceira aba é INPUT do Project e a quarta aba é o Orçamento.

A aba INPUT do Project é a mais importante, pois é nela que se faz a transferências das informações colocadas no MS-Project para o Excel, sendo a aba de programação dos Pacotes de Trabalho.

O procedimento realizado para montar esta aba é o seguinte:

- No MS-Project certifica-se primeiramente que todas as operações estão visíveis na EAP. Uma maneira de fazer isto é ir em “mostrar” na barra de ferramentas e clicar em “Nível da Estrutura de Tópicos 9”.

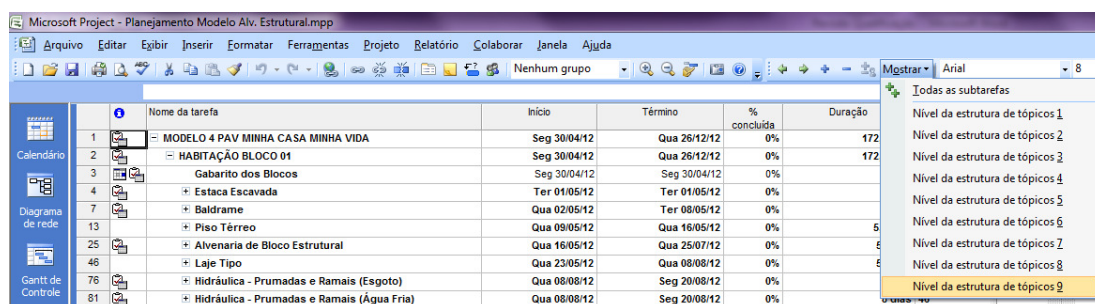


Figura 14 – Abertura da estrutura de tópicos

Fonte: Dados primários (2012)

- Clicando neste botão selecionam-se os campos conforme mostra a figura 15 e realiza-se o comando “CTRL C”.



Nome da tarefa	Início	Término
MODELO 4 PAV MINHA CASA MINHA VIDA	Seg 30/04/12	Qua 26/12/12
HABITAÇÃO BLOCO 01	Seg 30/04/12	Qua 26/12/12
Gabarito dos Blocos	Seg 30/04/12	Seg 30/04/12
Estaca Escavada	Ter 01/05/12	Ter 01/05/12
Ferragem de Estaca	Ter 01/05/12	Ter 01/05/12
Lançamento de Concreto	Ter 01/05/12	Ter 01/05/12
Baldrame	Qua 02/05/12	Ter 08/05/12
Escavação de Valas dos Baldrame	Qua 02/05/12	Qua 02/05/12
Forma do Piso do Térreo	Qui 03/05/12	Qui 03/05/12

Figura 15 - Campos de seleção do Project 99  
Fonte: Dados primários (2012)

- Depois de selecionados estes campos aplica-se o comando “CTRL V” na aba INPUT do Project no Excel.
- Com a EAP da aba INPUT do Project montada gera-se as colunas de datas onde se pretende realizar o acompanhamento físico da obra. Para o modelo em questão foi optado por uma frequência de 15 (quinze) dias.
- Geradas as colunas de datas ao lado dos Pacotes de Trabalho realiza-se a previsão de evolução física da obra nas datas constante no Excel. Isso se faz através do MS-Project com o uso da Ferramenta de controle “atualizar projeto”.

Nome da tarefa	Início	Término	% concluída
Ferragem do Piso do Térreo	Seg 30/04/12	Qua 26/12/12	0%
Concretagem	Seg 30/04/12	Qua 26/12/12	0%
Impermeabilização	Seg 30/04/12	Seg 30/04/12	0%
Piso Térreo	Ter 01/05/12	Ter 01/05/12	0%
Execução de V	Ter 01/05/12	Ter 01/05/12	0%
Assentamento	Ter 01/05/12	Ter 01/05/12	0%
Assentamento	Qua 02/05/12	Ter 08/05/12	0%
Fechamento e s	Qua 02/05/12	Qua 02/05/12	0%
Realização de c	Qui 03/05/12	Qui 03/05/12	0%
Colocação de Loã	Sex 04/05/12	Sex 04/05/12	0%
Ferragem do Piso do Térreo	Sex 07/05/12	Sex 07/05/12	0%

Figura 16 – Realização de projeção física da obra 100  
Fonte: Dados primários (2012)

- Ao clicar na ferramenta “atualizar projeto”, realizam-se as atualizações do percentual físico nas datas previamente definidas. Na sequencia clica-se em “OK”.

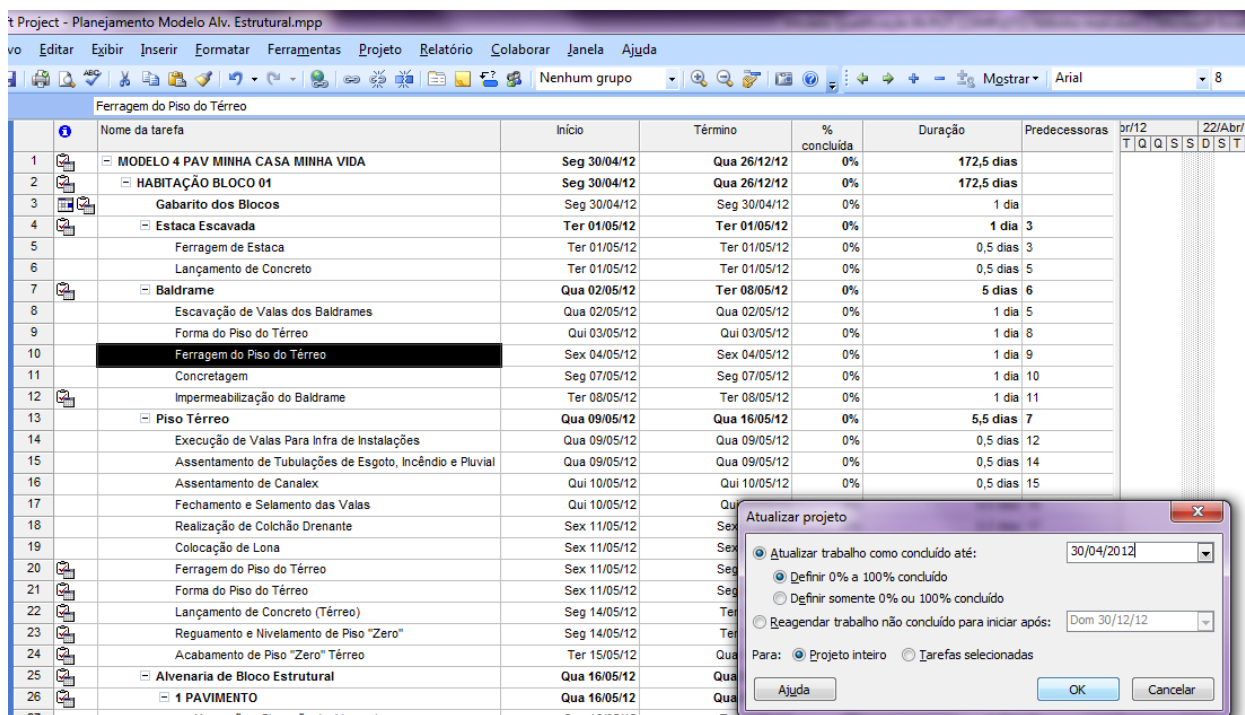


Figura 17 – Atualização da projeção física da obra 100  
Fonte: Dados primários (2012)

- Em seguida transfere-se os dados do campo “% concluída”, (copia e cola) para a coluna das datas do Excel (que são iguais à datas de atualização do projeto). Esta operação é repetida até obter-se 100% da obra.
- Quando este procedimento estiver concluído (em média de 5 minutos) a planilha Excel mostrará as progressões físicas dos pacotes de trabalho nas datas de atualização de projeto estipuladas.
- Terminada de formatar a aba INPUT do Project, deve-se gerar 4 (quatro) cópias desta planilha renomeando- as como, “Base de Dados Custos”, “Base de Dados Receita”, “Previsão de Custos” e “Previsão de Receita”.

- Nas 4 (quatro) cópias gerada deve ser limpo (apagado) tudo que esta abaixo das datas de medição estipuladas e ao lado dos pacotes de Trabalho.

Neste trabalho foi definido que para iniciar as atividades de um Pacote de Trabalho todos os Recursos necessários para realizar todas as operações do Pacote de Trabalho dentro de uma unidade de controle teriam que estar disponíveis em obra, ou seja, todos os recursos devem estar estocados em obra e com suas notas fiscais com os valores a serem pagos. Portanto a condição é: se o Pacote de Trabalho tiver evolução física maior que “0%” (Zero por cento) considerar 100% (cem por cento) do custo incidido em obra, pois todos os recursos necessários estarão disponíveis.

Em relação à receita considera-se neste Sistema de Planejamento que somente haverá a receita se 100% (cem por cento) do Pacote de Trabalho estiver concluído em uma unidade de controle. Sendo assim a condição é: se o Pacote de Trabalho tiver evolução física menor que 100% (cem por cento) considera-se 0% (zero por cento), pois este não irá gerar receita. Com esta observação, as etapas seguintes da metodologia são:

- Na aba “Base de Dados Custos”, utiliza-se a fórmula condicionante do Excel, “SE”, com a seguinte informação: se na aba “INPUT do Project” for maior que 0% (zero por cento) preencher com 100% (cem por cento), se não com 0% (zero por cento) e arrasta a fórmula para todos os campos na vertical e horizontal.
- Na aba “Base de Dados Custos”, é necessário abrir uma coluna a esquerda dos Pacotes de Trabalho onde serão apontadas as composições relacionadas com cada Operação do Pacote de Trabalho.
- Na aba “Base de Dados Receita”, utiliza-se a fórmula condicionante do Excel, “SE”, com a seguinte informação: se na aba “INPUT do Project” for menor que 100% (cem por cento) preencher com 0% (zero por cento) se não, preencher com 100% (cem por cento) e arrasta a fórmula na vertical e horizontal.
- Para a aba “Previsão Custo”, faz-se a multiplicação da aba “Base de Dados Custos” com os custos de cada um dos Pacotes de Trabalho

distribuindo os valores pelas condições de pagamentos de cada insumo.

- Para a aba “Previsão de Receita”, faz-se a multiplicação da aba “Base de Dados Receita” com as receitas geradas por cada Pacote de Trabalho.
- Na aba Orçamento transferem-se os dados do orçamento organizado conforme a descrição de campo anterior e coloca-se nesta aba mais 4 (quatro) campos: Código do Grupo, data do pedido, mês e dia.
- No campo Código do Grupo, aplica-se a fórmula de identificação do Excel “PROCV”, para identificar através do Código de Insumo descrito no orçamento qual é o grupo que este insumo pertence, isto é, necessário para realizar a distribuição dos valores conforme as condições de pagamentos do insumo.
- No campo Data do Pedido, realiza-se uma fórmula com duas componentes: na primeira componente aplica-se a fórmula “PROCV” para identificar a composição aplicada no orçamento e relacionar com a matriz “Base de Dados de Custo” para que esta identifique a composição apontada e obtenha assim a data de necessidade do pedido; na segunda componente da fórmula aplica-se a fórmula “PROCV” para identificar através do código de insumo da composição qual é o *Lead Time* para o insumo na matriz da aba “Base de Dados do Insumo”. Assim, é realizada a subtração da segunda componente na primeira componente e encontra-se a data necessária a ser realizado o pedido para que este esteja a disposição na obra no momento do uso.
- Os campos Mês e Dia são necessários para a realização do Macro que será utilizada para a obtenção da programação de compras, ou as “listas de pedidos” conforme se denominou neste trabalho.
- Na realização da “Lista de Pedidos” fazem-se três Macros que irão puxar para uma planilha do Excel materiais que se encontram na planilha de Orçamento com as datas de pedido dentro do intervalo de datas solicitado, os materiais filtrados do orçamento e catalogados na “lista de pedidos” conforme as “Data de Pedido” gerado pela fórmula

“PROCV” na planilha orçamentos. Estes Macros e o formato da Planilha serão apresentados no Capítulo 4.6 “Obtenção da Programação de Compras”.

- Na Planilha onde foi feito o “input” do orçamento, além de fazer a programação de compras de materiais (pelo fato de estar descrito quais os recursos que serão necessários na realização das obras) utiliza-se esta mesma descrição para relacionar os recursos com as suas condições de pagamentos, em um processo próximo ao realizado para obtenção da lista de compras.
- Na formação da Arquitetura de Informação, no Excel, são gerados mais 12 (doze campos) para tornar possível realizar as transferências de dados necessárias. Os campos são: data de início da atividade, Prazo de pagamento, Quantidade de Parcelas, Valor das Parcelas, Data do pagamento 1 ao 4, Mês de pagamento 1 ao 4.
- No campo data de início, é utilizada a fórmula “SE” para identificar se o Recurso é Mão de Obra ou Material e em seguida na mesma fórmula “PROCV” para identificar pelo código da composição na aba “Base de Dados Custos” qual a data de início daquela operação. (operação = Composição).
- No campo “Prazo de Pagamento”, é utilizada a fórmula “PROCV” na planilha “Base de Dados p/ Insumos”. O Excel puxa para este campo as condições de Pagamento do grupo que faz parte o recurso.
- Na célula que tem o título “quantidade das parcelas” foi utilizado o “PROCV” para puxar quantas parcelas são definidas.
- No local “Valor da Parcela”, o valor total é dividido pelas quantidades de parcelas.
- Nas células de data de Pagamento, com a fórmula “SE”, se faz a separação entre material e Mão de Obra e com a fórmula “PROCV” a identificação da data de pagamento. Nas demais células de data de pagamento identifica-se com a fórmula “SE” a primeira, segunda, terceira ou quarta parcela e com a fórmula “PROCV” identifica-se qual a data de pagamento retornando esta para a célula.

- Os meses de pagamento foram pura codificação dos meses que são efetivados os desenhos retirando-se da data a questão do dia, e assim chamou-se o mês e o ano de pagamento sequencialmente na formação do código.
- Foi gerada para a transmissão dos valores de desembolso em um calendário uma tabela de “Validação do Pagamento”. Esta tabela tem os meses no cabeçalho e usa nos campos abaixo ao lado dos insumos uma fórmula com “SE” e “OU”, para puxar a informação que, se o mês do cabeçalho tiver pagamento daquele insumos ele retorna “1” para célula, se não retorna “0”, assim identifica-se se existe pagamento daquele insumo naquele mês, (“1”), ou não existe (“0”).
- Para a geração do Cronograma de Desembolso gera-se uma planilha ao lado dos insumos no orçamento contendo os meses no cabeçalho e nas células cruza-se as informações: se existe pagamento (“1”) do validador de pagamento, multiplicado pelo valor da parcela do pagamento, gerando assim os valores de pagamentos a serem desembolsados mês a mês.
- Processo similar, porém mais simples foi realizado para tirar os valores de receita, na aba “Previsão de Receita”. É realizado abaixo de cada um dos campos a seguinte fórmula: “SE” na aba “Base de Dados Receita” a célula relativa ao Pacote de Trabalho no período de aferição for 100% ele retorna o valor monetário da PLS, se não ele retorna 0 (zero). Assim são geradas as receitas aferidas pelos Valores dos Pacotes de Trabalho que são perceptíveis ao cliente (Caixa Econômica Federal).
- Cruzando as Informações das receitas subtraindo as informações de custos obtém-se a relação de Fluxo de Caixa mês a mês.

Com os passos discutidos é possível obter-se uma programação de materiais, um planejamento de custo por regime de caixa e um planejamento de receita. Com esses resultados é possível obter-se os gráficos do Valor Agregado e por fim o fluxo de caixa. Com a intenção de obter maior compreensão das tarefas realizadas passo a passo o Fluxograma da Arquitetura de Informação foi desenvolvido e apresentado junto com o final do Capítulo 4.4, na figura 18.

**PROCESSO: Aplicação do Sistema de Planejamento (SPOCC) na Modelagem de um Sistema Informação através da Ferramenta do MS-Office Excel e Ms-Project.**

**SISTEMA DE PLANEJAMENTO OPERACIONAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL (SPOCC)**

Aplicação do Método SPOCC na Modelagem do Sistema Informação Integrado com a Arquitetura da Informação Operacional baseado em Excel e Ms-Project

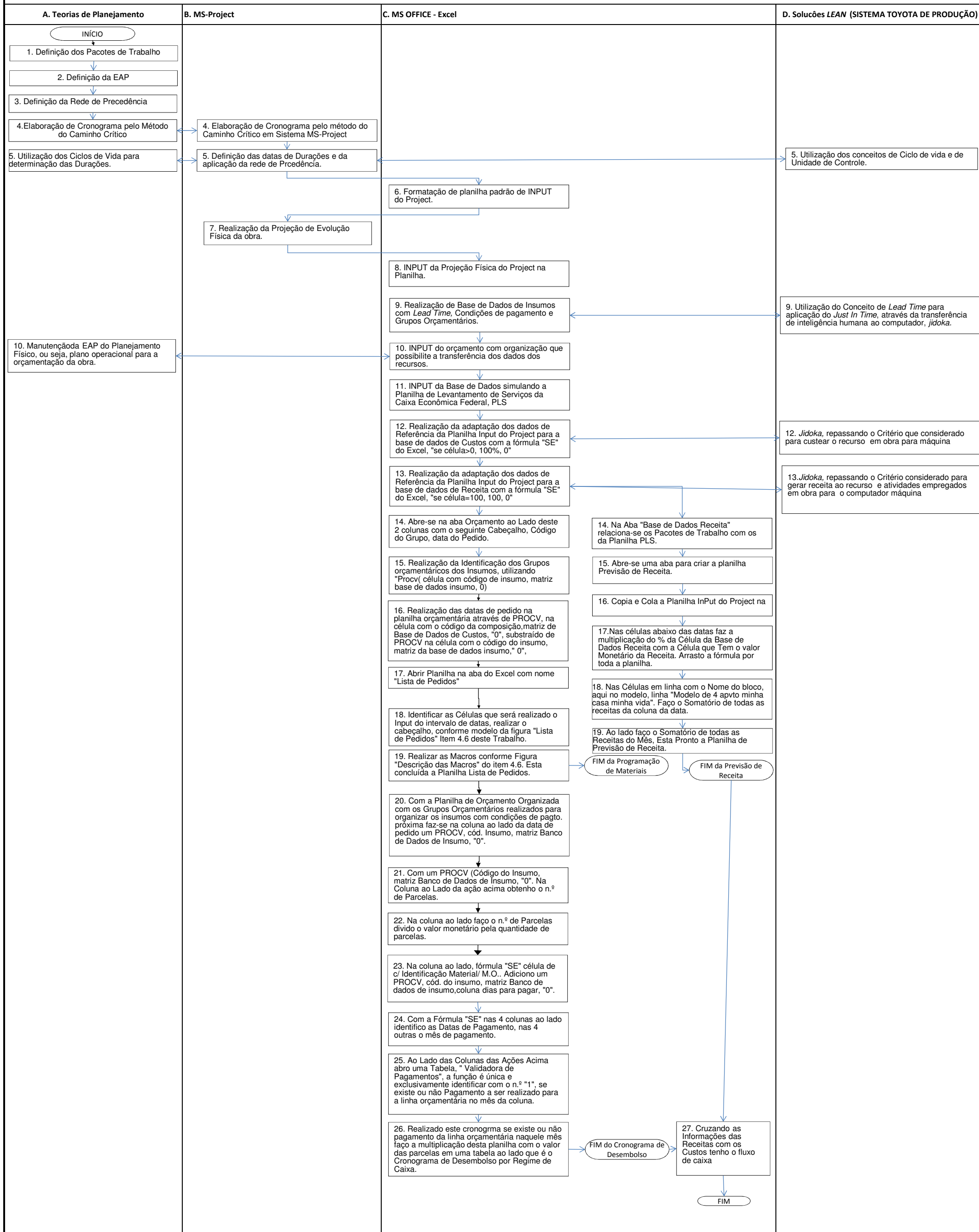


Figura 18 - Aplicação do Sistema de Planejamento (SPOCC) na Modelagem de um Sistema de Informação através das Ferramentas Ms-Office Excel e Ms-Project.  
Fonte: Dados Primários (2012).

#### 4.5 OBTENÇÃO DAS CURVAS “S” DO PLANO FÍSICO, CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO E DO VALOR AGREGADO.

Para a obtenção das Curvas “S” realizam-se duas fases visando o amadurecimento da arquitetura de informação. Inicialmente, foi elaborado uma arquitetura prévia com o modelo de planejamento em Estrutura Convencional e aplicou-se em uma obra para verificar se era possível obter as curvas “S” apenas com a retroalimentação do físico da obra. Em seguida buscou-se obter um cronograma de desembolso por regime de caixa.

Esta inter-relação é importante porque uma curva “S” de desembolso obtido por regime de competência tem sua inclinação muito mais acentuada que uma curva de desembolso obtida por regime de caixa.

A Curva “S” do plano físico foi obtida a partir dos percentuais de evolução física acumulada da obra que aparecem no cabeçalho da aba “INPUT do Project”, com o percentual obtido mês a mês e o percentual acumulado. Conforme mostra a figura 19.

	30/04/2012	15/05/2012	30/05/2012	15/06/2012	30/06/2012	15/07/2012
Mês						
% Acumulado	0%	3%	8%	13%	16%	20%
% Físico Mês à Mês						
MODELO 4 PAV MINHA CASA MINHA VIDA	0%	3%	5%	5%	3%	4%
HABITAÇÃO BLOCO 01	0%	3%	8%	13%	16%	20%
Gabarito dos Blocos	0%	100%	100%	100%	100%	100%
Estaca Escavada	0%	100%	100%	100%	100%	100%
Ferragem de Estaca	0%	100%	100%	100%	100%	100%
Lançamento de Concreto	0%	100%	100%	100%	100%	100%
Baldrame	0%	100%	100%	100%	100%	100%
Escavação de Valas dos Baldrames	0%	100%	100%	100%	100%	100%
Forma do Piso do Térreo	0%	100%	100%	100%	100%	100%

Figura 19 – Percentuais de evolução física acumulado (INPUT do Project)  
Fonte: Dados primários (2012)

Com este valor plotado em um gráfico obtém-se a curva “S” física a partir do Planejamento Gerado em MS-Project. A mesma operação foi realizada para obter a Curva “S” do desembolso por regime de caixa. Como o Cronograma de desembolso por Regime de Caixa exprime o que ocorre no planejamento físico da obra, esta curva “S” de desembolso está baseada no andamento físico da obra.

Com isso, na aba “Previsão de Desembolso”, gera-se o cronograma de desembolso por regime de caixa em cima dos dados de quantidades e valores monetários do orçamento. Em cima dos grupos orçamentários dos insumos da “Base



de dados p/ Insumos” são contabilizadas as condições de pagamento, e as datas de desenvolvimento da atividade ou operação do “INPUT do Project” sendo assimiladas no modelo como a data de necessidade do recurso em obra. Os valores representados na Curva “S” de desembolso são gerados a partir da plotagem dos valores, conforme mostra a figura 20.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar
Valor descaixe mensal	0%	0%	0%	2%	14%	49%	52%	55%	59%	66%	72%	82%	90%	96%	100%
Mês	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.285,01	R\$ 35.324,53	R\$ 101.432,10	R\$ 7.825,30	R\$ 8.717,52	R\$ 13.774,35	R\$ 17.958,78	R\$ 19.880,15	R\$ 28.825,84	R\$ 22.458,32	R\$ 16.648,26	R\$ 11.032,76
Acumulado	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.285,01	R\$ 40.609,54	R\$ 142.041,63	R\$ 149.866,93	R\$ 158.584,44	R\$ 172.358,79	R\$ 190.317,58	R\$ 210.197,72	R\$ 239.023,57	R\$ 261.481,88	R\$ 278.130,24	R\$ 289.163,00
	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 23,88	R\$ 23,88	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 20,71	R\$ 20,71	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

Figura 20 – Percentuais de Evolução financeira (Previsão de custo)

Fonte: Dados primários (2012)

A Curva “S” do valor agregado é gerada a partir das receitas, ou seja, dos pacotes de trabalho que são percebidos pelo cliente e mensurados em valor monetário, sendo assim caracterizada pelo trabalho que agrega valor a obra. É importante destacar que itens que agregam ou garantem a qualidade dentro do padrão determinado pela empresa executora também são considerados como itens que agregam valor, porém isso varia de empresa para empresa. Neste sentido, não destacou-se nenhum item, em especial, neste trabalho, mas observa-se que, caso o empreendedor queira que algum item da qualidade seja considerado com um pacote que agrega valor, ele deve ser mensurado em valores monetários, às vezes destacando um percentual financeiro do pacote de trabalho que é afetado diretamente pelo desenvolvimento correto (ou não) da atividade e migrar este valor para esta atividade com o objetivo de aparecer na curva “S” do valor agregado.

Ressalva-se que as três curvas “S” são geradas através do Excel com o uso de gráficos de linhas. A atualização das séries devem se dar com o arquivo de planejamento e outro de acompanhamento da obra, para que possam ser comparadas as modificações de escopo, projeto, detalhamento de material ou serviço e dos descolamentos de prazo e custo ocorridos durante a execução da obra.

#### 4.6 OBTENÇÃO DA PROGRAMAÇÃO DE COMPRAS

A programação de compras é gerada em uma aba com o nome “Lista de Pedidos”. Como geralmente não se usa saber em formato de cronograma quais são os pedidos necessários à obra, foi idealizada a planilha com o retorno dos materiais em forma de lista de materiais. Contudo frisa-se que os materiais são relacionados conforme o cronograma de execução da obra aplicando a data de necessidade (início da atividade) o *Lead Time* do recurso a ser aplicado, explicitando materiais com suas datas de pedido todas previamente programadas e modificando a programação conforme a atualização do Cronograma Físico da obra.

Ciente de que há dificuldade em se obter as listas de programações conforme o intervalo que se queira realizar os pedidos utilizando fórmulas do Excel, optou-se em fazer Macros que ao serem executados permitam ao usuário do modelo colocar um intervalo de datas para fazer os pedidos de acordo com seu interesse, clica-se no botão “lista de pedidos”, fazendo com que o Excel retornaria nesta aba todos os pedidos de materiais que são necessários serem realizados com suas respectivas datas de efetuação do pedido. Deve ser lembrado que esta data que aparece ao lado do recurso já retorna com a aplicação do *Lead Time*, ou seja, pedindo o material naquela data e respeitando-se o prazo de *Lead Time* para o suprimento do insumo, o material estará disponível em obra na data solicitada.

No desenvolvimento do modelo foi necessário, então, para se obter a programação dos materiais a fórmula “PROCV” aplicado aos insumos listados no orçamento que relaciona a atividade a ser desenvolvida no cronograma da “Base de dados Custos”, e subtraída desta data a data de *Lead Time* aplicada ao produto.

Com esta base de dados montada no orçamento realiza-se três macros que executadas permitem dar o retorno dos materiais a serem pedidos em um intervalo de tempo. A figura 21 seguinte mostra os três Macros realizadas.

```

(Geral) Macro1
Sub Macro1()
' Macro1 Macro
'
'
Dim datainicial As Long
Dim datafinal As Long

datainicial = Sheets("lista de pedidos").Range("b1").Value
datafinal = Sheets("lista de pedidos").Range("c1").Value
Sheets("Orçamento").Select
Range("N:N").Select
Selection.NumberFormat = "0.00"
ActiveSheet.Range("$A$3:$P$473").AutoFilter Field:=14, _
Criteria1:=">=" & datainicial, Operator:=xlAnd, Criteria2:="<=" & datafinal
Range("F3:H3").Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-39
Range("F3:H429,N3").Select
Range("N3").Activate
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
Selection.Copy
Sheets("lista de pedidos").Select
Range("B6").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False
Sheets("Orçamento").Select
Range("N:N").Select
Selection.NumberFormat = "m/d/yyyy"
End Sub

Sub Macro2()
' Macro2 Macro
'
'
ActiveSheet.Range("$A$3:$P$473").AutoFilter Field:=14, Criteria1:= _
">=30/04/2012", Operator:=xlAnd, Criteria2:="<=30/05/2012"
End Sub

Sub Macro3()
' Macro3 Macro
'
'
Selection.NumberFormat = "m/d/yyyy"
Selection.NumberFormat = "0.00"
Range("N115").Select
End Sub

```

Figura 21 – Descrição das macros  
 Fonte: Dados primários (2012)

Com os macros mostrados na figura 21, realizados no modelo é possível obter-se as programações de materiais nos intervalos de tempo que se desejem verificar realizando alguns passos. O primeiro passo é delimitar o intervalo de dados necessário para verificar os materiais que devem ser solicitados. A entrada deste dado se dá nas células ao lado da denominação “In put de Intervalos”. Na sequência clica-se no botão “Lista de Pedidos”. É necessário ainda clicar novamente na aba “Lista de Pedidos” na barra de rolagem para visualizar a programação naquele intervalo.

A		B		
1	In Put de Intervalos	01/05/2012	01/06/2012	Botão Lista de Pedidos
2				Lista pedidos
3		Data de Início do período	Data de Final do período	
5		Lista de Insumo		Data do Pedido
6		Descrição dos Itens da Composição	unidade	índice
7		012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	8
8		012643 - PREGO C/ CABEÇA 18 X 36	kg	4
9		012638 - PREGO C/ CABEÇA 15 X 21	kg	2
10		011086 - CURVA DE PVC ELETR. 1.1/2" X 90GRAUS	pç	1
11		011085 - CURVA DE PVC ELETR. 1.1/4" X 90 GRAUS	pç	1
12		011089 - CURVA DE PVC ELETR. 2" X 90 GRAUS	pç	1
13		010352 - BRITA 1	m3	9
14		012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	2
15		010397 - BROXA MEDIA	pç	1
16		012819 - RIPA DE PINUS 1" X 3"	m3	0,025
17		013535 - VIGOTE DE PINUS 2" X 4"	m3	0,054
18		010898 - CONCRETO FCK 25 MPA BRITA 1	m3	16,5
19		010341 - BOMBEAMENTO DE CONCRETO	m3	16,5
20		010275 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 29 CM	pç	4920
21		010279 - BLOCO CER. ESTRUT. 3/4 11 X 19 X 21CM -	pç	184
22		010270 - BLOCO CER. ESTRUT. "T" 14 X 19 X 29 CM	pç	16
23		010272 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 14 CM	pç	448
24		010675 - CANALETA CER. ESTRUT. "U" - 14 X 19 X 19 CM	pç	368
25		010683 - CANALETA HIDRAULICA 14 X 19 X 22 CM	pç	24
26		010173 - ARGAMASSA VOTOMASSA MULTIPLO USO C/ 50 KG	sc	168
27		010165 - AREIA MÉDIA	m3	2
28		012418 - PEDRISCO	m3	0,6
29		010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8
30		012399 - PASTILHA CER 14 X 19 X 5 CM	pç	236
31		010157 - ARAME RECOZIDO 12	kg	2
32		016074 - CANALETA CER. "J" 14 X 19 X 11 CM	pç	436
33		014290 - CANALETA CER. BAIXA JANELA CL14/19 14 X 14 X19 CM	pç	80
34		010269 - BLOCO CER. DE CANTO L 13 X 13 X 28 CM	pç	20
35		010671 - CANALETA CER. "U" 14 X 19 X 11 CM	pç	84
36		010187 - ARRUELA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128
37		010188 - ARRUELA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45
38		010189 - ARRUELA DE ALUMINIO 1"	pç	5
39		010398 - BUCHA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128
40		010399 - BUCHA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45
41		010400 - BUCHA DE ALUMINIO 1"	pç	5

Figura 22 – Utilizando a lista de pedidos  
Fonte: Dados primários (2012)

Na apresentação dos resultados gera-se as listas de pedidos dos três primeiros meses da obra conforme mostra a figura 22.

#### 4.7 OBTENÇÃO DA PREVISÃO DE FLUXO DE CAIXA

A previsão de Fluxo de Caixa é realizada em uma aba do arquivo chamada Fluxo de Caixa, que contém fórmulas simples iguais a células onde estão às receitas (na aba “Previsão de Receitas”), e onde estão às despesas (na aba “Previsão de

Custos”). Na sequência retorna-se dos campos de Despesas, fazendo a operação de Receita menos Despesas obtendo-se o fluxo de caixa da obra sem correções financeiras, pois optou-se em fazer assim visto que cada empresa tem sua margem de receita por aplicação financeira em bancos. Como os contratos padrões do Projeto Minha Casa Minha Vida do Governo Federal não são reajustados por nenhum tipo de índice como o INCC, por exemplo, não foi contemplado este reajuste no modelo, mas facilmente no Excel pode-se fazer este reajuste.

#### 4.8 COMPARATIVOS DE METODOLOGIAS *LEAN CONSTRUCTION* NO PLANEJAMENTO

O Sistema de planejamento proposto contempla várias ações *Lean Construction* durante a sua formação, pois quando aplicado a uma arquitetura de informação promove a redução de processos sistêmicos.

A utilização de régua de portas para execução do emboço garantindo-se a espessura do emboço no perímetro da porta é uma ação *Lean Construction*, pois elimina a etapa de conferência das medidas de cada uma das portas depois de realizar o emboço, assim como evita retrabalhos, como por exemplo depois de chegar a porta ter que pedir para trocar o caixilho da mesma por esta não se encaixar na parede, ou por espessura maior ou menor que a necessária.

Outra metodologia *Lean Construction* que fica evidente ao planejamento é a construção de células de produção, que dão apoio à produção, apesar do escopo desta pesquisa não contemplar a parte de planejamento de canteiro.

O modelo proposto também conta com o *Lead Time* que induz o empreendedor à disciplina de adquirir os materiais e cobrar de seus fornecedores a devida entrega no prazo. Funciona muito para aplicação do *Just in Time*, ou seja, o material correto, na quantidade correta, no momento correto para a atividade correta. Ainda a aplicação deste conceito de *Lead Time* associado ao *Just in Time*, auxilia na organização dos trabalhos, pois com uma retroalimentação rotineira em obra, auxilia no fluxo da informação de quais materiais serão necessários como o tempo correto de sua aplicação, evitando assim o acúmulo de materiais em obra.

O modelo de planejamento proposto auxilia ainda na troca dos pacotes de trabalho por outros automatizados, porque detalha bem quais as operações

necessárias para o desenvolvimento do pacote de trabalho e em qual momento, ficando claro e perceptível quais são possíveis de serem trocadas e quais operações são suprimidas ou adicionadas.

Para esta pesquisa destacou-se o pacote de trabalho “emboço interno de paredes” visando realizar o comparativo da troca do pacote de trabalho desenvolvido de maneira convencional ou com um modelo *Lean Construction* de produção. Outras atividades com o mesmo conceito podem ser inseridas, sempre realizando a devida avaliação do fluxo do sistema.

Para exemplificação de aplicação do sistema *Lean Construction* utilizou-se no estudo em questão, como referência para fonte de dados, uma torre de seis pavimentos distribuídos em ático, andar técnico (barrilete), caixa d’água, térreo e pavimentos tipo, com metragem quadrada para aplicação de emboço conforme a quadro 4.

	térreo	pavto 2	pavto3	pavto 4	pavto 5	pavto 6	ático	barrilete	cx água
M <sup>2</sup> de parede	432,62	490,16	490,16	490,16	490,16	469,88	69,9	7,84	5,07

Quadro 04 – Metro quadrado de emboço interno por pavimento.

Fonte:CHIBINSKI, M. (2011, p.10)

Com os dados do “Quadro 4” e a composição apresentada no “Quadro 5” , obtiveram-se os valores de consumo dos recursos para cada pavimento no modelo de execução convencional, ou seja, utilizando colher de pedreiro. Estes valores estão apresentados no quadro 05.

Insumos	Serv. (Un)	Pedreiro (Un)	Areia (m <sup>3</sup> )	Cimento (Kg)	Cal (Kg)	(h Prod)
Térreo	29	22	34,38288	4641,6888	4641,6888	40
pavto 2	30	23	35,76384	4828,1184	4828,1184	40
pavto 3	30	23	35,76384	4828,1184	4828,1184	40
pavto 4	30	23	35,76384	4828,1184	4828,1184	40
pavto 5	30	23	35,76384	4828,1184	4828,1184	40
pavto 6	30	23	35,27712	4762,4112	4762,4112	40
Ático	16	12	2494,476	2494,476	2494,476	40
Barrilete	1	1	155,0016	155,0016	155,0016	40
cx d’água	2	2	308,0268	308,0268	308,0268	40

Quadro 05 – Consumo dos insumos por pavimento na atividade padrão

Fonte: CHIBINSKI, M. (2011, p.10)

A obra conta com um silo de argamassa instalado próximo ao pé da torre que e um sistema de bombeamento para uma máquina projetadora. O operador da máquina projeta a massa na parede e outros três oficiais na sequência reguando para desempenamento. São utilizados dois serventes para apoio, sendo um para regular a massa enviada pelo silo e outro que auxilia os oficiais nos serviços. O sistema de silo e bombeamento da massa geralmente é fornecido sem custo pelas empresas que fornecem a argamassa.

Mesmo o chapisco sendo parte deste emboço tecnicamente, o chapisco não ocorre no mesmo momento que o emboço, pois o chapisco deve ocorrer pelo menos 48 horas antes da atividade emboço. Então estas atividades não devem estar no mesmo pacote de trabalho pois o *Last Planner* estabelece que os pacotes de trabalho devem ser compostos por atividades que ocorrem no mesmo tempo.

Avaliando a atividade emboço interno, excetuando as atividades vinculadas ao descarregamento da matéria prima, que deve ser tratada em um plano logístico, atividades consideradas são mostradas na figura 23.

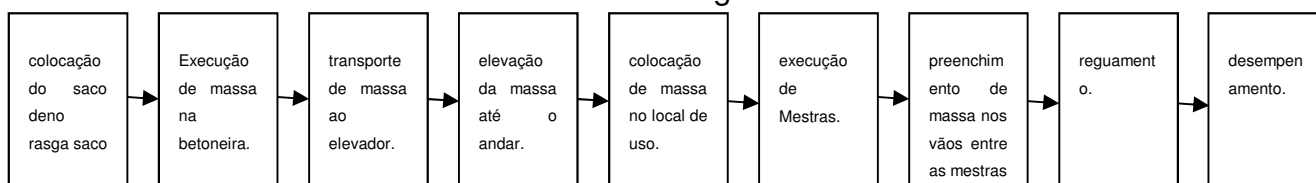


Figura 23: Fluxograma das atividades para o Emboço Interno. Fonte: Dados primários, (2010).  
Fonte: CHIBINSKI, M. (2011, p.10)

Considerando estas atividades e as classificando-as em atividades de fluxo e de transformação obtém-se a distribuição mostrada na figura 24.

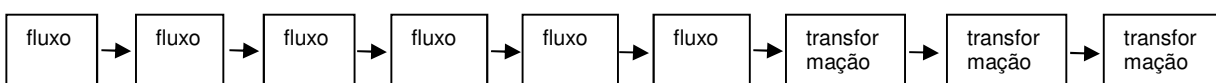


Figura 24: Identificação no fluxograma as atividades de fluxo e as de transformação no Emboço Interno.  
Fonte: CHIBINSKI, M. (2011, p.10)

Avaliando as atividades de fluxo tem-se que a atividade Execução das Mestras é uma atividade que garante a qualidade do serviço já que preserva a espessura e planicidade do emboço. Com estas considerações o fluxograma deveria ficar apenas com as atividades conforme figura 25.

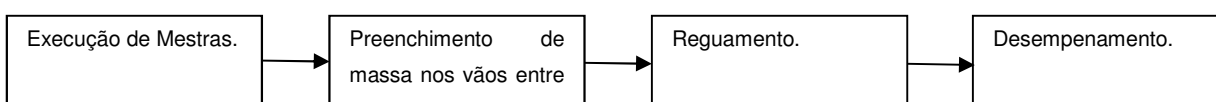


Figura25: Fluxograma das atividades a serem desenvolvidas de acordo com a *Lean Construction*.  
Fonte: CHIBINSKI, M. (2011, p.10)

Esta é a proposta *Lean Construction* que será utilizada para a demonstração das trocas das tecnologias construtivas que possam ser realizadas de maneira automatizada e que assim permitam a redução da quantidade de fluxos a serem realizados.



## 5 ANÁLISE E RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos com o desenvolvimento da pesquisa, realizando uma análise das qualidades do Sistema de Planejamento proposto, as fases desenvolvidas durante a criação dos modelos de planejamento.

Os fundamentos do tema de pesquisa são amplos, pois apesar das Teorias de Planejamento ter sequências lógicas bastante definidas, a estrutura em que os itens de apontamentos estão organizados (EAP) e a ordem de disposição que estes itens apresentam-se na estrutura podem representar o que será controlado na obra. A preocupação maior foi o refinamento das EAP, pois se não estiver apontado o item ele não será medido fisicamente, e se não é medido fisicamente não é controlado.

Estão denominados como pacotes de trabalho os itens de apontamentos da EAP e neste contexto a sequência de organização destes dentro da EAP são, como recomenda o *Last Planner*, pela ordem cronológica em que as operações iniciam e terminam. Neste estudo também foi utilizado para o desenvolvimento da EAP a determinação que os pacotes de trabalho seriam controlados dentro de uma unidade de controle que possibilitasse o balanceamento dos ritmos de produção expressado através de um ciclo de vida para a realização do pacote na unidade de controle (definido neste trabalho como pavimento).

Também deve ser considerada a riqueza de dados que são relacionados com as operações da obra. O detalhamento da operação deve ser preciso, ou seja, deve representar a quantidade real de operações que são realizadas, pois o tempo necessário será mensurado para a quantidade de operações que forem apontadas. Caso uma operação não teve o detalhamento ideal pode representar um tempo e recursos que não foram contabilizados o que pode representar erro também no prazo e no custo de sua execução. Da mesma forma, caso inverso, ou seja, se acumulado operações que na verdade ocorrem sobrepostas uma a outra e que não representam recursos nem horas homem/máquina adicional, será contabilizado uma folga de prazo e um custo que não existem.

Para efeito de controle deve ser considerada a formação de pacotes de trabalho no nível operacional, ou seja, composição, que sejam Metadados, formando conjuntos de composições que juntos representam uma única operação, como por exemplo: miscelânea de atirantamento, miscelânea de ferramentas, e outras

denominações próprias a um conjunto de operações que ocorram no mesmo momento e que uma sem a outra representa desperdício ou retrabalho.

Deste modo salienta-se que a interpretação e a definição dos pacotes de trabalho é fundamental para um planejamento factível contemplando boas programações de materiais, mão de obra, de necessidade financeira e do retorno financeiro que a obra pode gerar.

O dinamismo que o setor da construção civil opera, considerando que é uma indústria itinerante afetada pela modificação do relevo, condições climáticas, condições de vizinhança, estratégias logísticas de operação no canteiro, entre outros aspectos dificultando a padronização do setor no *Lean Construction*.

Mesmo com as dificuldades de gerar um sistema de planejamento nítido e coeso com o conceito *Lean* de produção, o estudo do sistema SPOCC integrar ao processo sistêmico do planejamento os critérios da *Lean Construction*, visto que o pensamento aplicado foi de aprimorar e aplicar as ferramentas *Lean* no processo de planejamento e não na linha de produção. Por conceito, o método de planejamento propõe que os pacotes de trabalho sejam determinados pelo plano operacional, ou seja, a Obra e não pelo plano tático, ou seja, o setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP). Deste modo fica a critério do próprio planejador aplicar a proposta de planejamento exposta e não do setor de obra aplicar metodologias construtivas estabelecidas por outro setor que não as realiza.

Além da definição dos Pacotes de Trabalho a metodologia empregada para estruturar a organização através da sequência cronológica da obra representa uma facilidade na reprogramação da obra, pois deste modo à operação de retroalimentação da obra é realizada em uma única etapa do planejamento, não se obrigando a atender vários itens de cronograma para atualizar o andamento da obra.

O fato de o planejamento gerar uma rede de precedência através de um processo que analisa não só as atividades de conversão, mas também as atividades de fluxo (que representam a garantia da qualidade e padronização da obra) é um ponto forte do sistema de planejamento gerado, pois obriga um mapeamento de todo o processo de produção e identifica quais as atividades que tem motivo para serem realizadas e quais desse procedimentos o empreendedor ou construtor deve procurar descartar do processo de produção uma vez que não agregam valor monetário ou de padrão de qualidade percebido pelo cliente.

A partir de redes de precedência estruturadas foi possível elaborar um sistema de planejamento que espelha a sequência produtiva da obra. Repassando este conhecimento a sistemas de informação é possível montar uma arquitetura de informação que permita flutuar as informações do nível estratégico ao operacional sem perda do sentido da informação, principalmente nas implicações monetárias que estas geram. Desta forma a arquitetura de informação criada em Ms-Project e na ferramenta Excel do Ms-Office proporcionou ao sistema de planejamento uma análise global das implicações e riscos das ações realizadas em obra, permitindo segurança na análise dos fatos e na tomada de decisão.

Com estas considerações, tem-se que a sequência proposta da aplicação das teorias de planejamento durante o desenvolvimento das fases necessárias a elaboração do planejamento pode ser considerada a principal contribuição do estudo, como mostrado nas figuras 09 e 18, fluxograma “Utilização das Teorias de Planejamento nas etapas do Sistema proposto (SPOCC) e o fluxograma “Aplicação do Sistema de Planejamento (SPOCC) na Modelagem de um Sistema de Informação através da ferramenta do MS- Office Excel e Ms-Project”.

Os pacotes de trabalho para estrutura convencional podem ser observados organizados em uma EAP na figura 10. Na figura 11 estão apresentados com o ritmo de produção já nivelados, sendo os pacotes de trabalho o primeiro resultado secundário obtido durante o processo de elaboração do modelo de planejamento.

O quadro 03 apresenta a rede de precedência para alvenaria estrutural e esta rede já com os ritmos nivelados são apresentadas na figura 12.

A Cadeia Crítica foi formada após estudo das restrições, baseado na Teoria das Restrições. As restrições identificadas permitiu formar uma corrente crítica baseada em uma rede nivelada pela unidade de controle pavimento como demonstrada na figura 10 para estrutura convencional e na figura 12 para alvenaria estrutural.

Com base na corrente crítica e no encadeamento dos pacotes de trabalho foi estabelecida uma rede de precedência demonstrada na figura 10 e transcrita no campo predecessoras na figura 11, com seus ritmos já nivelados. O mesmo foi realizado do quadro 03 aplicando a rede de precedência de alvenaria estrutural no modelo de cronograma gerando a figura 12.

O Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil (SPOCC) através da aplicação das suas etapas de planejamento permite criar uma Arquitetura

de Informação com o retrato da estrutura da EAP estabelecida. Com a EAP e a arquitetura de informação formatados de acordo com o *Last Planner* possibilitam a transferência de dados a partir do processo sistêmico de retroalimentação do planejamento e ainda substituir a metodologia construtiva tradicionalmente utilizada no setor da construção civil por outra alinhada com a filosofia *Lean Construction* de produção.

O SPOCC apresenta um alinhamento com a filosofia do sistema *Lean Construction*, uma vez que a arquitetura de informação gerada não apenas transfere ao SPOCC critérios da inteligência humana (*Jidoka*), como também utiliza de conceitos próprios do Sistema Toyota de produção como o *Lead Time*, que promove a aplicação do conceito de *Just in Time* possibilitando ao setor de obras uma organização de canteiro com um baixo estoque para produção. A aplicação destes conceitos logicamente organizados permitem ao SPOCC que quando aplicado na elaboração de um modelo de planejamento resulte também as listas de pedidos necessárias já ao final da primeira fase do planejamento.

A arquitetura de informação formada com o uso de Ms-Project e a ferramenta Excel do Ms-Office possibilita aplicar a estrutura de planejamento proposta pelo SPOCC, mostrando-se operacional e possível de ser aplicado através do uso de Sistemas de Informação.

O Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil (SPOCC), por ter sido criado dentro do ambiente da construção civil, o torna singular, pois uma das principais carências que o setor da Indústria da Construção Civil tem é sistemas de planejamento que tenham sido criado dentro do setor.

## 5.1 APRESENTAÇÃO DOS MODELOS DE PLANEJAMENTO FÍSICO CRIADO EM MS-PROJECT.

Os modelos de planejamento em Ms-Project que foram gerados no decorrer desta pesquisa foram para duas tecnologias construtivas diferentes, sendo o primeiro modelo foi o para Estrutura Convencional e o segundo para edificações realizadas em Alvenaria Estrutural.

O modelo gerado para estrutura convencional foi utilizado neste trabalho para a realização da primeira fase da pesquisa, ou seja, criação de pacotes de

trabalho, rede de precedência, análise e identificação das atividades de fluxo e de transformação e início de uma arquitetura de informação possibilitando transferir o planejamento e acompanhamento físico da obra através do método do caminho crítico para um acompanhamento financeiro pelo método da curva “S” e a previsão de custo em regime de competência, obtendo também nesta fase preliminar a Curva “S” física da obra. Verifica-se, portanto que a aplicação do método em obras de estrutura convencional foi à primeira fase da realização da arquitetura de informação e nesta fase foi definido o formato que a arquitetura de informação utilizaria para movimentar os dados.

O segundo modelo de planejamento físico criado para aplicação da tecnologia executiva em alvenaria estrutural foi aplicado em obra apenas nas fases preliminares já realizadas no modelo para estrutura convencional, ou seja, a definição dos pacotes de trabalho, rede de precedência, análise e identificação das atividades de fluxo e de transformação. A partir desta etapa já verifica-se a facilidade da retroalimentação em obra tornando-se operacional para obtenção do planejamento global da obra.

Os dois modelos de planejamento são mostrados nas figuras 26 e 27 em um nível tático (nível de pacotes de trabalho), composto por operações e pacotes de trabalho menores, ressaltando que os Apêndice A e B mostram os dois modelos de planejamento em nível operacional completos, ou seja, com o detalhamento de todas as operações ou atividades computadas para serem realizadas em uma obra.

O Estudo de Caso realizado para aferir a velocidade de retroalimentação do planejamento pelo engenheiro da obra foi uma contribuição singular do projeto de dissertação, pois este estudo comprovou a viabilidade operacional do SPOCC. O outro estudo de caso que fora desenvolvido na pesquisa foi a elaboração da arquitetura de informação desenvolvida através das etapas descritas pelo SPOCC. A arquitetura de informação comprovou que gerando um modelo de planejamento através da utilização do Sistema de Planejamento SPOCC é possível através do processo sistêmico da retroalimentação do planejamento físico da obra ou atualização do realizado, transportar os dados monetários e o cronograma de compras e obtendo assim o cronograma de desembolso e o de receita, por consequência o fluxo de caixa do empreendimento.

Id	Nome da tarefa	Duração	Início	2012				
				Tri 3	Tri 4	Tri 1	Tri 2	Tri 3
1	<b>Torre M</b>	209 dias	Seg 31/10/11					
2	INSTALAÇÕES DO CANTEIRO	207 dias	Qua 02/11/11					
11	Locação	2 dias	Seg 31/10/11					
15	FUNDAÇÕES	19 dias	Qua 02/11/11					
19	MOVIMENTO DE TERRA	5 dias	Ter 29/11/11					
23	IMPERMEABILIZAÇÃO 1ª FASE	2,5 dias	Ter 29/11/11					
25	PISO POBRE	8 dias	Ter 29/11/11					
32	SUPRAESTRUTURA	30 dias	Sex 09/12/11					
122	ALVENARIAS EXTERNAS	30,75 dias	Sex 13/01/12					
147	EMBOÇO INTERNO DE TETOS	20,56 dias	Qui 19/01/12					
168	PRUMADAS HIDROSSANITÁRIAS / INCÊNDIO	30,56 dias	Qui 26/01/12					
195	PRUMADAS ELÉTRICAS, TELEFÔNICAS, LÓGICA, INTERF	30,56 dias	Qui 26/01/12					
209	ALVENARIAS INTERNAS	20,56 dias	Qui 02/02/12					
226	ENCUNHAMENTO DAS ALVENARIAS	30,56 dias	Qui 09/02/12					
233	PREPARO PARA IMPERMEABILIZAÇÃO	20,56 dias	Qui 09/02/12					
238	ABERTURA DAS INSTALAÇÕES	30,56 dias	Qui 16/02/12					
261	DESCER PRUMOS DA FACHADA E CONFERÊNCIA DE ESQ	10 dias	Sex 17/02/12					
262	TAQUEAR INTERNAMENTE	19,81 dias	Sex 24/02/12					
267	REDE HIDROSSANITÁRIA, INCÊNDIO (EMBUTIDA)	20 dias	Sex 02/03/12					
280	REDE ELÉTRICA EMBUTIDA	20 dias	Sex 02/03/12					
293	REDE DE GÁS	20 dias	Sex 02/03/12					
314	COBERTURA (ESTRUTURA, TELHAS, CALHAS, RUFOS)	20 dias	Sex 02/03/12					
319	EMBOÇO EXTERNO	40 dias	Sex 02/03/12					
335	PINTURA EXTERNA E REVESTIMENTOS	35 dias	Sex 27/04/12					
351	ESTUCAMENTO e CHAPISCO INTERNO DE PAREDES	20 dias	Sex 09/03/12					
356	CHUMBAR CONTRAMARCOS / ESQUADRIAS DE FERRO	20 dias	Sex 16/03/12					
361	IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA	20 dias	Sex 16/03/12					
366	RÉGUA DE PORTAS	20 dias	Sex 16/03/12					
371	EMBOÇO INTERNO DE PAREDES	20 dias	Sex 23/03/12					
376	PISOS CIMENTADOS (Contra Piso)	20 dias	Sex 23/03/12					
381	FIANÇA ELÉTRICA / TELEFÔNICA	20 dias	Sex 30/03/12					
386	FORRO DE GESSO / PVC	20 dias	Sex 06/04/12					
391	REVESTIMENTO DE PISOS INTERNOS (COM ARGAMASSA/	20 dias	Sex 13/04/12					
396	REVESTIMENTO COM AZULEJOS	20 dias	Sex 20/04/12					
401	PREPARO PARA PINTURA	20 dias	Sex 27/04/12					
406	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO	20 dias	Sex 04/05/12					
411	PORTAS E RODAPÉS	20 dias	Sex 04/05/12					
416	COLOCAÇÃO DE TAMPOS E ARMÁRIOS	20 dias	Sex 11/05/12					
421	APARELHOS SANITÁRIOS, METAIS, ACESSÓRIOS E EQUI	20 dias	Sex 11/05/12					
426	PINTURA INTERNA 1ª FASE	20 dias	Sex 11/05/12					
431	VIDROS	20 dias	Sex 11/05/12					
436	ALIMENTAÇÃO E MONTAGEM DE QUADROS ELÉTRICOS	20 dias	Sex 11/05/12					
441	AMPLIAÇÃO DE REDES DEFINITIVAS	20 dias	Sex 11/05/12					
446	PINTURA INTERNA 2ª FASE	20 dias	Sex 18/05/12					
451	ACABAMENTOS DA ESCADARIA	20 dias	Sex 18/05/12					
456	SERRALHERIA - ELEMENTOS METÁLICOS MONTADOS	20 dias	Sex 18/05/12					
461	ACABAMENTOS ELÉTRICOS, TELEFÔNICOS E EQUIPAME	20 dias	Sex 25/05/12					
466	EQUIPAMENTOS DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO	20 dias	Sex 25/05/12					
471	AUTOMAÇÃO / INTERFONES / ANTENAS	20 dias	Sex 25/05/12					
476	PINTURA INTERNA 3ª FASE	20 dias	Sex 01/06/12					
481	LIMPEZA	20 dias	Sex 08/06/12					

Figura 26 – Planejamento Físico Estrutura Convencional  
Fonte: Dados primários (2012)



## 5.2 APRESENTAÇÃO DA BASE DE DADOS DAS PLANILHAS ELETRÔNICAS CRIADAS EM EXCEL PARA APLICAÇÃO NA ARQUITETURA DESENVOLVIDA.

A arquitetura de informação gerada com as planilhas eletrônicas em Excel foi um recurso utilizado para facilitar a utilização do planejamento do modelo SPOCC, pois a arquitetura teria que ter a mesma forma para que fosse possível extrair do Ms-Project os dados de progresso físico da obra e de datas de início e término. Além disso, deveria ser retirado em um formato do Ms-Project em que fosse possível flutuar os dados monetários gerados a partir do acompanhamento das ações dos níveis operacionais. Sendo assim optou-se em gerar a planilha de INPUT do Project aberta em seu último nível, como mostra o apêndice E. As entradas dos dados do Project são realizados conforme mostra a figura 28 INPUT do Project.

Entrada dos Pacotes de trabalho		EntradaDatas de Inicio e fim		Mês	30/04/2012	15/05/2012	30/05/2012
5	MODELO 4 PAV MINHA CASA MINHA VIDA	30/04/2012	26/12/2012	% Acumulado	0%	3%	
6	HABITAÇÃO BLOCO 01	30/04/2012	26/12/2012	% Físico Mês à Mês	0%	3%	
7	Gabarito dos Blocos	30/04/2012	30/04/2012		0%	100%	
8	Estaca Escavada	01/05/2012	01/05/2012		0%	100%	
9	Ferragem de Estaca	01/05/2012	01/05/2012		0%	100%	
10	Lançamento de Concreto	01/05/2012	01/05/2012		0%	100%	
11	Baldrame	02/05/2012	08/05/2012		0%	100%	
12	Escavação de Valas dos Baldrames	02/05/2012	02/05/2012		0%	100%	
13	Forma do Piso do Térreo	03/05/2012	03/05/2012		0%	100%	
14	Ferragem do Piso do Térreo	04/05/2012	04/05/2012		0%	100%	
15	Concretagem	07/05/2012	07/05/2012		0%	100%	
16	Impermeabilização do Baldrame	08/05/2012	08/05/2012		0%	100%	
17	Piso Térreo	09/05/2012	16/05/2012		0%	13%	
18	Execução de Valas Para Infra de Instalações	09/05/2012	09/05/2012		0%	100%	
19	Assentamento de Tubulações de Esgoto, Incêndio e Pluvial	09/05/2012	09/05/2012		0%	100%	
20	Assentamento de Canalex	10/05/2012	10/05/2012		0%	100%	
21	Fechamento e Selamento das Valas	11/05/2012	11/05/2012		0%	0%	
22	Realização de Colchão Drenante	11/05/2012	11/05/2012		0%	0%	
23	Colocação de Lona	11/05/2012	11/05/2012		0%	0%	
24	Ferragem do Piso do Térreo	14/05/2012	14/05/2012		0%	0%	
25	Forma do Piso do Térreo	14/05/2012	14/05/2012		0%	0%	
26	Lançamento de Concreto (Térreo)	15/05/2012	15/05/2012		0%	0%	
27	Reguamento e Nivelamento de Piso "Zero"	15/05/2012	15/05/2012		0%	0%	
28	Acabamento de Piso "Zero" Térreo	16/05/2012	16/05/2012		0%	0%	
29	Alvenaria de Bloco Estrutural	17/05/2012	25/07/2012		0%	0%	
30	1 PAVIMENTO	17/05/2012	23/05/2012		0%	0%	
31	Marcação e Elevação da Alvenaria	17/05/2012	22/05/2012		0%	0%	
32	Elétrica e Tbulação de Parede	17/05/2012	22/05/2012		0%	0%	
33	Grout das Alvenarias	23/05/2012	23/05/2012		0%	0%	

Figura 28 - INPUT do Project  
Fonte: Dados primários (2012)

Na sequência a planilha de Base de Dados de Recursos foi criada para comunicar-se com a planilha de orçamentos visando ser possível gerar as previsões de desembolso por regime de caixa. O apêndice C mostra a planilha de orçamentação e o apêndice D mostra cada um dos grupos da planilha e as suas



condições de pagamentos. As figuras 29 e 30, ilustram a organização criada para aplicação do Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil (SPOCC).

Com estas planilhas aliadas as receitas apresentadas no Banco de Dados da PLS (um banco de dados com os valores estimados para geração de receitas para um bloco no Programa Minha Casa Minha Vida), consegue-se realizar todas as previsões solicitadas pelo Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil (SPOCC), e são resultados intermediários que devem ser alcançados no desenvolvimento da arquitetura de informação.

Processo de Orçamentação Para o Sistema SPOCC de Planejamento										
Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	índice	Valor Unitário	Total	Classificação
SUBTOTAL									R\$ 290.399,48	
HABITAÇÃO BLOCO 01										
Gabarito dos Blocos	Gabarito dos Blocos									
Gabarito dos Blocos	Gabarito dos Blocos	8236	IS-01 Gabarito dos blocos BL-0-3 bl SubC							
Gabarito dos Blocos	Gabarito dos Blocos	8236	IS-01 Gabarito dos blocos BL-0-3 bl SubC	013533	013533 - VIGOTE DE PINUS 2" X 2"	m3	0,173	R\$ 276,04	R\$ 47,75	Material
Gabarito dos Blocos	Gabarito dos Blocos	8236	IS-01 Gabarito dos blocos BL-0-3 bl SubC	012819	012819 - RIPA DE PINUS 1" X 3"	m3	0,15	R\$ 276,04	R\$ 41,41	Material
Gabarito dos Blocos	Gabarito dos Blocos	8236	IS-01 Gabarito dos blocos BL-0-3 bl SubC	011802	011802 - LAPIS DE CARPINTEIRO	mpq	2	R\$ 0,78	R\$ 1,56	Material - F
Gabarito dos Blocos	Gabarito dos Blocos	8236	IS-01 Gabarito dos blocos BL-0-3 bl SubC	011835	011835 - LINHA DE NYLON	r1	2	R\$ 3,54	R\$ 7,08	Material
Gabarito dos Blocos	Gabarito dos Blocos	8236	IS-01 Gabarito dos blocos BL-0-3 bl SubC	013634	013634 - M.O Gabarito dos Blocos	m2	194,73	R\$ 0,25	R\$ 48,68	Mão De Obra
Gabarito dos Blocos	Gabarito dos Blocos	8236	IS-01 Gabarito dos blocos BL-0-3 bl SubC	012640	012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	1	R\$ 3,85	R\$ 3,85	Material
Estaca Escavada	Estaca Escavada									
Estaca Escavada	Lançamento de Conc	10689	IS-03 Fundação est. escav.(ESTIMADAS) do Bloco bl SubC							
Estaca Escavada	Lançamento de Conc	10689	IS-03 Fundação est. escav.(ESTIMADAS) do	013818	013818 - M.O. Perfuração manual e concretagem	m	580,75	R\$ 3,00	R\$ 1.742,25	Mão De Obra
Estaca Escavada	Lançamento de Conc	10689	IS-03 Fundação est. escav.(ESTIMADAS) do	015349	015349 - PERFURAÇÃO DE ESTACAS Ø 25 CM	m	480,5	R\$ 7,00	R\$ 3.363,50	Material
Estaca Escavada	Lançamento de Conc	10689	IS-03 Fundação est. escav.(ESTIMADAS) do	015347	015347 - PERFURAÇÃO DE ESTACAS Ø 30 CM	m	55	R\$ 8,00	R\$ 440,00	Material
Estaca Escavada	Lançamento de Conc	10689	IS-03 Fundação est. escav.(ESTIMADAS) do	015348	015348 - PERFURAÇÃO DE ESTACAS Ø 40 CM	m	45,25	R\$ 9,00	R\$ 407,25	Material
Estaca Escavada	Lançamento de Conc	10689	IS-03 Fundação est. escav.(ESTIMADAS) do	010892	010892 - CONCRETO FCK 18 MPA BRITA 1	m3	37	R\$ 216,30	R\$ 8.003,10	Material
Estaca Escavada	Ferragem das Estacas	10690	IS-04 Ferragem das estacas dos blocos bl SubC							
Estaca Escavada	Ferragem das Estacas	10690	IS-04 Ferragem das estacas dos blocos bl S	010158	010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	15	R\$ 4,25	R\$ 63,75	Material
Estaca Escavada	Ferragem das Estacas	10690	IS-04 Ferragem das estacas dos blocos bl S	013647	013647 - M.O Ferragem das Estacas-Corte,dobra	kg	694	R\$ 0,45	R\$ 312,30	Mão De Obra
Estaca Escavada	Ferragem das Estacas	10690	IS-04 Ferragem das estacas dos blocos bl S	010036	010036 - AÇO CA 50 - 10,0MM	kg	57	R\$ 2,85	R\$ 162,45	Material
Estaca Escavada	Ferragem das Estacas	10690	IS-04 Ferragem das estacas dos blocos bl S	010032	010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	229	R\$ 4,16	R\$ 952,64	Material
Estaca Escavada	Ferragem das Estacas	10690	IS-04 Ferragem das estacas dos blocos bl S	010037	010037 - AÇO CA 50 - 12,5MM	kg	76	R\$ 2,44	R\$ 185,44	Material
Estaca Escavada	Ferragem das Estacas	10690	IS-04 Ferragem das estacas dos blocos bl S	010034	010034 - AÇO CA 50 - 8,0MM	kg	368	R\$ 3,85	R\$ 1.416,80	Material

Figura 29 – Processo de Orçamentação no Sistema SPOCC de Planejamento  
Fonte: Dados primários (2012)

Lista de Recursos com Lead Time, códigos dos Grupos Orçamentários e Condições de Pagamentos								
Cód	Descrição	Cod Grupo	Grupos de Insumo	Und.	Prazo entrega após visto Engenheiro	Prazo de pagamento	Dias	Número de parcelas
10665	CAMPAINHA TIPO CIGARRA 110V	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
10666	CAMPAINHA TIPO CIGARRA 220 V	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
10920	CONECTOR DE PRESSÃO 35 MM²	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	30	30/60/90	30	3
10939	CONECTOR SPLIT BOLT 185 MM²	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	30	30/60/90	30	3
11624	INTERRUPTOR 1 TP	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
11625	INTERRUPTOR 1 TP + 1TS	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
11626	INTERRUPTOR 1 TS	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
11627	INTERRUPTOR 1 TS + 1 TU	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
11628	INTERRUPTOR 1 TS + 2 TP	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
11629	INTERRUPTOR 2 TP	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
11630	INTERRUPTOR 2 TS	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
11631	INTERRUPTOR 2 TS + 1 TP	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
11632	INTERRUPTOR 2 TS + 1 TU	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
11633	INTERRUPTOR 3 TS	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
11634	INTERRUPTOR 4 TS 4 X4	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
11636	INTERRUPTOR SOBREPOR	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	10	30/60/90	30	3
12455	PINO PTOMADA 2 POLOS	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	10	30/60/90	30	3
12456	PINO PTOMADA 3 POLOS	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	10	30/60/90	30	3
12470	PLACA C/ FURO CENTRAL 2" X 4"	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
12471	PLACA C/ FURO CENTRAL 4" X 4"	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
12472	PLACA CEGA 2" X 4"	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
12473	PLACA CEGA 4" X 4"	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
12527	PLUG 2 P - 30 A	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	10	30/60/90	30	3
12528	PLUG 3 P - 30 A	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	10	30/60/90	30	3
12692	PULSADOR DE CAMPAINHA	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
12693	PULSADOR DE MINUTERIA	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
12882	SENSOR DE APROXIMAÇÃO.	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90	30	3
13210	TERMINAL DE PRESSÃO 6,0 MM2	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	30	30/60/90	30	3
13211	TERMINAL DE PRESSÃO 10,0MM²	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	30	30/60/90	30	3
13212	TERMINAL DE PRESSÃO 16,0MM²	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	30	30/60/90	30	3
13213	TERMINAL DE PRESSÃO 25,0 MM²	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	30	30/60/90	30	3
13214	TERMINAL DE PRESSÃO 35,0MM²	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	30	30/60/90	30	3
13215	TERMINAL DE PRESSÃO 50,0MM²	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	30	30/60/90	30	3
13216	TERMINAL DE PRESSÃO 70,0MM²	41	Acabamentos Elétricos	PÇ	30	30/60/90	30	3

Figura 30 –Lista de Recursos para o Sistema SPOCC  
Fonte: Dados primários (2012)

Através do cruzamento das informações do processo de orçamentação proposto que tem sua estrutura desenvolvida na vertical é que se pode trazer os dados de datas de uso dos insumos do planejamento para o orçamento e através da fórmula “PROCV” do Excel buscar na aba “Banco de Dados Recursos”, as condições de pagamentos e o prazo de entrega ou *Lead Time*. Deste modo e com esta arquitetura foi possível obter as listas de pedidos e o cronograma de desembolso por regime de caixa após o término da primeira fase do planejamento.

### 5.3 APRESENTAÇÃO DAS PROGRAMAÇÕES DE MATERIAIS OBTIDAS NA APLICAÇÃO DO SPOCC.

A arquitetura de informação empregada no Excel para obtenção das listas de pedidos de materiais com as programações de datas a serem efetuadas já com aplicação do Lead Time, permite que seja realizado em qualquer intervalo de tempo. Para exemplificação utilizou-se intervalos de tempo de um mês, verificando o que é necessário solicitar para o parâmetros de *Lead Times* estabelecidos nas planilha de Base de Dados de Recursos nos meses de março, abril, maio e junho, dentro do planejamento e orçamento realizado. Importante frisar o porque que o orçamento passa a ser parte de um planejamento Tático, pois o orçamento passa a ser utilizado para a definição da programação de recursos na obra.

1	In Put de Intervalos	01/03/2012	01/04/2012		
2					Lista pedidos
3					
4					
5	Lista de Insumo		Data do Pedido		
6	Descrição dos Itens da Composição		unidade	índice	data do pedido
7	013183 - TELA SOLDADA Q 92 2,45 X 6,00 M		pn	11	15/03/2012
8	013183 - TELA SOLDADA Q 92 2,45 X 6,00 M		pn	9	31/03/2012
9	013184 - TELA SOLDADA R 283 2,45 X 6,00 M		pn	1	31/03/2012
10	013176 - TELA SOLDADA L 138 2,45 M X 6,00M		pn	5	31/03/2012
11	013183 - TELA SOLDADA Q 92 2,45 X 6,00 M		pn	9	31/03/2012
12	013184 - TELA SOLDADA R 283 2,45 X 6,00 M		pn	1	31/03/2012
13	013176 - TELA SOLDADA L 138 2,45 M X 6,00M		pn	5	31/03/2012
14	013183 - TELA SOLDADA Q 92 2,45 X 6,00 M		pn	9	31/03/2012
15	013184 - TELA SOLDADA R 283 2,45 X 6,00 M		pn	1	31/03/2012
16	013176 - TELA SOLDADA L 138 2,45 M X 6,00M		pn	5	31/03/2012
17					#N/D

Figura 31 – Lista de pedidos Março  
Fonte: Dados primários (2012)

A figura 31 mostra o retorno da planilha para o intervalo de dados do mês de março, observando-se que o recurso “telas soldadas” para a realização de piso pobre e laje tipo já devem ser adquiridas. Nos apêndices F, G e H verifica-se o retorno da solicitação de pedido para atendimento do cronograma para os meses de abril, maio e junho.

A figura 31 mostra ainda que os pedidos vem organizados em datas, pois são retirados através do cruzamento das informações de prazo de entrega ou *Lead Time* existentes na aba “Banco de Dados de Recursos” com a planilha de processo de orçamentação, que extrai do planejamento a programação de uso das datas

gerando assim a programação de pedidos por datas, ordenados pela data, ou seja, obtém-se um cronograma de compras.

#### 5.4 APRESENTAÇÃO DOS GRÁFICOS DE APOIO A DECISÃO OBTIDOS PELO SPOCC.

Os gráficos de apoio a decisão obtidos pelo SPOCC foram as Curvas “S”. Para o modelo de planejamento em estrutura convencional foi realizado as Curvas “S” de desembolso por regime de competência. As Curvas “S” mostradas no gráfico 01 e 02 são para este modelo de planejamento, as aplicadas e retroalimentadas em obra do período de março a setembro de 2011, de uma obra tomada como referência apenas para coleta de dados.

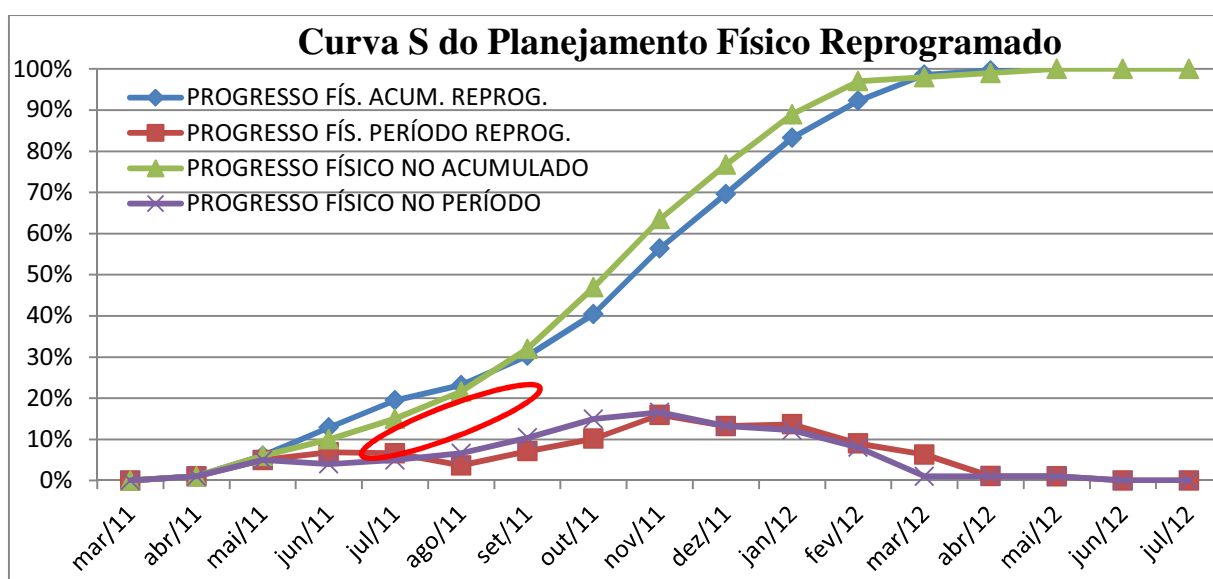


Gráfico 01 – Curva “S” do Plano Físico para o Modelo de Planejamento em Estrutura Convencional  
Fonte: Dados primários (2012)



sistema de planejamento deve proporcionar uma redução nos processos sistêmicos obtendo-se a atualização do cronograma financeiro da obra.

Na aplicação do modelo de planejamento em alvenaria estrutural foi possível gerar as Curvas “S” do Plano Físico, do Plano de Desembolso por Fluxo de Caixa e a Curva “S” do Valor Agregado, ou seja, aquilo que é percebido pelo cliente, no caso desta pesquisa, a Caixa Econômica Federal. Buscando simular como realizar o comparativo entre o realizado e o previsto nas curvas “S” citadas foram realizados três momentos de aferições. O primeiro atrasando o Pacote de Trabalho Estacas em 4 dias, depois atrasando o Piso Pobre em 5 dias e a Alvenaria do 1.º Pavimento em 5 dias analisando-se as consequências. Os gráficos 03, 04 e 05, mostram respectivamente os impactos ocorridos em relação ao desembolso da obra, em relação a receita gerada ou valor agregado e em relação ao desenvolvimento físico da obra. Após a retroalimentação dos atrasos ora propostos.

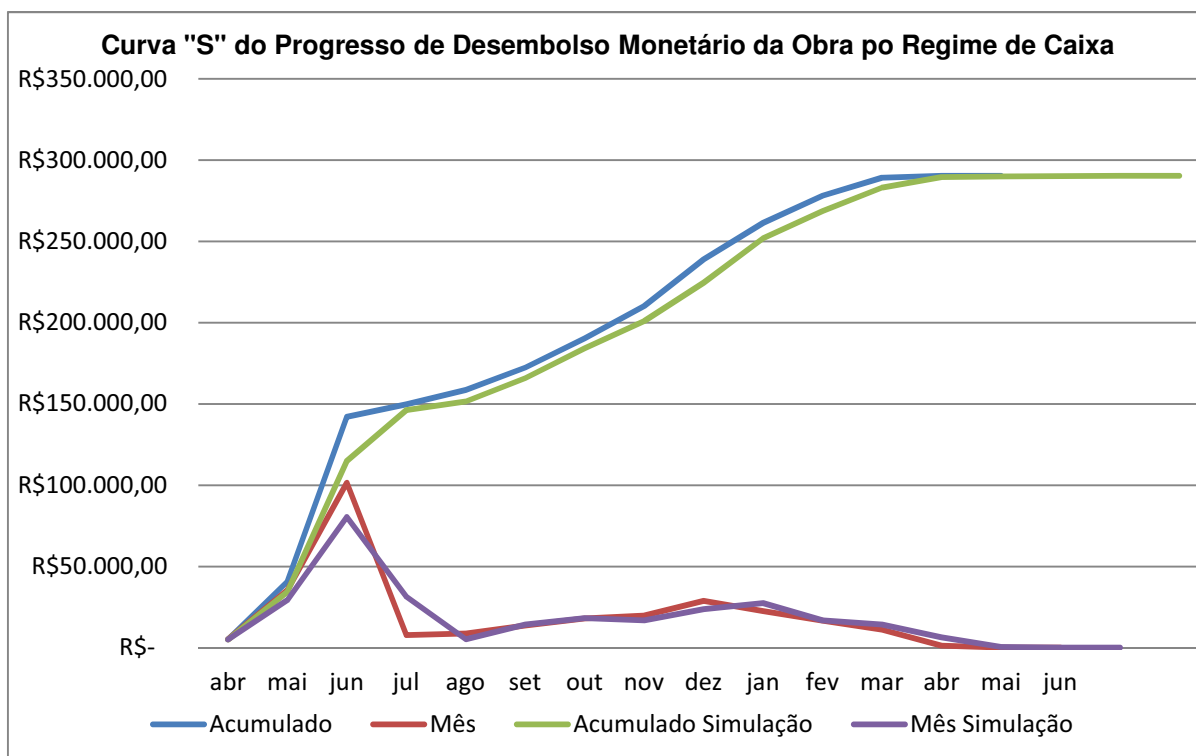


Gráfico 3: Curva “S” de desembolso para o Modelo de Planejamento Alv. Estrutural  
Fonte: Dados Primários (2012)

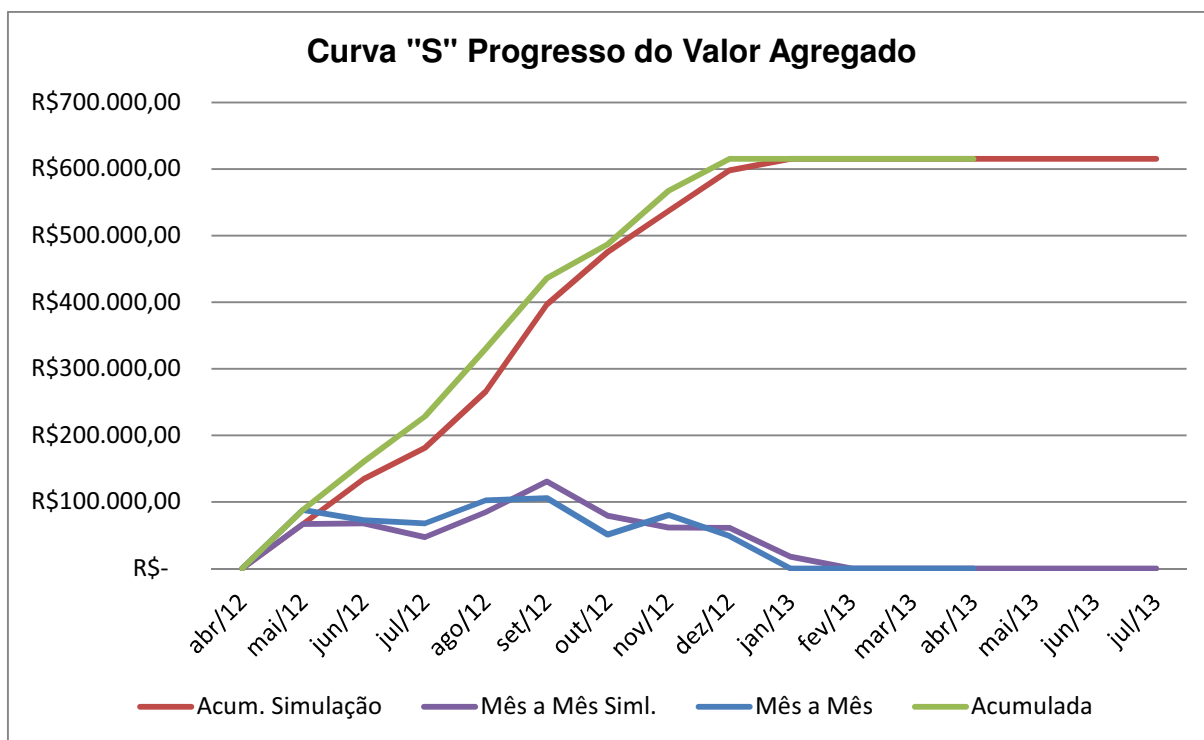


Gráfico 4: Curva "S" do Valor Agregado Modelo de Planejamento em Alv. Estrutural  
 Fonte: Dados Primários (2012)

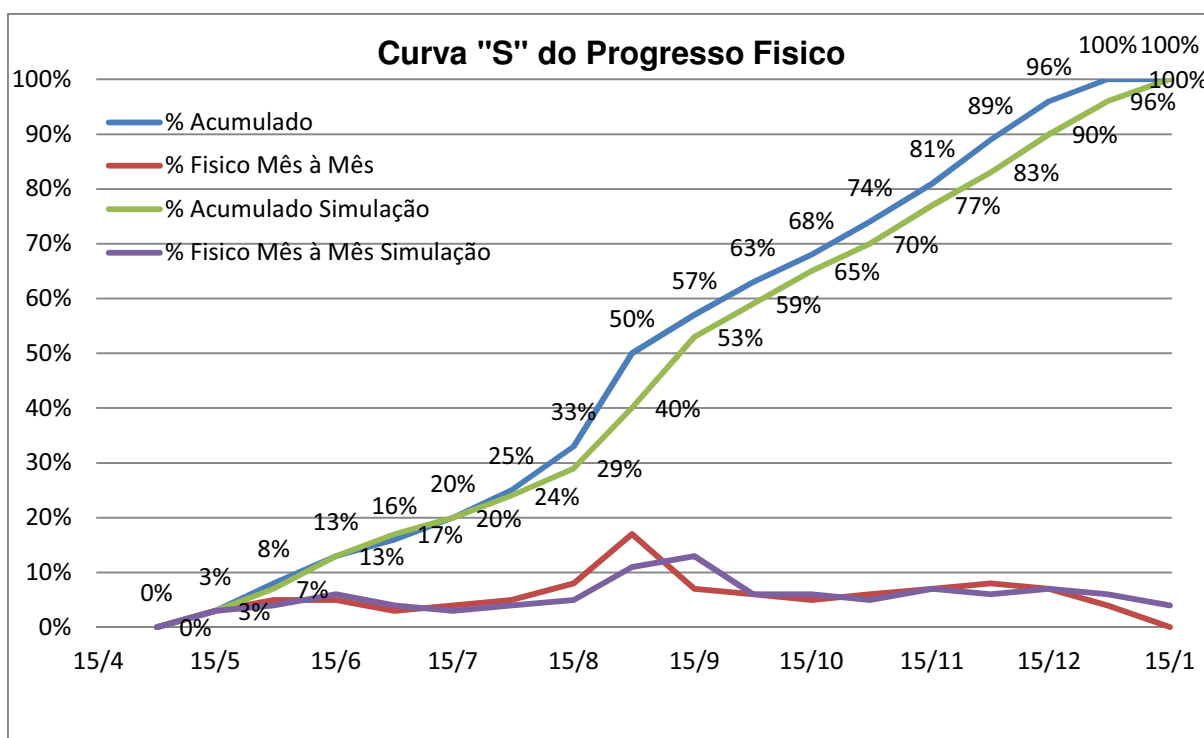


Gráfico 5: Curva "S" do Progresso Físico Modelo de Planejamento Alv. Estrutural  
 Fonte: Dados Primários (2012)

É importante frisar que como foram apenas simulações, o Custo Real não aparece no gráfico mas, é facilmente obtido através da aplicação de planilha de

controle da obra, pois esta deve ratear todos os recursos incorridos em obra nos pacotes de trabalho da EAP do planejamento e aferidos e fechados mês a mês afim de verificar o descolamento do Valor Previsto com o Custo Real e do Valor Agregado com o Custo Real. Nos gráficos 03, 04 e 05, são apresentados, apenas as curvas de Valor Previsto e de Valor Agregado em cada uma das análises feitas.

Com o uso da arquitetura de informação desenvolvida a partir da implantação do sistema SPOCC de planejamento pode-se simular, no cronograma da obra, rapidamente, quais serão os descolamentos que geram os atrasos nos pacotes de trabalho estacas, piso pobre e alvenarias do 1.º pavimento.

Nota-se que com os atrasos e sem nenhuma ação de contorno e mantendo os ciclos de vida originais para os pacotes de trabalho ainda não iniciados a obra tende a acabar fisicamente um mês depois, tendo a receita global atingida também um mês depois apenas e terá fluxo de desembolsos sendo realizados durante três meses a mais do que se imaginava, ou seja, a máquina administrativa que poderia ser completamente desvinculada três meses antes terá que ser mantida também. Este último parâmetro não está contemplado na estrutura do modelo de planejamento proposto, porém aplicando o SPOCC em estruturas diferentes que contemplem a parte administrativa da obra poderá enxergar mais estes itens.

## 5.5 APRESENTAÇÃO DOS CRONOGRAMAS DE DESEMBOLSO, RECEITA E DO FLUXO DE CAIXA OBTIDOS COM A APLICAÇÃO DO SPOCC.

O cronograma de desembolso, a previsão de receita e o fluxo de caixa obtido com a aplicação do sistema de planejamento SPOCC foram compilados na arquitetura de informação proposta para formação do modelo de planejamento em Alvenaria Estrutural em uma única planilha. O quadro 06 apresenta a planilha com as previsões e o quadro 07 apresenta o fluxo de caixa realizado a partir da retroalimentação dos atrasos determinados para simulação.



PREVISÃO DE FLUXO UM BLOCO						
Mês	RECEITA		DESPESAS		SALDO Acumulado	Margem Mensal
	Mês a Mês	Acumulada	Mês a Mês	Acumulada		
jan/12			R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
fev/12			R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
mar/12			R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
abr/12	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 5.285,01	R\$ 5.285,01	-R\$ 5.285,01	-R\$ 5.285,01
mai/12	R\$ 87.818,45	R\$ 87.818,45	R\$ 35.324,53	R\$ 40.609,54	R\$ 47.208,91	R\$ 52.493,92
jun/12	R\$ 72.356,90	R\$ 160.175,35	R\$ 101.432,10	R\$ 142.041,63	R\$ 18.133,71	-R\$ 29.075,20
jul/12	R\$ 67.796,40	R\$ 227.971,75	R\$ 7.825,30	R\$ 149.866,93	R\$ 78.104,82	R\$ 59.971,11
ago/12	R\$ 102.225,39	R\$ 330.197,14	R\$ 8.717,52	R\$ 158.584,44	R\$ 171.612,69	R\$ 93.507,87
set/12	R\$ 105.727,69	R\$ 435.924,82	R\$ 13.774,35	R\$ 172.358,79	R\$ 263.566,03	R\$ 91.953,34
out/12	R\$ 50.660,19	R\$ 486.585,01	R\$ 17.958,78	R\$ 190.317,58	R\$ 296.267,43	R\$ 32.701,40
nov/12	R\$ 80.298,41	R\$ 566.883,42	R\$ 19.880,15	R\$ 210.197,72	R\$ 356.685,70	R\$ 60.418,26
dez/12	R\$ 48.469,63	R\$ 615.353,05	R\$ 28.825,84	R\$ 239.023,57	R\$ 376.329,49	R\$ 19.643,79
jan/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ 22.458,32	R\$ 261.481,88	R\$ 353.871,17	-R\$ 22.458,32
fev/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ 16.648,36	R\$ 278.130,24	R\$ 337.222,81	-R\$ 16.648,36
mar/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ 11.032,76	R\$ 289.163,00	R\$ 326.190,05	-R\$ 11.032,76
abr/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ 1.236,48	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	-R\$ 1.236,48
mai/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ -	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	R\$ -
jun/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ -	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	R\$ -
jul/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ -	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	R\$ -
ago/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ -	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	R\$ -
set/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ -	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	R\$ -
out/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ -	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	R\$ -
nov/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ -	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	R\$ -
dez/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ -	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	R\$ -

Quadro 06 – Previsão de fluxo de caixa de um bloco

Fonte: Dados primários (2012)

SIMULAÇÃO FLUXO UM BLOCO						
Mês	RECEITA		DESPESAS		SALDO Acumulado	Margem Mensal
	Mês a Mês Siml.	Acum. Simulação	Mês a Mês	Acumulada		
jan/12	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
fev/12	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
mar/12	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
abr/12	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 5.029,41	R\$ 5.029,41	-R\$ 5.029,41	-R\$ 5.029,41
mai/12	R\$ 66.739,81	R\$ 66.739,81	R\$ 29.290,43	R\$ 34.319,84	R\$ 32.419,97	R\$ 37.449,38
jun/12	R\$ 67.796,40	R\$ 134.536,22	R\$ 80.527,95	R\$ 114.847,78	R\$ 19.688,43	-R\$ 12.731,54
jul/12	R\$ 46.717,77	R\$ 181.253,98	R\$ 31.406,16	R\$ 146.253,94	R\$ 35.000,04	R\$ 15.311,61
ago/12	R\$ 84.566,96	R\$ 265.820,94	R\$ 5.275,39	R\$ 151.529,33	R\$ 114.291,62	R\$ 79.291,57
set/12	R\$ 130.387,50	R\$ 396.208,44	R\$ 14.336,55	R\$ 165.865,88	R\$ 230.342,56	R\$ 116.050,95
out/12	R\$ 79.296,25	R\$ 475.504,69	R\$ 18.289,31	R\$ 184.155,19	R\$ 291.349,50	R\$ 61.006,94
nov/12	R\$ 61.442,94	R\$ 536.947,64	R\$ 16.760,00	R\$ 200.915,19	R\$ 336.032,44	R\$ 44.682,94
dez/12	R\$ 60.923,08	R\$ 597.870,71	R\$ 23.646,31	R\$ 224.561,50	R\$ 373.309,22	R\$ 37.276,77
jan/13	R\$ 17.482,34	R\$ 615.353,05	R\$ 27.389,30	R\$ 251.950,79	R\$ 363.402,26	-R\$ 9.906,95
fev/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ 16.813,62	R\$ 268.764,41	R\$ 346.588,65	-R\$ 16.813,62
mar/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ 14.356,60	R\$ 283.121,01	R\$ 332.232,04	-R\$ 14.356,60
abr/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ 6.416,01	R\$ 289.537,02	R\$ 325.816,03	-R\$ 6.416,01
mai/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ 528,92	R\$ 290.065,95	R\$ 325.287,11	-R\$ 528,92
jun/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ 166,77	R\$ 290.232,71	R\$ 325.120,34	-R\$ 166,77
jul/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ 166,77	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	-R\$ 166,77
ago/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ -	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	R\$ -
set/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ -	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	R\$ -
out/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ -	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	R\$ -
nov/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ -	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	R\$ -
dez/13	R\$ -	R\$ 615.353,05	R\$ -	R\$ 290.399,48	R\$ 324.953,57	R\$ -

Quadro 07 – Simulação fluxo de caixa de um bloco

Fonte: Dados primários (2012)

Analisando os Fluxos de caixas percebe-se com facilidade como o SPOCC deixa visível os impactos financeiros decorrentes de atrasos, às vezes não tão significativos na execução, pois o que fisicamente representa quatorze dias de atraso, em relação a receita global representa um mês de atraso e em relação ao término de fluxo de caixa o atraso chega a três meses. Como mostrado, caso a preocupação seja a programação de retiradas, em Julho 2012 enquanto estimava-se poder fazer uma retirada de setenta e oito mil reais e outra em janeiro de 2013 de trezentos e vinte mil reais mantendo o projeto positivo, pode-se agora fazer uma retirada em julho de 2012 com um montante de trinta e cinco mil reais e a retirada de janeiro deverá ser atrasada em um mês para ser possível apenas em fevereiro de 2013.

Fica nítido, com este exemplo quantas análises podem ser feitas a partir da retroalimentação do progresso físico da obra, pois além da análise de prazo, o sistema de planejamento SPOCC permite a realização da análise financeira da obra como um todo.

## 5.6 APRESENTAÇÃO DOS GRUPOS ORÇAMENTÁRIOS.

O quadro 08 apresenta os grupos orçamentários com as respectivas condições de pagamentos. Sendo que os prazos de ressurgimento variam de acordo com o recurso. O estudo foi realizado com mais de 10.000 insumos, contudo fica inviável apresentar tamanha riqueza de detalhes uma vez que este cadastro de insumos geram inúmeras páginas o que deixaria este trabalho sem condições de manuseio.

Relação entre Grupos Orçamentários e Condições de Pagamentos		
Grupo Orçamentário	Característica do Recurso	Condições de pagamento
41	Acabamentos Elétricos	30/60/90
42	Acabamentos Hidráulicos	30/60/90
43	Aço e Perfis	21 fora mês
44	Aglomerantes	21 fora mês
45	Agregados	28 fora mês
46	Blocos e Tijolos	28 fora mês
47	Brindes e Itens promocionais	30
48	Caixas e Quadros	30/60/90

Relação entre Grupos Orçamentários e Condições de Pagamentos		
49	Calhas e rufos	30/60/90/120
50	Carpetes e Laminados	30/60/90/120
51	Combustíveis e Lubrificantes	10
52	Concreto	21 fora mês
53	Disjuntores e Barramentos	30/60/90/120
54	Elementos de Fixação	30/60
55	Eletrocalha e Acessórios	30/60/90
56	Eletrodutos, Mangueirase Caixas PVC	30
57	EPI / EPC	30
58	Equipamentos de Alta Tensão	30/60/90
59	Equipamentos de Informática	30/60/90
60	Esquadrias de Alumínio	40% de entrada e o resto 30/60/90/120
61	Esquadrias de Ferro	40% de entrada e o resto 30/60/90/120
62	Esquadrias de Madeira	40% de entrada e o resto 30/60/90/120
63	Fechaduras, dobradiças e acessórios	30/60/90
64	Ferramentas	30/60/90
65	Fios e Cabos	30/60/90
66	Forros - Madeiras, Gesso e PVC	30/60/90
67	Identificação e Comunicação Visual	30/60/90
68	Impermeabilizantes e Produtos Químicos	30/60/90
69	Instalações de Gás	30/60/90
70	Instalações especiais	30/60/90
71	Louças Sanitárias	30/60/90
72	Luminárias e acessórios	30/60/90
73	Madeira bruta e compensados	28/56
74	Máquinas e Equipamentos	30/60/90
75	Mármore e Granitos	28/56
76	Materiais e Ferramentos para pintura	30/60/90
77	Material de Escritório	30/60/90
78	Material de Higiene e Limpeza	30/60/90
79	Material de Incêndio	30/60/90
80	Medicamentos	30/60/90
81	Metais Sanitários	30/60/90
82	Móveis e Utensílios	30/60/90
83	Paisagismo / Urbanização	30/60/90
84	Pára-Raios, Antena e Aterramento	30/60/90
85	Pavimentação	30/60/90
86	Playground e Acessórios	30/60/90
87	Projetos	30/60/90
88	Reservatórios de Água	10 dias
89	Revestimento Cerâmico	30/60/90
90	Serviços Diversos	30
91	Serviços Técnicos	30
92	Telefone e Interfone	30/60/90

Relação entre Grupos Orçamentários e Condições de Pagamentos		
93	Telhas	30/60/90
94	Tintas e Texturas	30/60/90
95	Tubos e Conexões de Cobre	28/56
96	Tubos e Conexões de FG / FF	28/56
97	Tubos e Conexões de PVC / PBA	28/56
98	Tubos e Pré-Moldados em Concreto	28/56
99	Veículos Leves	12 meses
100	Veículos Pesados	24 meses
101	Vidros	21
102	Alimentos	vencimento do mês
103	Mão-de-Obra	vencimento do mês
106	Máquinas e Equipamentos Bloco	28/56

Quadro 08 – Relação entre grupos orçamentários e condições de pagamentos

Fonte: Dados primários (2012)

A realização dos grupos orçamentários é parte da proposta de organizar e agrupar os recursos por pacotes de trabalho e depois codificar os dados de pagamento e da necessidade em obra em um cronograma de desembolso e em listas de pedidos. Sem a realização dos grupos orçamentário seria impossível fazer a transferência de informações do planejamento da obra e dos recursos utilizados nas composições dos pacotes de trabalho para o cronograma de desembolso e a lista de pedidos.

## 5.7 APRESENTAÇÃO DAS COMPOSIÇÕES

A elaboração das composições é a primeira fase de agrupamento e zoneamento dos recursos, pois quantificam e agrupam os recursos que são necessários ser aplicado juntos para a realização de um pacote de trabalho. Geralmente estes recursos não possuem as mesmas condições de pagamentos e mesmos *Lead Times* de compra, assim após agrupados nas composições os recursos necessários precisam ser identificados nos grupos orçamentários para que a característica de condição de pagamento flua para o cronograma de desembolso e o prazo de ressuprimento ou *Lead Time* flua para a lista de pedidos.

As composições utilizadas estão apresentadas no Apêndice C, Processo de Orçamentação para o Sistema SPOCC de Planejamento. Outras composições podem ser utilizadas, porém as apresentadas foram detalhadas com o objetivo de

ilustrar a transferência de dados dos insumos na linha do tempo para pagamento, geração de receita e realização de aquisição dos recursos necessários. Portanto a realização das composições associada a realização dos grupos orçamentários são as etapas necessárias para o devido agrupamento dos recursos em pacotes de trabalho.

O único pacote de trabalho que foi mapeado para efeitos de comparativo de tecnologia tradicional de execução comparativamente metodologia *Lean Construction* foi o Emboço Interno e os recursos necessários para desenvolvê-lo com a metodologia convencional estão expressos no quadro 09.

EMBOÇO INTERNO (produção para um m <sup>2</sup> )		
Insumos	Um. de produção	Consumo
Pedreiro	H	0,6
Servente	H	0,8
Areia	M <sup>3</sup>	0,0244
Cal	Kg	3,24
Cimento	Kg	3,24
Betoneira	Hprod	0,007

Quadro 09 – Consumo de insumos do emboço interno.

Fonte: Tabela de composição de preços para orçamentos - TCPO (2003).

Os valores utilizados para o desenvolvimento do comparativo do pacote de trabalho desenvolvido de maneira convencional foram obtidos através da combinação da composição mostrado no quadro 09 com a quantidade de metros quadrados expressa no Quadro 04 – Metro quadrado de emboço interno por pavimento, que esta no capítulo 4.8 - Proposta do trabalho.

Operação similar foi realizada com a composição expressa no Quadro 10- Tabela de composição do Emboço Interno com Argamassa Projetada, definida através de pesquisa com fornecedores na região de Curitiba-PR.

Como método *Lean Construction* optou-se pela argamassa projetada para substituição do método convencional. Na pesquisa com fornecedores da região de Curitiba que executam o emboço interno com massa projetada, foi constatado que a argamassa utilizada deve ser à base de cimento e seu consumo de 17 kg por m<sup>2</sup>. A produção da máquina é de 180m<sup>2</sup> por hora e seu custo cobrado por produção, sendo que no mercado seu valor médio é de R\$6,50/m<sup>2</sup> produzido incluindo o operador da máquina.

O quadro 10 mostra a composição do serviço emboço interno com argamassa projetada para um metro quadrado.

Emboço Interno com Argamassa Projetada Índices para um m <sup>2</sup>		
Insumo	Unidade	Consumo
Argamassa	Kg	17
Máquina com Operador	H	0,0055h ou 20 segundos
Oficial	H	0,0167h ou 1 minuto
Servente	H	0,0111h ou 40 segundos
Energia	Não foi possível aferir	

Quadro 10– Tabela de Composição do Emboço Interno com Argamassa Projetada.  
Fonte: CHIBINSKI, M. (2012, p.06)

### 5.7.1 Análises Crítica Dos Resultados Obtidos

Diversas análises são possíveis, porém a crítica é quanto à de uma atividade que tenha em sua metodologia de execução o conceito da *Lean Construction* utilizado pode impactar no planejamento de uma obra. Conseguindo que esta seja uma que faça parte do caminho crítico da obra, o quanto de redução de tempo pode-se obter e assim reduzir o prazo total de execução de um projeto.

A Figura 32 (CHIBINSKI, et alii, 2011) mostra os custos e tempo de execução, comparando o desenvolvimento das atividades utilizando a Metodologia de projeção de massa com a convencional, utilizando os índices com base na produção da TCPO (2003) e a observada a realidade em obra.

O experimento demonstrou que aplicando atividades *Lean Construction* no planejamento obtém-se a redução de recursos humanos e de tempo. Além disso, mostrou que esta pode ser de um custo menor do que a convencional. Os valores apresentados na terceira opção referem-se à produção média realizada por seis empreiteiros da região de Curitiba.

O experimento foi aplicado no estudo da execução do emboço interno das paredes obtendo-se uma redução de cerca de 90% do uso de Mão de Obra (uma vez que utiliza seis trabalhadores ao invés de cinquenta trabalhadores para produção equivalente no modelo convencional), reduz o tempo, pois para o experimento aplicado na maneira convencional é muito difícil fazer em menos de 45 dias e com o método *Lean* proposto dura cerca de 8 dias, sendo ainda mais barata como mostram os dados apresentados na figura 32.

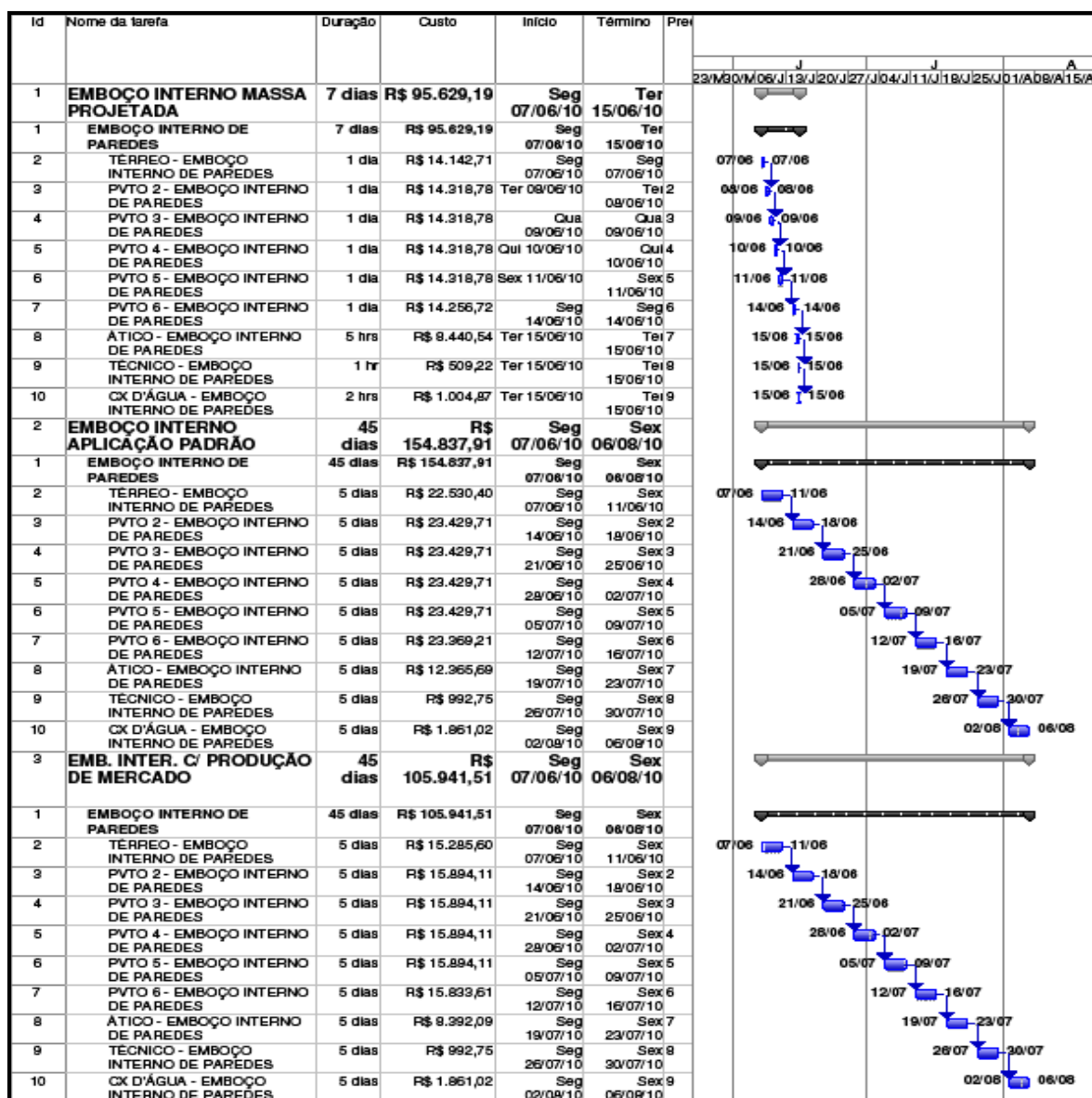


Figura 32 - Comparativo da Execução do Emboço Interno com a Metodologia de argamassa projetada e a convencional com os dados da TCPO e com os dados observados em obra.  
Fonte: CHIBINSKI, M. (2012, p.11)

No tocante ao processo de orçamentação, a análise que pode ser feita facilmente no processo produtivo quando realiza-se a troca de uma metodologia construtiva por outra é que o mapeamento das atividades ficam mais fáceis a partir de uma EAP que já possua um grau de detalhamento em acordo com a evolução natural da obra. Assim pode-se dizer que o mapeamento das atividades são realizados já na fase de orçamentação da obra através da utilização da EAP do planejamento como EAP de orçamento.

O Apêndice C ainda pode servir como parâmetro para comparativo de composições com as composições apresentadas na TCPO (2003). Além da



composição de emboço com argamassa projetada estão apresentadas neste estudo composições que podem ser utilizadas em edificações de alvenaria estrutural.

## 5.8 APRESENTAÇÃO DO CRONOGRAMA FINANCEIRO POR REGIME DE COMPETÊNCIA

O Cronograma financeiro por regime de competência foi uma primeira fase do estudo, pois o intuito desta fase era validar a integração entre o planejamento em MS-Project com a arquitetura de informação criada em Excel. A integração entre os dois softwares mostrou-se eficaz e gerou as tabelas mostradas nas figuras 33 e 34 com os cronogramas financeiros por regime de competência que foram encontradas a partir do término da primeira fase de planejamento.

Planejamento Financeiro

Descrição	mar/11		abr/11		mai/11		jun/11		jul/11		ago/11		set/11	
Total do Orçamento	R\$ 12.714.316,98	R\$ -	R\$ 127.143,17	R\$ 762.859,02	R\$ 1.271.431,70	R\$ 1.907.147,55	R\$ 2.747.563,90	R\$ 4.066.038,57						
TORRES DE 3 QTOS	R\$ 5.367.789,02	R\$ -	R\$ 96.679,32	R\$ 290.878,71	R\$ 655.424,60	R\$ 1.151.844,60	R\$ 1.839.885,25	R\$ 2.520.572,01						
Torre E	R\$ 766.827,00	R\$ -	R\$ 68.862,15	R\$ 126.773,53	R\$ 261.821,11	R\$ 325.731,84	R\$ 409.109,90	R\$ 545.953,38						
Torre F	R\$ 766.827,00	R\$ -	R\$ 4.807,41	R\$ 58.959,09	R\$ 137.820,11	R\$ 270.027,11	R\$ 337.014,78	R\$ 418.978,38						
Torre G	R\$ 766.827,00	R\$ -	R\$ 4.740,41	R\$ 45.499,33	R\$ 114.202,23	R\$ 248.167,60	R\$ 325.306,52	R\$ 399.429,40						
Torre D	R\$ 766.827,00	R\$ -	R\$ 4.673,42	R\$ 31.422,03	R\$ 35.417,62	R\$ 71.345,91	R\$ 176.248,64	R\$ 282.544,83						
Torre C	R\$ 766.827,00	R\$ -	R\$ 4.606,42	R\$ 17.962,27	R\$ 35.395,29	R\$ 75.133,34	R\$ 188.953,94	R\$ 287.127,48						
Torre B	R\$ 766.827,00	R\$ -	R\$ 4.539,42	R\$ 5.142,39	R\$ 35.395,29	R\$ 78.943,10	R\$ 201.636,90	R\$ 293.280,43						
Torre A	R\$ 766.827,00	R\$ -	R\$ 4.450,09	R\$ 5.120,06	R\$ 35.372,96	R\$ 82.495,70	R\$ 201.614,57	R\$ 293.258,10						
TORRES DE 2 QTOS	R\$ 5.669.751,43	R\$ -	R\$ 26.041,05	R\$ 61.373,85	R\$ 390.090,42	R\$ 837.834,77	R\$ 1.465.958,28	R\$ 2.111.120,43						
Torre M	R\$ 629.972,38	R\$ -	R\$ 3.839,45	R\$ 15.451,11	R\$ 72.364,26	R\$ 168.052,17	R\$ 247.376,18	R\$ 301.586,30						
Torre L	R\$ 629.972,38	R\$ -	R\$ 3.839,45	R\$ 4.375,42	R\$ 63.853,80	R\$ 146.139,98	R\$ 237.920,91	R\$ 290.123,75						
Torre K	R\$ 629.972,38	R\$ -	R\$ 3.839,45	R\$ 4.353,09	R\$ 53.719,18	R\$ 127.127,08	R\$ 230.954,09	R\$ 282.327,54						
Torre H	R\$ 629.972,38	R\$ -	R\$ 1.401,68	R\$ 4.353,09	R\$ 30.484,80	R\$ 80.358,74	R\$ 193.019,98	R\$ 255.618,20						
Torre I	R\$ 629.972,38	R\$ -	R\$ 200,99	R\$ 4.308,43	R\$ 30.484,80	R\$ 86.179,66	R\$ 202.265,65	R\$ 261.985,88						
Torre J	R\$ 629.972,38	R\$ -	R\$ 3.839,45	R\$ 15.451,11	R\$ 47.662,17	R\$ 76.020,97	R\$ 111.281,46	R\$ 220.160,55						
Torre N	R\$ 629.972,38	R\$ -	R\$ 3.839,45	R\$ 4.375,42	R\$ 30.529,47	R\$ 57.236,18	R\$ 90.807,75	R\$ 196.164,92						
Torre O	R\$ 629.972,38	R\$ -	R\$ 3.839,45	R\$ 4.353,09	R\$ 30.507,13	R\$ 51.134,50	R\$ 76.177,29	R\$ 146.474,96						
Torre P	R\$ 629.972,38	R\$ -	R\$ 1.401,68	R\$ 4.353,09	R\$ 30.484,80	R\$ 45.585,49	R\$ 76.154,96	R\$ 156.678,32						
ÁREA EXTERNA	R\$ 1.676.776,53	R\$ 0	R\$ 100.606,59	R\$ 390.449,39	R\$ 697.059,96	R\$ 721.013,91	R\$ 754.549,44	R\$ 994.088,94						


Descrição	mar/11		abr/11		mai/11		jun/11		jul/11		ago/11		set/11	
Total do Orçamento Mês a Mês	R\$ 12.714.316,98	R\$ -	R\$ 127.143,17	R\$ 635.715,85	R\$ 508.572,68	R\$ 635.715,85	R\$ 840.416,35	R\$ 1.318.474,67						
TORRES DE 3 QTOS	R\$ 5.367.789,02	R\$ -	R\$ 96.679,32	R\$ 194.199,39	R\$ 364.545,89	R\$ 496.420,00	R\$ 688.040,65	R\$ 680.686,75						
Torre E	R\$ 766.827,00	R\$ -	R\$ 68.862,15	R\$ 57.911,39	R\$ 135.047,58	R\$ 63.910,73	R\$ 83.378,06	R\$ 136.843,48						
Torre F	R\$ 766.827,00	R\$ -	R\$ 4.807,41	R\$ 54.151,68	R\$ 78.861,02	R\$ 132.207,00	R\$ 66.987,67	R\$ 91.963,60						
Torre G	R\$ 766.827,00	R\$ -	R\$ 4.740,41	R\$ 40.758,92	R\$ 68.702,90	R\$ 133.965,37	R\$ 77.138,92	R\$ 74.122,89						
Torre D	R\$ 766.827,00	R\$ -	R\$ 4.673,42	R\$ 26.748,61	R\$ 3.995,59	R\$ 35.928,29	R\$ 104.902,73	R\$ 106.296,18						
Torre C	R\$ 766.827,00	R\$ -	R\$ 4.606,42	R\$ 13.355,85	R\$ 17.433,02	R\$ 39.738,05	R\$ 113.820,60	R\$ 98.173,54						
Torre B	R\$ 766.827,00	R\$ -	R\$ 4.539,42	R\$ 602,97	R\$ 30.252,90	R\$ 43.547,82	R\$ 122.693,80	R\$ 91.643,53						
Torre A	R\$ 766.827,00	R\$ -	R\$ 4.450,09	R\$ 669,97	R\$ 30.252,90	R\$ 47.122,74	R\$ 119.118,87	R\$ 91.643,53						
TORRES DE 2 QTOS	R\$ 5.669.751,43	R\$ 30.961,60	R\$ 35.332,80	R\$ 328.716,56	R\$ 447.744,35	R\$ 628.123,51	R\$ 645.162,15	R\$ 632.152,92						
Torre M	R\$ 629.972,38	R\$ 3.839,45	R\$ 11.611,66	R\$ 72.364,26	R\$ 168.052,17	R\$ 247.376,18	R\$ 301.586,30	R\$ 398.642,48						
Torre L	R\$ 629.972,38	R\$ 6.299,72	R\$ 37.798,34	R\$ 56.697,51	R\$ 88.196,13	R\$ 132.294,20	R\$ 220.490,33	R\$ 371.683,70						
Torre K	R\$ 629.972,38	R\$ 6.299,72	R\$ 37.798,34	R\$ 50.397,79	R\$ 88.196,13	R\$ 119.694,75	R\$ 201.591,16	R\$ 346.484,81						
Torre H	R\$ 629.972,38	R\$ 1.401,68	R\$ 4.353,09	R\$ 30.484,80	R\$ 80.358,74	R\$ 193.019,98	R\$ 255.618,20	R\$ 308.308,81						
Torre I	R\$ 629.972,38	R\$ 200,99	R\$ 4.308,43	R\$ 30.484,80	R\$ 86.179,66	R\$ 202.265,65	R\$ 261.985,88	R\$ 316.629,88						
Torre J	R\$ 629.972,38	R\$ 3.839,45	R\$ 15.451,11	R\$ 47.662,17	R\$ 76.020,97	R\$ 111.281,46	R\$ 220.160,55	R\$ 268.135,42						
Torre N	R\$ 629.972,38	R\$ 3.839,45	R\$ 4.375,42	R\$ 30.529,47	R\$ 57.236,18	R\$ 90.807,75	R\$ 196.164,92	R\$ 255.819,19						
Torre O	R\$ 629.972,38	R\$ 3.839,45	R\$ 4.353,09	R\$ 30.507,13	R\$ 51.134,50	R\$ 76.177,29	R\$ 146.474,96	R\$ 232.792,92						
Torre P	R\$ 629.972,38	R\$ 1.401,68	R\$ 4.353,09	R\$ 30.484,80	R\$ 45.585,49	R\$ 76.154,96	R\$ 156.678,32	R\$ 236.473,65						
ÁREA EXTERNA	R\$ 1.676.776,53	R\$ 0	R\$ 100.606,59	R\$ 390.449,39	R\$ 697.059,96	R\$ 721.013,91	R\$ 754.549,44	R\$ 994.088,94						

Figura 33 –Planejamento financeiro por regime de competência - Estrutura convencional março a setembro

Fonte: Dados primários (2012)



Planejamento Financeiro



	out/11	nov/11	dez/11	jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	ma/12	jun/12	jul/12
R\$ 5.966.828,96	R\$ 8.072.319,85	R\$ 9.754.423,99	R\$ 11.309.384,95	R\$ 12.332.887,47	R\$ 12.460.030,64	R\$ 12.587.173,81	R\$ 12.714.316,98	R\$ 12.714.316,98	R\$ 12.714.316,98	R\$ 12.714.316,98
R\$ 3.133.831,07	R\$ 3.133.831,07	R\$ 3.854.706,47	R\$ 4.619.586,17	R\$ 5.142.974,40	R\$ 5.356.543,38	R\$ 5.367.789,02	R\$ 5.367.789,02	R\$ 5.367.789,02	R\$ 5.367.789,02	R\$ 5.367.789,02
R\$ 651.800,97	R\$ 651.800,97	R\$ 752.915,37	R\$ 766.626,01	R\$ 766.804,67	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00
R\$ 553.090,31	R\$ 553.090,31	R\$ 657.977,97	R\$ 759.016,73	R\$ 766.782,34	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00
R\$ 524.479,29	R\$ 524.479,29	R\$ 633.502,75	R\$ 750.725,23	R\$ 766.782,34	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00
R\$ 345.076,64	R\$ 345.076,64	R\$ 433.965,10	R\$ 575.688,20	R\$ 694.671,26	R\$ 762.635,55	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00
R\$ 349.410,08	R\$ 349.410,08	R\$ 449.147,49	R\$ 584.363,14	R\$ 707.450,80	R\$ 763.795,81	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00
R\$ 354.998,05	R\$ 354.998,05	R\$ 463.598,90	R\$ 591.594,59	R\$ 720.252,66	R\$ 764.815,51	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00
R\$ 354.975,72	R\$ 354.975,72	R\$ 463.598,90	R\$ 591.572,26	R\$ 720.230,33	R\$ 764.815,51	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00	R\$ 766.827,00
R\$ 2.743.273,35	R\$ 2.743.273,35	R\$ 3.456.021,80	R\$ 4.344.322,39	R\$ 5.110.604,67	R\$ 5.491.941,42	R\$ 5.664.119,79	R\$ 5.669.751,43	R\$ 5.669.751,43	R\$ 5.669.751,43	R\$ 5.669.751,43
R\$ 398.642,48	R\$ 398.642,48	R\$ 490.042,34	R\$ 593.035,55	R\$ 629.143,79	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 376.041,22	R\$ 376.041,22	R\$ 476.184,03	R\$ 573.342,80	R\$ 627.814,56	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 350.429,79	R\$ 350.429,79	R\$ 459.025,49	R\$ 554.717,95	R\$ 625.405,20	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 308.308,81	R\$ 308.308,81	R\$ 409.306,50	R\$ 506.879,27	R\$ 605.417,04	R\$ 629.464,14	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 316.629,88	R\$ 316.629,88	R\$ 418.050,30	R\$ 516.604,89	R\$ 611.233,50	R\$ 629.926,18	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 268.135,42	R\$ 268.135,42	R\$ 325.335,90	R\$ 437.823,31	R\$ 535.146,64	R\$ 613.830,16	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 255.819,19	R\$ 255.819,19	R\$ 308.487,46	R\$ 419.300,50	R\$ 515.815,95	R\$ 602.372,08	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 232.792,92	R\$ 232.792,92	R\$ 282.662,53	R\$ 364.815,53	R\$ 476.541,34	R\$ 558.656,09	R\$ 626.741,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 236.473,65	R\$ 236.473,65	R\$ 286.927,25	R\$ 377.802,59	R\$ 484.086,65	R\$ 567.775,64	R\$ 627.571,74	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 1.173.743,57	R\$ 1.224.046,87	R\$ 1.257.582,40	R\$ 1.626.473,23	R\$ 1.643.241,00	R\$ 1.660.008,76	R\$ 1.676.776,53	R\$ 1.676.776,53	R\$ 1.676.776,53	R\$ 1.676.776,53	R\$ -
to de Saídas Mês a Mês										
R\$ 1.900.790,39	R\$ 2.105.490,89	R\$ 1.682.104,14	R\$ 1.554.960,97	R\$ 1.023.502,52	R\$ 127.143,17	R\$ 127.143,17	R\$ 127.143,17	R\$ -	R\$ -	R\$ -
R\$ 613.259,06	R\$ -	R\$ 720.875,40	R\$ 764.879,69	R\$ 523.388,23	R\$ 213.568,98	R\$ 11.245,64	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
R\$ 105.847,59	R\$ -	R\$ 101.114,40	R\$ 13.710,65	R\$ 178,66	R\$ 22,33	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
R\$ 134.111,93	R\$ -	R\$ 104.887,65	R\$ 101.038,77	R\$ 7.765,61	R\$ 44,66	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
R\$ 125.049,88	R\$ -	R\$ 109.023,46	R\$ 117.222,49	R\$ 16.057,11	R\$ 44,66	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
R\$ 62.531,81	R\$ -	R\$ 88.888,45	R\$ 141.723,10	R\$ 118.983,07	R\$ 67.964,28	R\$ 4.191,46	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
R\$ 62.282,60	R\$ -	R\$ 99.737,40	R\$ 135.215,65	R\$ 123.087,66	R\$ 56.345,01	R\$ 3.031,19	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
R\$ 61.717,62	R\$ -	R\$ 108.600,85	R\$ 127.995,69	R\$ 128.658,07	R\$ 44.562,84	R\$ 2.011,50	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
R\$ 61.717,62	R\$ -	R\$ 108.623,18	R\$ 127.973,36	R\$ 128.658,07	R\$ 44.585,18	R\$ 2.011,50	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
R\$ -	R\$ 712.748,45	R\$ 888.300,59	R\$ 766.282,28	R\$ 381.336,75	R\$ 172.178,37	R\$ 5.631,64	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.669.751,43
R\$ 398.642,48	R\$ 490.042,34	R\$ 593.035,55	R\$ 629.143,79	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 371.683,70	R\$ 440.980,67	R\$ 529.176,80	R\$ 623.672,66	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 346.484,81	R\$ 434.680,94	R\$ 503.977,90	R\$ 617.372,93	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 308.308,81	R\$ 409.306,50	R\$ 506.879,27	R\$ 605.417,04	R\$ 629.464,14	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 316.629,88	R\$ 418.050,30	R\$ 516.604,89	R\$ 611.233,50	R\$ 629.926,18	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 268.135,42	R\$ 325.335,90	R\$ 437.823,31	R\$ 535.146,64	R\$ 613.830,16	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 255.819,19	R\$ 308.487,46	R\$ 419.300,50	R\$ 515.815,95	R\$ 602.372,08	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 232.792,92	R\$ 282.662,53	R\$ 364.815,53	R\$ 476.541,34	R\$ 558.656,09	R\$ 626.741,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 236.473,65	R\$ 286.927,25	R\$ 377.802,59	R\$ 484.086,65	R\$ 567.775,64	R\$ 627.571,74	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38	R\$ 629.972,38
R\$ 1.173.743,57	R\$ 1.224.046,87	R\$ 1.257.582,40	R\$ 1.626.473,23	R\$ 1.643.241,00	R\$ 1.660.008,76	R\$ 1.676.776,53	R\$ 1.676.776,53	R\$ 1.676.776,53	R\$ 1.676.776,53	R\$ 1.676.776,53

Figura 34 - Planejamento financeiro por regime de competência- Estrutura convencional outubro a julho

Fonte: Dados primários (2012)

## 6 CONCLUSÕES

Esta pesquisa mostra que o Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil (SPOCC), resultado de um estudo minucioso e detalhado baseado em uma coleta muito grande de dados e informações, demonstra que é possível elaborar modelos de planejamento que contém em sua essência o uso de ferramentas utilizadas pela *Lean Construction*.

O estudo exigiu uma altíssima carga de dados, pois foram necessários cadastrar dez mil quatrocentos e cinquenta e seis itens, dos quais cinco mil trezentos e três itens foram transferidos como banco de dados para a planilha idealizada pela arquitetura de informação proposta a partir da aplicação do sistema SPOCC de planejamento.

Para cada um destes itens cadastrados foi necessário cadastrar um *Lead Time* e uma condição de pagamento e ainda para cada recurso foi necessário cadastrar um código.

Como o estudo utilizou em parte da pesquisa a técnica de estudo de caso, baseou-se os dados do estudo de caso as obras praticadas no programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida, a pesquisa também necessitou de um modelo de Planilha de Levantamento de Serviço - PLS – da Caixa Econômica Federal e relacionar os itens da PLS com os Pacotes de Trabalho proposto pelo modelo de planejamento gerado após a aplicação do sistema SPOCC de planejamento. Foi ainda realizado o cadastramento de um orçamento, das suas composições e codificação das mesmas.

Para a pesquisa foram criadas fórmulas em Excel e de ferramentas de cálculo que possibilitassem a transferência de dados para a obtenção ao fim da primeira fase de planejamento, a programação de compras, os cronogramas financeiros de desembolso por regime de caixa, o de receita e o respectivo fluxo de caixa obtido através do processamento destas informações.

Deste modo pode-se afirmar que a cadeia lógica determinada pelo SPOCC, apresentada no fluxograma “Utilização das Teorias de Planejamento nas Etapas do Sistema Proposto” (Figura 09), utilizada para o desenvolvimento de um modelo de planejamento fundamentado nos conceitos do *Last Planner* e dos demais conceitos de planejamento que estão descritos nas suas 20 etapas, servirão como apoio a

implementação da *Lean Construction* no processo de planejamento e controle da produção em obras de edificações. A proposta foi comprovada através da aplicação da cadeia lógica e suas 20 etapas do SPOCC na elaboração do modelo de planejamento gerado pela arquitetura de informação criada a partir da integração do MS-Project com Excel e direcionados pelos conceitos destacados pelo sistema SPOCC de planejamento, arquitetura de informação apresentada na figura 18 “Aplicação do Sistema de Planejamento (SPOCC) na Modelagem de um Sistema de Informação através da Ferramenta MS-Office Excel e MS-Project” e suas 27 etapas.

O estudo demonstrou que um modelo de planejamento formatado seguindo o conceito da filosofia *Lean Construction* é fundamental para a implementação das técnicas de produção enxuta. Os dados obtidos no estudo mostram que aplicando metodologias *Lean Construction* é possível obter-se a real leitura dos dados financeiros da obra. A pesquisa não apenas permitiu elaborar um modelo de planejamento replicável a outras edificações em estrutura convencional ou alvenaria estrutural (dentro das características próprias do programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal) mas também criou um sistema de planejamento, o SPOCC, dentro do ambiente da construção que torna possível replicar através dos conceitos aplicados nas etapas deste sistema a geração de outros modelos de planejamento.

Com as 20 etapas do Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil, SPOCC, e com a aplicação dos conceitos do SPOCC a criação da Arquitetura de Informação, comprovou-se a agilidade e redução dos processos sistêmicos envolvidos na aferição e mensuração dos dados físicos e financeiros durante o acompanhamento da obra. Com menos processos e menos etapas na aferição dos resultados, menos mão de obra envolvida nos processos sistêmicos do planejamento e assim um custo menor no setor de PCP para realização da depuração dos dados dos empreendimentos de uma construtora.

Com este raciocínio apresenta-se uma sugestão de realizar estudos relacionado ao custo de mensuração e aferição de dados pelo setor de PCP, realizando comparativo da velocidade de aferição utilizando os conceitos aplicados conforme a organização proposta pelo Sistema de Planejamento Operacional da Construção Civil versus organizações convencionais de dados nos setores de PCP.

A dissertação apresentada gerou os pacotes de trabalho para as metodologias construtivas de Estrutura Convencional e Alvenaria Estrutural, assim como definiu de forma geral o que estava contemplando cada um destes pacotes de

trabalho. Isto pode ser verificado nas apresentações de cada um dos modelos de cronogramas.

Através da definição e cadastramento dos pacotes de trabalho foi possível definir a cadeia crítica e os elos de ligação (gargalos) entre um pacote de trabalho e outro de acordo com os conceitos da Teoria das Restrições. O estudo das restrições existentes em cada um dos pacotes de trabalho com relação ao seu antecessor e sucessor permitiu que fosse estabelecida uma rede de precedência a partir da cadeia crítica das atividades. Realizando a transferência da cadeia crítica estabelecida para a rede de precedência do planejamento o modelo proporciona que o planejamento descreva e torne perceptível quais as atividades de fluxo que estão mescladas com as de atividade de conversão e, portanto permite controlar seus custos e tempos de execução.

Como o *Last Planner* recomenda que sejam estabelecidas unidades de controle para os ciclos de produção dos pacotes de trabalho, fica em aberto a criação dos indicadores para os pacotes de trabalho estabelecidos, que pode ser uma sugestão para trabalhos futuros.

Para o desenvolvimento desta cadeia crítica, que é a diretriz para o estabelecimento de uma rede de precedência, é de fundamental importância uma estrutura que organize os pacotes de trabalho. O trabalho aqui proposto apresentou duas Estruturas Analíticas de Partição de Projeto que podem ser utilizadas como modelos para elaboração de planejamento para blocos residenciais nos moldes do programa Minha Casa - Minha Vida do Governo Federal, sendo uma EAP para blocos que sejam concebidos com a tecnologia construtiva em Estrutura Convencional e outro em Alvenaria Estrutural. Estas estruturas foram organizadas através do agrupamento dos pacotes de trabalho gerados de acordo com a sequência de execução da obra e cadastrados em lista, ordenadas de acordo com a evolução da sequência construtiva estabelecida.

Com as duas EAP formatadas e com a rede de precedência gerada a partir da cadeia crítica o trabalho permitiu evoluir para a elaboração de dois modelos de cronogramas básicos que podem servir como modelo para planejamentos para blocos do programa Minha Casa - Minha Vida.

É perceptível, portanto que através do SPOCC o estudo propiciou a elaboração de um modelo de planejamento baseado nos conceitos do *Last Planner*

que funciona como apoio a implementação da *Lean Construction* por usar, na concepção do modelo, ferramentas e conceitos da *Lean Construction*.

O trabalho também apresenta de maneira clara os pacotes de trabalho desenvolvidos e como foi estruturada a estratificação da obra nestes pacotes de trabalho, apresentado nos dois modelos construtivos estabelecidos, Estrutura Convencional e Alvenaria Estrutural, gerando modelos de pacotes de trabalho que podem ser aplicados em construções de blocos de quatro pavimentos do padrão do programa Minha Casa - Minha Vida, ou de outro padrão.

Conclui-se que os objetivos geral e secundários foram atendidos com o desenvolvimento da pesquisa, pois obteve-se um Modelo de Planejamento criado dentro do ambiente da construção civil que pode ser replicado na geração de outros modelos de planejamento através de seus 19 passos.

O Modelo de Planejamento criado pelo desenvolvimento da pesquisa também pode ser replicado com a aplicação das 27 etapas propostas pela Arquitetura de Informação desenvolvida, utilizando apenas MS-Project e Excel e as fórmulas.

A pesquisa respondeu positivamente à todas as hipóteses levantadas, pois obteve ao fim da primeira fase de planejamento a Lista de Recursos conforme sequência construtiva da obra apresentada no Apêndice C. Proporcionando ainda, a melhoria sistêmica englobando o processo de orçamento e o levantamento da lista de pedidos conforme a necessidade em uma só etapa, no processo de orçamentação. Ficou também evidenciado que com a etapa de retroalimentação do planejamento gera-se a lista de pedidos conforme a necessidade da obra e os *Lead Times* dos recursos necessários para o desenvolvimento das atividades. Realiza-se ainda a reprogramação do cronograma financeiro da obra por regime de caixa e obtém-se a programação de receita a partir do desenvolvimento real da obra. Portanto o fluxo de caixa da obra já formatado possibilita a leitura da margem de lucro da obra mês a mês. Desta forma, com um processo sistêmico obteve-se o produto de quatro processos sistêmicos.

Com a aplicação dos *Lead Times* dos produtos obteve-se o cronograma de compras da obra organizado em lista com a estratificação dos pacotes de trabalhos e dos recursos necessários para o desenvolvimento de cada atividade, observando não apenas as atividades de transformação mas também as de fluxo. O processo de orçamentação modificado para o desenvolvimento por sistema de custeio

proporciona uma visão clara das etapas da obra e desta forma, o correto mapeamento dos processos existentes na edificação.

O estudo apresentado neste trabalho é singular devido ao preciosismo aplicado para o estabelecimento da organização de um raciocínio lógico aplicado na formação do Sistema de Planejamento desenvolvido dentro do ambiente da construção civil.

A linha de pesquisa realizada pode ser utilizada na geração de ERP's para a construção civil particularmente importante para o movimento das empresas de pequeno porte na busca de melhoria de resultados a partir de conceitos de planejamento.

Uma sugestão para trabalhos futuros é aplicar a EAP orçamentária proposta em uma obra e verificar as flutuações dos índices orçamentários convencionais dentro da EAP de orçamentação proposta nesta pesquisa. Recordando que alguns itens de orçamentos deixam de existir na EAP de orçamentação proposta, como o item "Instalações Elétricas" que está diluído dentro dos pacotes de trabalho proposto na pesquisa.

Outra sugestão de trabalho envolve a questão do conceito de qualidade total, seria criar documentos da qualidade e criar composições para a realização destes documentos, estes seriam apresentados dentro dos pacotes de trabalho do planejamento e teriam seus custos ligados aos pacotes de trabalho e as receitas que estes geram.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKKARI, Abla; FORMOSO, Carlos Torres. Indicadores obtidos com a informatização do planejamento e controle de produção para gerenciamento de obras. Disponível em: <<<http://pt.scribd.com/doc/90774499/Indicadores-Obtidos-Com-a-Informatizacao-Do-to-e-Controle-de-Producao-Para-o-Gerenciamento-de-Obras>>>. Acesso em: 08 out. 2012.

BOAS, Barbara T.V. **Modelagem de um programa computacional para o sistema Last Planner de Planejamento**. 142 fls. Dissertação de Mestrado em Construção Civil – Programa pós Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, 2004.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da Rotina do trabalho do dia-a-dia**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004. 266p.

CHIBINSKI, Murilo; CORDEIRO, Arildo D.; ROMANO, Cezar A.; CATAI, Rodrigo E. **Formação de um modelo de planejamento executivo baseado na filosofia Lean Construction**. EMEPRO 2011. São João Del Rei. p.1-12, mai.2011.

LIMMER, Carl.V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

MATTOS, Aldo.D. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: PINI, 2010.

\_\_\_\_\_. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: PINI, 2006.

MONTEIRO, Silvio.T.et al. **Projetos: como fazer e gerenciar usando a informática**. Florianópolis: Visual Books, 2004.

MOREIRA, Mauricio.; BERNARDES, Silva. **Planejamento e Controle da Produção para Empresas de Construção Civil**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

MOURA, Camile.B. **Avaliação do impacto do sistema Last Planner no desempenho de empreendimentos da construção civil**. 168f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS, Porto Alegre, 2008.

NUNES, Iara. J.D. **Aplicação de ferramentas lean no planejamento de obra**. 2010. 84 f. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) - Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica de Lisboa. 2010

ROCHA, A.L. **Aplicação do método da Lean Construction no planejamento de empreendimentos imobiliários residenciais**. 64f. Dissertação (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil - Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2009.

RODRIGUES, William. C. Metodologia Científica. FAETEC/IST. Paracambi, 2007.

SARCINELLI, Wanessa. T. **Construção enxuta através da padronização de tarefas e projetos**. 80f. Monografia (Especialista em Construção Civil) Universidade Federal de Minas Gerais, Vitória-ES, 2008.

SIDUSCON-PR. **Pisos Salariais**. Disponível em: [http://www.sinduscon-pr.com.br/principal/home/?sistema=conteudos|conteudo&id\\_conteudo=349](http://www.sinduscon-pr.com.br/principal/home/?sistema=conteudos|conteudo&id_conteudo=349). Acesso em 5 de julho de 2010.

SILVA, EDNA. L.da. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 3.ed. ver. atual. Florianópolis: Laboratório de ensino a distancia da UFSC, 2001. 121 p

SOUZA, Roberto.de. et al. **Qualidade na aquisição de materiais e execução de obra**. São Paulo:Pini, 1996.

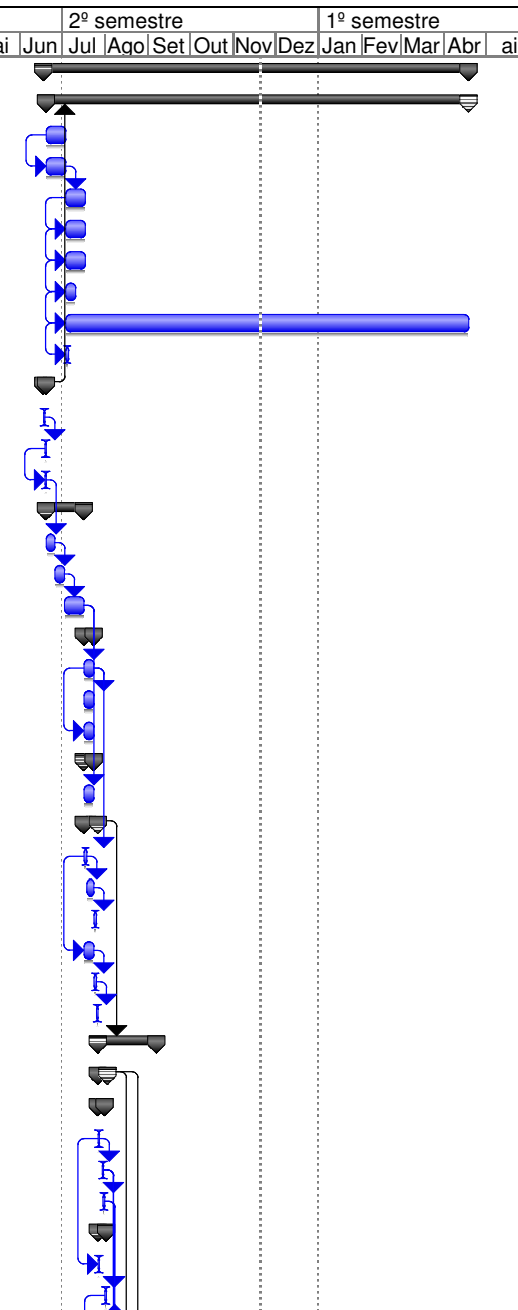
TCPO 12 – **Tabela de composições de Preços para Orçamentos**. Pini,2003.

UTFPR.**Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos**. Curitiba:Editora UTFPR, 2009. 112p.



APÊNDICE A - Modelo de Cronograma em Estrutura Convencional

Id	Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Predecessora	2º semestre						1º semestre								
						ai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	ai		
1	<b>Torre Modelo</b>	<b>219 dias</b>	<b>Seg 18/06/12</b>	<b>Qui 18/04/13</b>																
2	<b>INSTALAÇÕES DO CANTEIRO</b>	<b>217 dias</b>	<b>Qua 20/06/12</b>	<b>Qui 18/04/13</b>	11															
3	Instalação da Rede de Água	10 dias	Qua 20/06/12	Ter 03/07/12																
4	Instalação da Rede Elétrica	10 dias	Qua 20/06/12	Ter 03/07/12	3II															
5	Montagem da área de Betoneira	10 dias	Qua 04/07/12	Ter 17/07/12	4															
6	Montagem da Área de Serra Circular	10 dias	Qua 04/07/12	Ter 17/07/12	5II															
7	Montagem da Área para Bancada de Armação, Corte e Dobra	10 dias	Qua 04/07/12	Ter 17/07/12	6II															
8	Montagem para área de Silo e/ou Argamassadeira	5 dias	Qua 04/07/12	Ter 10/07/12	7II															
9	Transporte Horizontal de Materiais	207 dias	Qua 04/07/12	Qui 18/04/13	8II															
10	Mini Estação de Pré Moldados.	2 dias	Qua 04/07/12	Qui 05/07/12	9II															
11	<b>Locação</b>	<b>2 dias</b>	<b>Seg 18/06/12</b>	<b>Ter 19/06/12</b>																
12	Locação das Estacas	1 dia	Seg 18/06/12	Seg 18/06/12																
13	Transferência do Eixo para o Gabarito	1 dia	Ter 19/06/12	Ter 19/06/12	12															
14	Transferência do RN para o Gabarito	1 dia	Ter 19/06/12	Ter 19/06/12	13II															
15	<b>FUNDAÇÕES</b>	<b>19 dias</b>	<b>Qua 20/06/12</b>	<b>Seg 16/07/12</b>																
16	Cravação de Estacas	4 dias	Qua 20/06/12	Seg 25/06/12	14															
17	Arrasamento e corte das Estacas	5 dias	Ter 26/06/12	Seg 02/07/12	16															
18	Blocos e Baldrames	10 dias	Ter 03/07/12	Seg 16/07/12	17															
19	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>	<b>5 dias</b>	<b>Ter 17/07/12</b>	<b>Seg 23/07/12</b>																
20	Escavação de Valas para Fechamento das Prumadas e Instalações de	5 dias	Ter 17/07/12	Seg 23/07/12	18															
21	Carga e Transporte de Terra	5 dias	Ter 17/07/12	Seg 23/07/12	20TI-5 dias															
22	Abertura de Caixas de passagens do Bloco para ligar na rede do Cond	5 dias	Ter 17/07/12	Seg 23/07/12	20II															
23	<b>IMPERMEABILIZAÇÃO 1ª FASE</b>	<b>5 dias</b>	<b>Ter 17/07/12</b>	<b>Seg 23/07/12</b>																
24	Pintura Impermeabilizante dos Blocos e Baldrames	5 dias	Ter 17/07/12	Seg 23/07/12	18															
25	<b>PISO POBRE</b>	<b>8 dias</b>	<b>Ter 17/07/12</b>	<b>Qui 26/07/12</b>																
26	Execução de Valas Para Infra de Instalações	2 dias	Ter 17/07/12	Qua 18/07/12	20TI-5 dias															
27	Assentamento de Canalex, Tubulações de Esgoto, Incêndio e Pluvial	3 dias	Qui 19/07/12	Seg 23/07/12	26															
28	Fechamento e Selamento das Valas	2 dias	Ter 24/07/12	Qua 25/07/12	27															
29	Realização de Colchão Drenante	5 dias	Ter 17/07/12	Seg 23/07/12	26II															
30	Colocação de Lona	2 dias	Ter 24/07/12	Qua 25/07/12	29															
31	Concretagem do Piso	1 dia	Qui 26/07/12	Qui 26/07/12	30															
32	<b>SUPRAESTRUTURA</b>	<b>30 dias</b>	<b>Sex 27/07/12</b>	<b>Qui 06/09/12</b>	<b>25</b>															
33	<b>térreo</b>	<b>5 dias</b>	<b>Sex 27/07/12</b>	<b>Qui 02/08/12</b>																
34	<b>Forma</b>	<b>3 dias</b>	<b>Sex 27/07/12</b>	<b>Ter 31/07/12</b>																
35	Pilar	1 dia	Sex 27/07/12	Sex 27/07/12																
36	Viga	1 dia	Seg 30/07/12	Seg 30/07/12	35															
37	Laje	1,5 dias	Seg 30/07/12	Ter 31/07/12	36TI-4 hrs															
38	<b>Armadura</b>	<b>4 dias</b>	<b>Sex 27/07/12</b>	<b>Qua 01/08/12</b>																
39	Pilar	1 dia	Sex 27/07/12	Sex 27/07/12	35II															
40	Viga	1 dia	Qua 01/08/12	Qua 01/08/12	36;37;43															











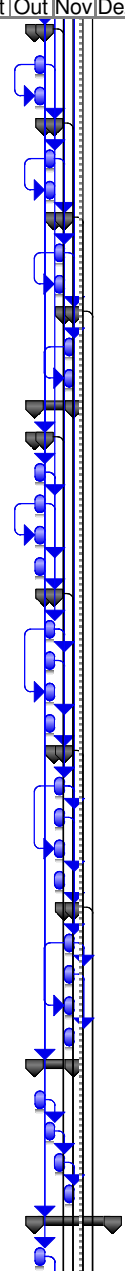






APÊNDICE A - Modelo de Cronograma em Estrutura Convencional

Id	Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Predecessora	2º semestre					1º semestre									
						ai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	ai		
281	<b>TÉRREO</b>	<b>5 dias</b>	<b>Sex 19/10/12</b>	<b>Qui 25/10/12</b>	<b>263</b>															
282	Instalação de Fundos de Quadros	5 dias	Sex 19/10/12	Qui 25/10/12																
283	Instalação de Tubulações	5 dias	Sex 19/10/12	Qui 25/10/12	282II															
284	<b>1. PVTO</b>	<b>5 dias</b>	<b>Sex 26/10/12</b>	<b>Qui 01/11/12</b>	<b>264</b>															
285	Instalação de Fundos de Quadros	5 dias	Sex 26/10/12	Qui 01/11/12	282															
286	Instalação de Tubulações	5 dias	Sex 26/10/12	Qui 01/11/12	285II															
287	<b>2.º Pavimento</b>	<b>5 dias</b>	<b>Sex 02/11/12</b>	<b>Qui 08/11/12</b>	<b>265</b>															
288	Instalação de Fundos de Quadros	5 dias	Sex 02/11/12	Qui 08/11/12	285															
289	Instalação de Tubulações	5 dias	Sex 02/11/12	Qui 08/11/12	288II															
290	<b>3.º Pavimento</b>	<b>5 dias</b>	<b>Sex 09/11/12</b>	<b>Qui 15/11/12</b>	<b>266</b>															
291	Instalação de Fundos de Quadros	5 dias	Sex 09/11/12	Qui 15/11/12	288															
292	Instalação de Tubulações	5 dias	Sex 09/11/12	Qui 15/11/12	291II															
293	<b>REDE DE GÁS</b>	<b>20 dias</b>	<b>Sex 19/10/12</b>	<b>Qui 15/11/12</b>																
294	<b>TÉRREO</b>	<b>5 dias</b>	<b>Sex 19/10/12</b>	<b>Qui 25/10/12</b>	<b>263</b>															
295	Instalação de Tubulações p/ rede de Gás	5 dias	Sex 19/10/12	Qui 25/10/12	263															
296	Proteção de Tubulação p/ rede de Gás	5 dias	Sex 19/10/12	Qui 25/10/12	295TI-5 dias															
297	Execução de Caixas ou quadros para Instalação de Medidores	5 dias	Sex 19/10/12	Qui 25/10/12	296II															
298	Teste de Estanqueidade e Fechamento das Tubulações	5 dias	Sex 19/10/12	Qui 25/10/12	296TI-5 dias															
299	<b>1. PVTO</b>	<b>5 dias</b>	<b>Sex 26/10/12</b>	<b>Qui 01/11/12</b>	<b>264</b>															
300	Instalação de Tubulações p/ rede de Gás	5 dias	Sex 26/10/12	Qui 01/11/12	295															
301	Proteção de Tubulação p/ rede de Gás	5 dias	Sex 26/10/12	Qui 01/11/12	300TI-5 dias															
302	Execução de Caixas ou quadros para Instalação de Medidores	5 dias	Sex 26/10/12	Qui 01/11/12	300II															
303	Teste de Estanqueidade e Fechamento das Tubulações	5 dias	Sex 26/10/12	Qui 01/11/12	301TI-5 dias															
304	<b>2.º Pavimento</b>	<b>5 dias</b>	<b>Sex 02/11/12</b>	<b>Qui 08/11/12</b>	<b>265</b>															
305	Instalação de Tubulações p/ rede de Gás	5 dias	Sex 02/11/12	Qui 08/11/12	300															
306	Proteção de Tubulação p/ rede de Gás	5 dias	Sex 02/11/12	Qui 08/11/12	305TI-5 dias															
307	Execução de Caixas ou quadros para Instalação de Medidores	5 dias	Sex 02/11/12	Qui 08/11/12	305II															
308	Teste de Estanqueidade e Fechamento das Tubulações	5 dias	Sex 02/11/12	Qui 08/11/12	306TI-5 dias															
309	<b>3.º Pavimento</b>	<b>5 dias</b>	<b>Sex 09/11/12</b>	<b>Qui 15/11/12</b>	<b>266</b>															
310	Instalação de Tubulações p/ rede de Gás	5 dias	Sex 09/11/12	Qui 15/11/12	305															
311	Proteção de Tubulação p/ rede de Gás	5 dias	Sex 09/11/12	Qui 15/11/12	310TI-5 dias															
312	Execução de Caixas ou quadros para Instalação de Medidores	5 dias	Sex 09/11/12	Qui 15/11/12	310II															
313	Teste de Estanqueidade e Fechamento das Tubulações	5 dias	Sex 09/11/12	Qui 15/11/12	311TI-5 dias															
314	<b>COBERTURA (ESTRUTURA, TELHAS, CALHAS, RUFOS)</b>	<b>20 dias</b>	<b>Sex 19/10/12</b>	<b>Qui 15/11/12</b>	<b>261</b>															
315	Madeiramento	5 dias	Sex 19/10/12	Qui 25/10/12																
316	Calhas e Águas Furtadas	5 dias	Sex 26/10/12	Qui 01/11/12	315															
317	Telhamento	5 dias	Sex 02/11/12	Qui 08/11/12	316															
318	Rufos	5 dias	Sex 09/11/12	Qui 15/11/12	317															
319	<b>EMBOÇO EXTERNO</b>	<b>40 dias</b>	<b>Sex 19/10/12</b>	<b>Qui 13/12/12</b>	<b>261</b>															
320	Montagem de Andaimos Fachadeiros	5 dias	Sex 19/10/12	Qui 25/10/12	261															







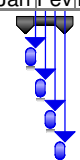






APÊNDICE A - Modelo de Cronograma em Estrutura Convencional

Id	Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Predecessora	2º semestre						1º semestre							
						ai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	ai	
481	<b>LIMPEZA</b>	<b>20 dias</b>	<b>Sex 25/01/13</b>	<b>Qui 21/02/13</b>															
482	TÉRREO	5 dias	Sex 25/01/13	Qui 31/01/13	477														
483	1. PVTO	5 dias	Sex 01/02/13	Qui 07/02/13	478														
484	2.º Pavimento	5 dias	Sex 08/02/13	Qui 14/02/13	479														
485	3.º Pavimento	5 dias	Sex 15/02/13	Qui 21/02/13	480														



APÊNDICE B - Modelo de Cronograma em Alvenaria Estrutural

Id	Nome da tarefa	Início	Término	Duração	Predecessor	1º semestre											
						Mar	Abr	mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	
1	<b>MODELO 4 PAV MINHA CASA MINHA VIDA</b>	<b>Seg 30/04/12</b>	<b>Sex 28/12/12</b>	<b>175 dias</b>		[Gantt bar from 30/04/12 to 28/12/12]											
2	<b>HABITAÇÃO BLOCO 01</b>	<b>Seg 30/04/12</b>	<b>Sex 28/12/12</b>	<b>175 dias</b>		[Gantt bar from 30/04/12 to 28/12/12]											
3	<b>Gabarito dos Blocos</b>	Seg 30/04/12	Seg 30/04/12	1 dia		[Gantt bar from 30/04/12 to 30/04/12]											
4	<b>Estaca Escavada</b>	<b>Qui 03/05/12</b>	<b>Sex 04/05/12</b>	<b>1 dia 3</b>		[Gantt bar from 03/05/12 to 04/05/12]											
5	Ferragem de Estaca	Qui 03/05/12	Qui 03/05/12	0,5 dias 3		[Gantt bar from 03/05/12 to 03/05/12]											
6	Lançamento de Concreto	Sex 04/05/12	Sex 04/05/12	0,5 dias 5		[Gantt bar from 04/05/12 to 04/05/12]											
7	<b>Baldrame</b>	<b>Sex 04/05/12</b>	<b>Sex 11/05/12</b>	<b>5 dias 6</b>		[Gantt bar from 04/05/12 to 11/05/12]											
8	Escavação de Valas dos Baldrame	Sex 04/05/12	Seg 07/05/12	1 dia 5		[Gantt bar from 04/05/12 to 07/05/12]											
9	Forma do Piso do Térreo	Seg 07/05/12	Ter 08/05/12	1 dia 8		[Gantt bar from 07/05/12 to 08/05/12]											
10	Ferragem do Piso do Térreo	Ter 08/05/12	Qua 09/05/12	1 dia 9		[Gantt bar from 08/05/12 to 09/05/12]											
11	Concretagem	Qua 09/05/12	Qui 10/05/12	1 dia 10		[Gantt bar from 09/05/12 to 10/05/12]											
12	Impermeabilização do Baldrame	Qui 10/05/12	Sex 11/05/12	1 dia 11		[Gantt bar from 10/05/12 to 11/05/12]											
13	<b>Piso Térreo</b>	<b>Sex 11/05/12</b>	<b>Sex 18/05/12</b>	<b>5,5 dias 7</b>		[Gantt bar from 11/05/12 to 18/05/12]											
14	Execução de Valas Para Infra de Instalações	Sex 11/05/12	Sex 11/05/12	0,5 dias 12		[Gantt bar from 11/05/12 to 11/05/12]											
15	Assentamento de Tubulações de Esgoto, Incêndio e Pluvial	Seg 14/05/12	Seg 14/05/12	0,5 dias 14		[Gantt bar from 14/05/12 to 14/05/12]											
16	Assentamento de Canalex	Seg 14/05/12	Seg 14/05/12	0,5 dias 15		[Gantt bar from 14/05/12 to 14/05/12]											
17	Fechamento e Selamento das Valas	Ter 15/05/12	Ter 15/05/12	0,5 dias 16		[Gantt bar from 15/05/12 to 15/05/12]											
18	Realização de Colchão Drenante	Ter 15/05/12	Ter 15/05/12	0,5 dias 17		[Gantt bar from 15/05/12 to 15/05/12]											
19	Colocação de Lona	Ter 15/05/12	Ter 15/05/12	0,5 dias 18II		[Gantt bar from 15/05/12 to 15/05/12]											
20	Ferragem do Piso do Térreo	Qua 16/05/12	Qua 16/05/12	1 dia 19		[Gantt bar from 16/05/12 to 16/05/12]											
21	Forma do Piso do Térreo	Qua 16/05/12	Qua 16/05/12	1 dia 20II		[Gantt bar from 16/05/12 to 16/05/12]											
22	Lançamento de Concreto (Térreo)	Qui 17/05/12	Qui 17/05/12	1 dia 21		[Gantt bar from 17/05/12 to 17/05/12]											
23	Reguamento e Nivelamento de Piso "Zero"	Qui 17/05/12	Qui 17/05/12	1 dia 22II		[Gantt bar from 17/05/12 to 17/05/12]											
24	Acabamento de Piso "Zero" Térreo	Sex 18/05/12	Sex 18/05/12	1 dia 23		[Gantt bar from 18/05/12 to 18/05/12]											
25	<b>Alvenaria de Bloco Estrutural</b>	<b>Seg 21/05/12</b>	<b>Sex 27/07/12</b>	<b>50 dias 13</b>		[Gantt bar from 21/05/12 to 27/07/12]											
26	<b>1 PAVIMENTO</b>	<b>Seg 21/05/12</b>	<b>Sex 25/05/12</b>	<b>5 dias 13</b>		[Gantt bar from 21/05/12 to 25/05/12]											
27	Marcação e Elevação da Alvenaria	Seg 21/05/12	Qui 24/05/12	4 dias 24		[Gantt bar from 21/05/12 to 24/05/12]											
28	Elétrica e Tbulação de Parede	Seg 21/05/12	Qui 24/05/12	4 dias 27II		[Gantt bar from 21/05/12 to 24/05/12]											
29	Grout das Alvenarias	Sex 25/05/12	Sex 25/05/12	1 dia 28		[Gantt bar from 25/05/12 to 25/05/12]											
30	Execução de Vergas de Portas e Janelas	Sex 25/05/12	Sex 25/05/12	1 dia 29II		[Gantt bar from 25/05/12 to 25/05/12]											
31	<b>2 PAVIMENTO</b>	<b>Seg 11/06/12</b>	<b>Sex 15/06/12</b>	<b>5 dias 47</b>		[Gantt bar from 11/06/12 to 15/06/12]											
32	Marcação e Elevação da Alvenaria	Seg 11/06/12	Qui 14/06/12	4 dias 54		[Gantt bar from 11/06/12 to 14/06/12]											
33	Elétrica e Tbulação de Parede	Seg 11/06/12	Qui 14/06/12	4 dias 32II		[Gantt bar from 11/06/12 to 14/06/12]											
34	Grout das Alvenarias	Sex 15/06/12	Sex 15/06/12	1 dia 33		[Gantt bar from 15/06/12 to 15/06/12]											
35	Execução de Vergas de Portas e Janelas	Sex 15/06/12	Sex 15/06/12	1 dia 34II		[Gantt bar from 15/06/12 to 15/06/12]											
36	<b>3 PAVIMENTO</b>	<b>Seg 02/07/12</b>	<b>Sex 06/07/12</b>	<b>5 dias 55</b>		[Gantt bar from 02/07/12 to 06/07/12]											
37	Marcação e Elevação da Alvenaria	Seg 02/07/12	Qui 05/07/12	4 dias 62		[Gantt bar from 02/07/12 to 05/07/12]											
38	Elétrica e Tbulação de Parede	Seg 02/07/12	Qui 05/07/12	4 dias 37II		[Gantt bar from 02/07/12 to 05/07/12]											
39	Grout das Alvenarias	Sex 06/07/12	Sex 06/07/12	1 dia 38		[Gantt bar from 06/07/12 to 06/07/12]											
40	Execução de Vergas de Portas e Janelas	Sex 06/07/12	Sex 06/07/12	1 dia 39II		[Gantt bar from 06/07/12 to 06/07/12]											

















**Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC**

**Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento**

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	Índice	Valor Unitário	Total
Piso Térreo	Execução de Valas Para Infra de Instalações								
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, Incêndio e Pluvi		IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC						
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010084	010084 - ADESIVO P/ PVC 175 GR. C/PINCEL APLICADOR	fr	10	R\$ 4,43	R\$ 44,30
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010125	010125 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG. 50 MM	pç	113	R\$ 0,35	R\$ 39,55
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010126	010126 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG. 75 MM	pç	26	R\$ 0,52	R\$ 13,52
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010127	010127 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG.100 MM	pç	88	R\$ 0,65	R\$ 57,20
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010639	010639 - CAIXA SIFONADA 100 X 100 X 50MM	pç	8	R\$ 2,61	R\$ 20,88
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010710	010710 - CAP DE PVC ESG. 40MM	pç	8	R\$ 0,68	R\$ 5,44
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010711	010711 - CAP DE PVC ESG. 50MM	pç	32	R\$ 1,10	R\$ 35,20
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010712	010712 - CAP DE PVC ESG. 75MM	pç	8	R\$ 1,85	R\$ 14,80
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010713	010713 - CAP DE PVC ESG. 100 MM	pç	48	R\$ 2,64	R\$ 126,72
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011702	011702 - JOELHO PVC ESGOTO 40MM X 45 GRAUS	pç	22	R\$ 0,59	R\$ 12,98
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011704	011704 - JOELHO PVC ESGOTO 50MM X 45 GRAUS	pç	24	R\$ 0,91	R\$ 21,84
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011705	011705 - JOELHO PVC ESGOTO 50MM X 90 GRAUS	pç	38	R\$ 0,70	R\$ 26,60
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011706	011706 - JOELHO PVC ESGOTO 75MM X 45 GRAUS	pç	4	R\$ 2,05	R\$ 8,20
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011708	011708 - JOELHO PVC ESGOTO 100MM X 45 GRAUS	pç	18	R\$ 2,26	R\$ 40,68
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011775	011775 - LAMINA DE SERRA MANUAL 12 24	pç	1	R\$ 1,70	R\$ 1,70
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013684	013684 - M.O Prumadas/ramais esgotom(térreo e tipo)	pto	28	R\$ 5,50	R\$ 154,00
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	012389	012389 - PASTA LUBRIFICANTE 300 GRAMAS	fr	2	R\$ 3,90	R\$ 7,80
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013094	013094 - TE DE PVC ESG. 50MM	pç	4	R\$ 1,95	R\$ 7,80
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013416	013416 - TUBO DE PVC ESG. 40MM	br	5	R\$ 9,21	R\$ 46,20
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013417	013417 - TUBO DE PVC ESG. 50MM	br	6	R\$ 19,77	R\$ 118,62
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013418	013418 - TUBO DE PVC ESG. 75MM	br	4	R\$ 23,69	R\$ 94,76
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013419	013419 - TUBO DE PVC ESG. 100MM	br	11	R\$ 29,47	R\$ 324,17
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011845	011845 - LIXA FERRO G 100	pç	2	R\$ 1,03	R\$ 2,06
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	012745	012745 - REDUÇÃO EXC.PVC ESG. 75MM X 50MM	pç	4	R\$ 1,71	R\$ 6,84
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011709	011709 - JOELHO PVC ESGOTO 100MM X 90 GRAUS	pç	14	R\$ 1,99	R\$ 27,86
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011751	011751 - JUNÇÃO PVC ESGOTO 50MM X 50MM	pç	4	R\$ 2,48	R\$ 9,92
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013098	013098 - TE DE PVC ESG. 100MM X 50MM	pç	4	R\$ 6,45	R\$ 25,80
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011995	011995 - LUVA DE PVC ESGOTO 100MM	pç	32	R\$ 1,98	R\$ 63,36
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011994	011994 - LUVA DE PVC ESGOTO 75MM	pç	12	R\$ 1,64	R\$ 19,68
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011993	011993 - LUVA DE PVC ESGOTO 50MM	pç	52	R\$ 0,94	R\$ 48,88
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011703	011703 - JOELHO PVC ESGOTO 40MM X 90 GRAUS	pç	12	R\$ 0,43	R\$ 5,16
Piso Térreo	Assentamento de Tubulações de Esgoto, l	8280	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011750	011750 - JUNÇÃO PVC ESGOTO 40MM X 40MM	pç	4	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC						
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	011422	011422 - FITA ADESIVA 50 MM X 50 M	rl	3	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	011980	011980 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1.1/4"	pç	4	R\$ 0,36	R\$ 1,44
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	011982	011982 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 2"	pç	4	R\$ 0,69	R\$ 2,76
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	013689	013689 - M.O Elétrica-tubulação de piso	m	134	R\$ 0,35	R\$ 46,90
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	012056	012056 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1/2 "X 2,5MM	m	15	R\$ 0,47	R\$ 7,05
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	012061	012061 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1" X 2,5 MM	m	20	R\$ 0,77	R\$ 15,40
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	012059	012059 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 3/4" X 2,5MM	m	100	R\$ 0,63	R\$ 63,00
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	011086	011086 - CURVA DE PVC ELETR.1.1/2 " X 90GRAUS	pç	1	R\$ 1,76	R\$ 1,76
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	011085	011085 - CURVA DE PVC ELETR. 1.1/4" X 90 GRAUS	pç	1	R\$ 1,12	R\$ 1,12
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	011089	011089 - CURVA DE PVC ELETR.2" X 90 GRAUS	pç	1	R\$ 2,33	R\$ 2,33
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	011222	011222 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1.1/4" X 3 M	br	3	R\$ 5,57	R\$ 16,71
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	011224	011224 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 2" X 3 M	br	3	R\$ 9,63	R\$ 28,89
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	011981	011981 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1.1/2"	pç	4	R\$ 0,57	R\$ 2,28
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	011223	011223 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1.1/2" X 3 M	br	3	R\$ 5,48	R\$ 16,44
Piso Térreo	Assentamento de Canalex	10753	IS-14 Elétrica do Térreo dos Blocos bl SubC	012064	012064 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 3/4" X 2,0MM	m	10	R\$ 0,43	R\$ 4,30
Piso Térreo	Realização de Colchão Drenante		IS-11 Compactação de aterro áreas úmidas bl SubC						
Piso Térreo	Realização de Colchão Drenante	8244	IS-11 Compactação de aterro áreas úmidas bl SubC	013654	013654 - M.O Aterro,regul. e compac. Subleito,incl. lona	m3	194,73	R\$ 0,50	R\$ 97,36
Piso Térreo	Realização de Colchão Drenante	8244	IS-11 Compactação de aterro áreas úmidas bl SubC	011910	011910 - LONA PLASTICA PRETA	m2	272	R\$ 0,30	R\$ 81,60
Piso Térreo	Realização de Colchão Drenante	8244	IS-11 Compactação de aterro áreas úmidas bl SubC	010352	010352 - BRITA 1	m3	9	R\$ 44,63	R\$ 401,63
Piso Térreo	Colocação de Lona								
Piso Térreo	Ferragem do Piso do Térreo		IS-13 Ferragem do Piso Térreo pav SubC						
Piso Térreo	Ferragem do Piso do Térreo	8246	IS-13 Ferragem do Piso Térreo pav SubC	011288	011288 - ESPAÇADOR TIPO CADEIRINHA MODELO CP 15 x 5 x	mil	0,45	R\$ 44,59	R\$ 20,07
Piso Térreo	Ferragem do Piso do Térreo	8246	IS-13 Ferragem do Piso Térreo pav SubC	010158	010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	9	R\$ 4,25	R\$ 38,25
Piso Térreo	Ferragem do Piso do Térreo	8246	IS-13 Ferragem do Piso Térreo pav SubC	013656	013656 - M.O Ferragem do piso térreo TELAS	kg	412	R\$ 0,25	R\$ 103,00



## Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC

## Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	índice	Valor Unitário	Total
Piso Térreo	Ferragem do Piso do Térreo	8246	IS-13 Ferragem do Piso Térreo pav SubC	013183	013183 - TELA SOLDADA Q 92 2,45 X 6,00 M	pn	11	R\$ 62,35	R\$ 685,83
Piso Térreo	Ferragem do Piso do Térreo	8246	IS-13 Ferragem do Piso Térreo pav SubC	013856	013856 - TELA SOLDADA Q 138 2,45 X 6,00 M	pn	5,4	R\$ 99,09	R\$ 535,09
Piso Térreo	Forma do Piso do Térreo		IS-12 Forma piso térreo (reut.10x) bl SubC						
Piso Térreo	Forma do Piso do Térreo	8245	IS-12 Forma piso térreo (reut.10x) bl SubC	015183	015183 - TABUA DE PINUS 1" X 4"		0,022	R\$ 290,00	R\$ 6,38
Piso Térreo	Forma do Piso do Térreo	8245	IS-12 Forma piso térreo (reut.10x) bl SubC	012640	012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27		2	R\$ 3,85	R\$ 7,70
Piso Térreo	Forma do Piso do Térreo	8245	IS-12 Forma piso térreo (reut.10x) bl SubC	010157	010157 - ARAME RECOZIDO 12		1	R\$ 4,60	R\$ 4,60
Piso Térreo	Forma do Piso do Térreo	8245	IS-12 Forma piso térreo (reut.10x) bl SubC	011113	011113 - DESMOLDANTE (DESMOL/DESFORMITE)		1	R\$ 1,90	R\$ 1,90
Piso Térreo	Forma do Piso do Térreo	8245	IS-12 Forma piso térreo (reut.10x) bl SubC	010397	010397 - BROXA MEDIA		1	R\$ 3,52	R\$ 3,52
Piso Térreo	Forma do Piso do Térreo	8245	IS-12 Forma piso térreo (reut.10x) bl SubC	013655	013655 - M.O Forma do piso térreo		81,9	R\$ 0,50	R\$ 40,95
Piso Térreo	Forma do Piso do Térreo	8245	IS-12 Forma piso térreo (reut.10x) bl SubC	012819	012819 - RIPA DE PINUS 1" X 3"		0,025	R\$ 276,04	R\$ 6,90
Piso Térreo	Forma do Piso do Térreo	8245	IS-12 Forma piso térreo (reut.10x) bl SubC	013535	013535 - VIGOTE DE PINUS 2" X 4"		0,054	R\$ 290,00	R\$ 15,66
Piso Térreo	Lançamento de Concreto (Térreo)	8247	IS-15 Concreto Piso Térreo pav SubC						
Piso Térreo	Lançamento de Concreto (Térreo)	8247	IS-15 Concreto Piso Térreo pav SubC	010898	010898 - CONCRETO FCK 25 MPA BRITA 1	m3	16,5	R\$ 232,00	R\$ 3.828,00
Piso Térreo	Lançamento de Concreto (Térreo)	8247	IS-15 Concreto Piso Térreo pav SubC	013658	013658 - M.O Lançamento de concreto (piso,laje e escada)	m3	15,57	R\$ 6,00	R\$ 93,42
Piso Térreo	Lançamento de Concreto (Térreo)	8247	IS-15 Concreto Piso Térreo pav SubC	010341	010341 - BOMBEAMENTO DE CONCRETO	m3	16,5	R\$ 26,25	R\$ 433,13
Piso Térreo	Reguamento e Nivelamento de Piso "Zero	8248	IS-16.1 Reguamento e nivelamento piso térreo pav SubC						
Piso Térreo	Reguamento e Nivelamento de Piso "Zero	8248	IS-16.1 Reguamento e nivelamento piso térreo pav SubC	013659	013659 - M.O Reguamento e nivelamento de piso zero	m2	194,73	R\$ 0,25	R\$ 48,68
Piso Térreo	Acabamento de Piso "Zero" Térreo	8249	IS-17A Piso zero float térreopav SubC						
Piso Térreo	Acabamento de Piso "Zero" Térreo	8249	IS-17A Piso zero float térreopav SubC	013660	013660 - M.O Acabamento de piso zero-float	m2	194,73	R\$ 0,15	R\$ 29,21
Piso Térreo	Acabamento de Piso "Zero" Térreo	8249	IS-17B.1 Piso Zero acabamento térreo (bailarina) pav SubC						
Piso Térreo	Acabamento de Piso "Zero" Térreo	8249	IS-17B.1 Piso Zero acabamento térreo (bailarina) pav SubC	013661	013661 - M.O Acabamento de piso zero bailarina	m2	194,73	R\$ 0,77	R\$ 149,94
Alvenaria de Bloco Estrutural	Alvenaria de Bloco Estrutural								
Alvenaria de Bloco Estrutural	1 PAVIMENTO	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010275	010275 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 29 CM	pç	4920	R\$ 1,22	R\$ 6.002,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010279	010279 - BLOCO CER. ESTRUT. 3/4 11 X 19 X 21CM -	pç	184	R\$ 1,10	R\$ 202,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010270	010270 - BLOCO CER. ESTRUT. "T" 14 X 19 X 29 CM	pç	16	R\$ 2,54	R\$ 40,64
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010272	010272 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 14 CM	pç	448	R\$ 0,95	R\$ 425,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010675	010675 - CANALETA CER. ESTRUT. "U" - 14 X 19 X 19 CM	pç	368	R\$ 1,10	R\$ 404,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010683	010683 - CANALETA HIDRAULICA 14 X 19 X 22 CM	pç	24	R\$ 0,90	R\$ 21,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010173	010173 - ARGAMASSA VOTOMASSA MULTIPLA USO C/ 50 KG	sc	168	R\$ 9,59	R\$ 1.611,12
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012554	012554 - PORCA P/ PINO 1/4"	ct	1,44	R\$ 3,90	R\$ 5,62
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	2	R\$ 36,00	R\$ 72,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	0,6	R\$ 35,70	R\$ 21,42
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	013667	013667 - M.O Alvenaria de bloco estrutural	m2	414,4	R\$ 3,70	R\$ 1.533,28
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012450	012450 - PINO DE AÇO C/ ROSCA 1/4"-20 X 20	ct	1,44	R\$ 17,00	R\$ 24,48
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	R\$ 15,34	R\$ 122,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012399	012399 - PASTILHA CER 14 X 19 X 5 CM	pç	236	R\$ 0,58	R\$ 136,88
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010157	010157 - ARAME RECOZIDO 12	kg	2	R\$ 4,60	R\$ 9,20
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	016074	016074 - CANALETA CER. "J" 14 X 19 X 11 CM	pç	436	R\$ 1,48	R\$ 647,03
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	014290	014290 - CANALETA CER.BAIXA JANELA CL14/19 14 X 14 X19 C	pç	80	R\$ 1,26	R\$ 100,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010269	010269 - BLOCO CER. DE CANTO L 13 X 13 X 28 CM	pç	20	R\$ 8,38	R\$ 167,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010671	010671 - CANALETA CER. "U" 14 X 19 X 11 CM	pç	84	R\$ 1,48	R\$ 124,66
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-SN Transporte de argamassa p/ alvenaria estru pav SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-SN Transporte de argamassa p/ alvenaria estru pav SubC	013668	013668 - M.O Transporte de argamassa p/alvenaria estrutural	m2	414,38	R\$ 0,69	R\$ 285,92
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010153	010153 - ARAME GALVANIZADO 14	kg	17	R\$ 7,50	R\$ 127,50
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010187	010187 - ARRUOLA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	R\$ 0,22	R\$ 28,16
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010188	010188 - ARRUOLA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	R\$ 0,18	R\$ 8,10
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010189	010189 - ARRUOLA DE ALUMINIO 1"	pç	5	R\$ 0,36	R\$ 1,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010398	010398 - BUCHA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	R\$ 2,95	R\$ 377,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010399	010399 - BUCHA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	R\$ 0,35	R\$ 15,75
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010400	010400 - BUCHA DE ALUMINIO 1"	pç	5	R\$ 0,77	R\$ 3,85
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011219	011219 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1/2" X 3 M	br	60	R\$ 2,09	R\$ 125,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011220	011220 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 3/4" X 3 M	br	21	R\$ 2,82	R\$ 59,22
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011221	011221 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1" X 3 M	br	3,5	R\$ 3,30	R\$ 11,55
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	013691	013691 - M.O Elétrica-tubulação de parede	m	254	R\$ 0,10	R\$ 25,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	012052	012052 - MANGUEIRA CORRUGADA 3/4"	m	20	R\$ 0,37	R\$ 7,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	012053	012053 - MANGUEIRA CORRUGADA 1"	m	10	R\$ 0,76	R\$ 7,60

## Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC

## Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	Índice	Valor Unitário	Total
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	012051	012051 - MANGUEIRA CORRUGADA 1/2"	m	5	R\$ 0,20	R\$ 1,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	013860	013860 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1/2"	pç	60	R\$ 0,50	R\$ 30,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011978	011978 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 3/4"	pç	21	R\$ 0,55	R\$ 11,55
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011979	011979 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1"	pç	4	R\$ 0,62	R\$ 2,48
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010036	010036 - AÇO CA 50 - 10,0MM	kg	1004	R\$ 3,45	R\$ 3.463,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010158	010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	24	R\$ 4,25	R\$ 102,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	013669	013669 - M.O Ferragem das canaletas	kg	1116	R\$ 0,45	R\$ 502,20
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010034	010034 - AÇO CA 50 - 8,0MM	kg	72	R\$ 3,85	R\$ 277,20
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010032	010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	96	R\$ 2,62	R\$ 251,59
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	R\$ 15,34	R\$ 536,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	7	R\$ 35,70	R\$ 249,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	013671	013671 - M.O Grautes Pavimentos Inferiores	m3	329	R\$ 0,68	R\$ 223,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	R\$ 45,00	R\$ 225,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	R\$ 15,34	R\$ 536,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	7	R\$ 35,70	R\$ 249,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	013671	013671 - M.O Grautes Pavimentos Inferiores	m3	329	R\$ 0,68	R\$ 223,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	R\$ 45,00	R\$ 225,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	013670	013670 - M.O confecção de vergas para portas	ud	65	R\$ 0,50	R\$ 32,50
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	R\$ 15,34	R\$ 122,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	1	R\$ 36,00	R\$ 36,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	1	R\$ 35,70	R\$ 35,70
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	012818	012818 - RIPA DE PINUS 1" X 2"	m3	0,18	R\$ 260,00	R\$ 46,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	010883	010883 - COMPENSADO RESINADO 1,10 X 2,20 M- 14MM	pç	0,5	R\$ 28,00	R\$ 14,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	011113	011113 - DESMOLDANTE (DESMOL/DESFORMITE)	l	0,25	R\$ 1,90	R\$ 0,48
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	012640	012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	1	R\$ 3,85	R\$ 3,85
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	010032	010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	35	R\$ 4,16	R\$ 145,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	2 PAVIMENTO	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010275	010275 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 29 CM	pç	4920	R\$ 0,31	R\$ 6.002,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010279	010279 - BLOCO CER. ESTRUT. 3/4 11 X 19 X 21CM -	pç	184	R\$ 0,28	R\$ 202,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010270	010270 - BLOCO CER. ESTRUT. "T" 14 X 19 X 29 CM	pç	16	R\$ 0,64	R\$ 40,64
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010272	010272 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 14 CM	pç	448	R\$ 0,24	R\$ 425,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010675	010675 - CANALETA CER. ESTRUT. "U" - 14 X 19 X 19 CM	pç	368	R\$ 0,28	R\$ 404,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010683	010683 - CANALETA HIDRAULICA 14 X 19 X 22 CM	pç	24	R\$ 0,23	R\$ 21,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010173	010173 - ARGAMASSA VOTOMASSA MULTIPLO USO C/ 50 KG	sc	168	R\$ 2,40	R\$ 1.611,12
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012554	012554 - PORCA P/ PINO 1/4"	ct	1,44	R\$ 0,98	R\$ 5,62
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	2	R\$ 9,00	R\$ 72,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	0,6	R\$ 8,93	R\$ 21,42
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	013667	013667 - M.O Alvenaria de bloco estrutural	m2	414,4	R\$ 0,93	R\$ 1.533,28
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012450	012450 - PINO DE AÇO C/ ROSCA 1/4"-20 X 20	ct	1,44	R\$ 4,25	R\$ 24,48
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	R\$ 3,84	R\$ 122,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012399	012399 - PASTILHA CER 14 X 19 X 5 CM	pç	236	R\$ 0,15	R\$ 136,88
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010157	010157 - ARAME RECOZIDO 12	kg	2	R\$ 1,15	R\$ 9,20
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	016074	016074 - CANALETA CER. "J" 14 X 19 X 11 CM	pç	436	R\$ 0,37	R\$ 647,03
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	014290	014290 - CANALETA CER. BAIXA JANELA CL14/19 14 X 14 X19 CM	pç	80	R\$ 0,32	R\$ 100,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010269	010269 - BLOCO CER. DE CANTO L 13 X 13 X 28 CM	pç	20	R\$ 2,10	R\$ 167,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010671	010671 - CANALETA CER. "U" 14 X 19 X 11 CM	pç	84	R\$ 0,37	R\$ 124,66
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-SN Transporte de argamassa p/ alvenaria estru pav SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-SN Transporte de argamassa p/ alvenaria estru pav SubC	013668	013668 - M.O Transporte de argamassa p/alvenaria estrutural	m2	414,38	R\$ 0,69	R\$ 285,92
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede								
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010153	010153 - ARAME GALVANIZADO 14	kg	17	R\$ 7,50	R\$ 127,50
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010187	010187 - ARRUELA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	R\$ 0,22	R\$ 28,16
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010188	010188 - ARRUELA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	R\$ 0,18	R\$ 8,10
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010189	010189 - ARRUELA DE ALUMINIO 1"	pç	5	R\$ 0,36	R\$ 1,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010398	010398 - BUCHA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	R\$ 2,95	R\$ 377,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010399	010399 - BUCHA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	R\$ 0,35	R\$ 15,75
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010400	010400 - BUCHA DE ALUMINIO 1"	pç	5	R\$ 0,77	R\$ 3,85



**Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC**

**Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento**

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	Índice	Valor Unitário	Total
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011219	011219 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1/2" X 3 M	br	60	R\$ 2,09	R\$ 125,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011220	011220 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 3/4" X 3 M	br	21	R\$ 2,82	R\$ 59,22
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011221	011221 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1" X 3 M	br	3,5	R\$ 3,30	R\$ 11,55
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	013691	013691 - M.O Elétrica-tubulação de parede	m	254	R\$ 0,10	R\$ 25,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	012052	012052 - MANGUEIRA CORRUGADA 3/4"	m	20	R\$ 0,37	R\$ 7,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	012053	012053 - MANGUEIRA CORRUGADA 1"	m	10	R\$ 0,76	R\$ 7,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	012051	012051 - MANGUEIRA CORRUGADA 1/2"	m	5	R\$ 0,20	R\$ 1,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	013860	013860 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1/2"	pç	60	R\$ 0,50	R\$ 30,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011978	011978 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 3/4"	pç	21	R\$ 0,55	R\$ 11,55
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011979	011979 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1"	pç	4	R\$ 0,62	R\$ 2,48
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010036	010036 - AÇO CA 50 - 10,0MM	kg	1004	R\$ 3,45	R\$ 3.463,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010158	010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	24	R\$ 4,25	R\$ 102,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	013669	013669 - M.O Ferragem das canaletas	kg	1116	R\$ 0,45	R\$ 502,20
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010034	010034 - AÇO CA 50 - 8,0MM	kg	72	R\$ 3,85	R\$ 277,20
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010032	010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	96	R\$ 2,62	R\$ 251,59
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	R\$ 15,34	R\$ 536,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	7	R\$ 35,70	R\$ 249,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	013671	013671 - M.O Grautes Pavimentos Inferiores	m3	329	R\$ 0,68	R\$ 223,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	R\$ 45,00	R\$ 225,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	R\$ 15,34	R\$ 536,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	7	R\$ 35,70	R\$ 249,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	013671	013671 - M.O Grautes Pavimentos Inferiores	m3	329	R\$ 0,68	R\$ 223,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	R\$ 45,00	R\$ 225,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confeção de verga de portas bl SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confeção de verga de portas bl SubC	013670	013670 - M.O confeção de vergas para portas	ud	65	R\$ 0,50	R\$ 32,50
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confeção de verga de portas bl SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	R\$ 15,34	R\$ 122,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confeção de verga de portas bl SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	1	R\$ 36,00	R\$ 36,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confeção de verga de portas bl SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	1	R\$ 35,70	R\$ 35,70
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confeção de verga de portas bl SubC	012818	012818 - RIPA DE PINUS 1" X 2"	m3	0,18	R\$ 260,00	R\$ 46,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confeção de verga de portas bl SubC	010883	010883 - COMPENSADO RESINADO 1,10 X 2,20 M- 14MM	pç	0,5	R\$ 28,00	R\$ 14,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confeção de verga de portas bl SubC	011113	011113 - DESMOLDANTE (DESMOL/DESFORMITE)	l	0,25	R\$ 1,90	R\$ 0,48
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confeção de verga de portas bl SubC	012640	012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	1	R\$ 3,85	R\$ 3,85
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confeção de verga de portas bl SubC	010032	010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	35	R\$ 4,16	R\$ 145,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	3.º PAVIMENTO	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010275	010275 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 29 CM	pç	4920	R\$ 0,31	R\$ 6.002,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010279	010279 - BLOCO CER. ESTRUT. 3/4 11 X 19 X 21CM -	pç	184	R\$ 0,28	R\$ 202,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010270	010270 - BLOCO CER. ESTRUT. "T" 14 X 19 X 29 CM	pç	16	R\$ 0,64	R\$ 40,64
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010272	010272 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 14 CM	pç	448	R\$ 0,24	R\$ 425,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010675	010675 - CANALETA CER. ESTRUT. "U" - 14 X 19 X 19 CM	pç	368	R\$ 0,28	R\$ 404,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010683	010683 - CANALETA HIDRAULICA 14 X 19 X 22 CM	pç	24	R\$ 0,23	R\$ 21,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010173	010173 - ARGAMASSA VOTOMASSA MULTIPLO USO C/ 50 KG	sc	168	R\$ 2,40	R\$ 1.611,12
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012554	012554 - PORCA P/ PINO 1/4"	ct	1,44	R\$ 0,98	R\$ 5,62
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	2	R\$ 9,00	R\$ 72,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	0,6	R\$ 8,93	R\$ 21,42
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	013667	013667 - M.O Alvenaria de bloco estrutural	m2	414,4	R\$ 0,93	R\$ 1.533,28
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012450	012450 - PINO DE AÇO C/ ROSCA 1/4"-20 X 20	ct	1,44	R\$ 4,25	R\$ 24,48
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	R\$ 3,84	R\$ 122,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012399	012399 - PASTILHA CER 14 X 19 X 5 CM	pç	236	R\$ 0,15	R\$ 136,88
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010157	010157 - ARAME RECOZIDO 12	kg	2	R\$ 1,15	R\$ 9,20
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	016074	016074 - CANALETA CER. "J" 14 X 19 X 11 CM	pç	436	R\$ 0,37	R\$ 647,03
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	014290	014290 - CANALETA CER.BAIXA JANELA CL14/19 14 X 14 X19 C	pç	80	R\$ 0,32	R\$ 100,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010269	010269 - BLOCO CER. DE CANTO L 13 X 13 X 28 CM	pç	20	R\$ 2,10	R\$ 167,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010671	010671 - CANALETA CER. "U" 14 X 19 X 11 CM	pç	84	R\$ 0,37	R\$ 124,66
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-SN Transporte de argamassa p/ alvenaria estru pav SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-SN Transporte de argamassa p/ alvenaria estru pav SubC	013668	013668 - M.O Transporte de argamassa p/alvenaria estrutural	m2	414,38	R\$ 0,69	R\$ 285,92
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede								
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010153	010153 - ARAME GALVANIZADO 14	kg	17	R\$ 7,50	R\$ 127,50



## Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC

## Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	Índice	Valor Unitário	Total
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010187	010187 - ARRUOLA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	R\$ 0,22	R\$ 28,16
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010188	010188 - ARRUOLA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	R\$ 0,18	R\$ 8,10
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010189	010189 - ARRUOLA DE ALUMINIO 1"	pç	5	R\$ 0,36	R\$ 1,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010398	010398 - BUCHA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	R\$ 2,95	R\$ 377,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010399	010399 - BUCHA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	R\$ 0,35	R\$ 15,75
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010400	010400 - BUCHA DE ALUMINIO 1"	pç	5	R\$ 0,77	R\$ 3,85
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011219	011219 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1/2" X 3 M	br	60	R\$ 2,09	R\$ 125,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011220	011220 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 3/4" X 3 M	br	21	R\$ 2,82	R\$ 59,22
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011221	011221 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1" X 3 M	br	3,5	R\$ 3,30	R\$ 11,55
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	013691	013691 - M.O Elétrica-tubulação de parede	m	254	R\$ 0,10	R\$ 25,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	012052	012052 - MANGUEIRA CORRUGADA 3/4"	m	20	R\$ 0,37	R\$ 7,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	012053	012053 - MANGUEIRA CORRUGADA 1"	m	10	R\$ 0,76	R\$ 7,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	012051	012051 - MANGUEIRA CORRUGADA 1/2"	m	5	R\$ 0,20	R\$ 1,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	013860	013860 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1/2"	pç	60	R\$ 0,50	R\$ 30,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011978	011978 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 3/4"	pç	21	R\$ 0,55	R\$ 11,55
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011979	011979 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1"	pç	4	R\$ 0,62	R\$ 2,48
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010036	010036 - AÇO CA 50 - 10,0MM	kg	1004	R\$ 3,45	R\$ 3.463,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010158	010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	24	R\$ 4,25	R\$ 102,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	013669	013669 - M.O Ferragem das canaletas	kg	1116	R\$ 0,45	R\$ 502,20
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010034	010034 - AÇO CA 50 - 8,0MM	kg	72	R\$ 3,85	R\$ 277,20
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010032	010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	96	R\$ 2,62	R\$ 251,59
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	R\$ 15,34	R\$ 536,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	7	R\$ 35,70	R\$ 249,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	013671	013671 - M.O Grautes Pavimentos Inferiores	m3	329	R\$ 0,68	R\$ 223,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	R\$ 45,00	R\$ 225,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	R\$ 15,34	R\$ 536,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	7	R\$ 35,70	R\$ 249,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	013671	013671 - M.O Grautes Pavimentos Inferiores	m3	329	R\$ 0,68	R\$ 223,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	R\$ 45,00	R\$ 225,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	013670	013670 - M.O confecção de vergas para portas	ud	65	R\$ 0,50	R\$ 32,50
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	R\$ 15,34	R\$ 122,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	1	R\$ 36,00	R\$ 36,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	1	R\$ 35,70	R\$ 35,70
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	012818	012818 - RIPA DE PINUS 1" X 2"	m3	0,18	R\$ 260,00	R\$ 46,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	010883	010883 - COMPENSADO RESINADO 1,10 X 2,20 M- 14MM	pç	0,5	R\$ 28,00	R\$ 14,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	011113	011113 - DESMOLDANTE (DESMOL/DESFORMITE)	l	0,25	R\$ 1,90	R\$ 0,48
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	012640	012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	1	R\$ 3,85	R\$ 3,85
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	010032	010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	35	R\$ 4,16	R\$ 145,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	4.º PAVIMENTO	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010275	010275 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 29 CM	pç	4920	R\$ 0,31	R\$ 6.002,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010279	010279 - BLOCO CER. ESTRUT. 3/4 11 X 19 X 21CM -	pç	184	R\$ 0,28	R\$ 202,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010270	010270 - BLOCO CER. ESTRUT. "T" 14 X 19 X 29 CM	pç	16	R\$ 0,64	R\$ 40,64
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010272	010272 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 14 CM	pç	448	R\$ 0,24	R\$ 425,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010675	010675 - CANALETA CER. ESTRUT. "U" - 14 X 19 X 19 CM	pç	368	R\$ 0,28	R\$ 404,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010683	010683 - CANALETA HIDRAULICA 14 X 19 X 22 CM	pç	24	R\$ 0,23	R\$ 21,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010173	010173 - ARGAMASSA VOTOMASSA MULTIPLIO USO C/ 50 KG	sc	168	R\$ 2,40	R\$ 1.611,12
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012554	012554 - PORCA P/ PINO 1/4"	ct	1,44	R\$ 0,98	R\$ 5,62
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	2	R\$ 9,00	R\$ 72,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	0,6	R\$ 8,93	R\$ 21,42
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	013667	013667 - M.O Alvenaria de bloco estrutural	m2	414,4	R\$ 0,93	R\$ 1.533,28
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012450	012450 - PINO DE AÇO C/ ROSCA 1/4"-20 X 20	ct	1,44	R\$ 4,25	R\$ 24,48
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	R\$ 3,84	R\$ 122,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	012399	012399 - PASTILHA CER 14 X 19 X 5 CM	pç	236	R\$ 0,15	R\$ 136,88
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010157	010157 - ARAME RECOZIDO 12	kg	2	R\$ 1,15	R\$ 9,20
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	016074	016074 - CANALETA CER. "J" 14 X 19 X 11 CM	pç	436	R\$ 0,37	R\$ 647,03
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	014290	014290 - CANALETA CER.BAIXA JANELA CL14/19 14 X 14 X19 C	pç	80	R\$ 0,32	R\$ 100,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010269	010269 - BLOCO CER. DE CANTO L 13 X 13 X 28 CM	pç	20	R\$ 2,10	R\$ 167,60

## Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC

## Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	Índice	Valor Unitário	Total
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-18 Alvenaria Estrutural e Graute de Portas e Ja apt SubC	010671	010671 - CANALETA CER. "U" 14 X 19 X 11 CM	pç	84	R\$ 0,37	R\$ 124,66
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-SN Transporte de argamassa p/ alvenaria estru pav SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Marcação e Elevação da Alvenaria	8260	IS-SN Transporte de argamassa p/ alvenaria estru pav SubC	013668	013668 - M.O Transporte de argamassa p/alvenaria estrutura	m2	414,38	R\$ 0,69	R\$ 285,92
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede								
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010153	010153 - ARAME GALVANIZADO 14	kg	17	R\$ 7,50	R\$ 127,50
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010187	010187 - ARRUOLA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	R\$ 0,22	R\$ 28,16
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010188	010188 - ARRUOLA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	R\$ 0,18	R\$ 8,10
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010189	010189 - ARRUOLA DE ALUMINIO 1"	pç	5	R\$ 0,36	R\$ 1,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010398	010398 - BUCHA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	R\$ 2,95	R\$ 377,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010399	010399 - BUCHA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	R\$ 0,35	R\$ 15,75
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	010400	010400 - BUCHA DE ALUMINIO 1"	pç	5	R\$ 0,77	R\$ 3,85
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011219	011219 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1/2" X 3 M	br	60	R\$ 2,09	R\$ 125,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011220	011220 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 3/4" X 3 M	br	21	R\$ 2,82	R\$ 59,22
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011221	011221 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1" X 3 M	br	3,5	R\$ 3,30	R\$ 11,55
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	013691	013691 - M.O Elétrica-tubulação de parede	m	254	R\$ 0,10	R\$ 25,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	012052	012052 - MANGUEIRA CORRUGADA 3/4"	m	20	R\$ 0,37	R\$ 7,40
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	012053	012053 - MANGUEIRA CORRUGADA 1"	m	10	R\$ 0,76	R\$ 7,60
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	012051	012051 - MANGUEIRA CORRUGADA 1/2"	m	5	R\$ 0,20	R\$ 1,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	013860	013860 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1/2"	pç	60	R\$ 0,50	R\$ 30,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011978	011978 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 3/4"	pç	21	R\$ 0,55	R\$ 11,55
Alvenaria de Bloco Estrutural	Elétrica e Tbulação de Parede	10755	IS-20 Elétrica Tub. Paredes Blocos pav SubC	011979	011979 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1"	pç	4	R\$ 0,62	R\$ 2,48
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010036	010036 - AÇO CA 50 - 10,0MM	kg	1004	R\$ 3,45	R\$ 3.463,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010158	010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	24	R\$ 4,25	R\$ 102,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	013669	013669 - M.O Ferragem das canaletas	kg	1116	R\$ 0,45	R\$ 502,20
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010034	010034 - AÇO CA 50 - 8,0MM	kg	72	R\$ 3,85	R\$ 277,20
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-SN Ferragem de Canaletas pav SubC	010032	010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	96	R\$ 2,62	R\$ 251,59
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	R\$ 15,34	R\$ 536,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	7	R\$ 35,70	R\$ 249,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	013671	013671 - M.O Grautes Pavimentos Inferiores	m3	329	R\$ 0,68	R\$ 223,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Inferiores dos Blocos pav SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	R\$ 45,00	R\$ 225,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	R\$ 15,34	R\$ 536,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	7	R\$ 35,70	R\$ 249,90
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	013671	013671 - M.O Grautes Pavimentos Inferiores	m3	329	R\$ 0,68	R\$ 223,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Grout das Alvenarias	8262	IS-21 Grautes Superiores dos Blocos pav SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	R\$ 45,00	R\$ 225,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC						
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	013670	013670 - M.O confecção de vergas para portas	ud	65	R\$ 0,50	R\$ 32,50
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	R\$ 15,34	R\$ 122,72
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	010165	010165 - AREIA MÉDIA	m3	1	R\$ 36,00	R\$ 36,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	012418	012418 - PEDRISCO	m3	1	R\$ 35,70	R\$ 35,70
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	012818	012818 - RIPA DE PINUS 1" X 2"	m3	0,18	R\$ 260,00	R\$ 46,80
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	010883	010883 - COMPENSADO RESINADO 1,10 X 2,20 M- 14MM	pç	0,5	R\$ 28,00	R\$ 14,00
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	011113	011113 - DESMOLDANTE (DESMOL/DESFORMITE)	l	0,25	R\$ 1,90	R\$ 0,48
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	012640	012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	1	R\$ 3,85	R\$ 3,85
Alvenaria de Bloco Estrutural	Execução de Vergas Portas e Janelas	8263	IS-19 Confecção de verga de portas bl SubC	010032	010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	35	R\$ 4,16	R\$ 145,60
Laje Tipo	Laje Tipo								
Laje Tipo	1.º Pavto								
Laje Tipo	Forma	8250	IS-SN Montagem de guarda-corpo pav SubC						
Laje Tipo	Forma	8250	IS-SN Montagem de guarda-corpo pav SubC	013666	013666 - M.O Montagem de guarda-corpo	m	327,6	R\$ 0,50	R\$ 163,80
Laje Tipo	Forma	8250	IS-22 Forma laje tipo (reut. 3x) pav SubC						
Laje Tipo	Forma	8250	IS-22 Forma laje tipo (reut. 3x) pav SubC	014046	014046 - VIGOTE DE PINUS 2"X4" - dimensionado	m3	3	R\$ 510,00	R\$ 1.530,00
Laje Tipo	Forma	8250	IS-22 Forma laje tipo (reut. 3x) pav SubC	010876	010876 - COMPENSADO PLASTIFICADO 1,22 X 2,44 M- 15MM	pç	55,5	R\$ 64,89	R\$ 3.601,40
Laje Tipo	Forma	8250	IS-22 Forma laje tipo (reut. 3x) pav SubC	012638	012638 - PREGO C/ CABEÇA 15 X 21	kg	9	R\$ 4,35	R\$ 39,15
Laje Tipo	Forma	8250	IS-22 Forma laje tipo (reut. 3x) pav SubC	012640	012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	12	R\$ 3,85	R\$ 46,20
Laje Tipo	Forma	8250	IS-22 Forma laje tipo (reut. 3x) pav SubC	011113	011113 - DESMOLDANTE (DESMOL/DESFORMITE)	l	6	R\$ 1,90	R\$ 11,40
Laje Tipo	Forma	8250	IS-22 Forma laje tipo (reut. 3x) pav SubC	011422	011422 - FITA ADESIVA 50 MM X 50 M	rl	15	R\$ 2,15	R\$ 32,25
Laje Tipo	Forma	8250	IS-22 Forma laje tipo (reut. 3x) pav SubC	011548	011548 - GRAMPO 106/8	cx	3	R\$ 5,68	R\$ 17,04
Laje Tipo	Forma	8250	IS-22 Forma laje tipo (reut. 3x) pav SubC	012847	012847 - ROLO DE LÃ 23 CM	pç	3	R\$ 5,70	R\$ 17,10
Laje Tipo	Forma	8250	IS-22 Forma laje tipo (reut. 3x) pav SubC	013662	013662 - M.O Forma da laje tipo	m2	584,19	R\$ 2,80	R\$ 1.635,73

**Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC**

**Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento**

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	Índice	Valor Unitário	Total
Laje Tipo	Forma	8250	IS-22 Forma laje tipo (reut. 3x) pav SubC	012643	012643 - PREGO C/ CABEÇA 18 X 36	kg	6	R\$ 7,99	R\$ 47,94
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC						
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	010032	010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	52	R\$ 4,16	R\$ 216,32
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	011288	011288 - ESPAÇADOR TIPO CADEIRINHA MODELO CP 15 x 5 x	mil	0,45	R\$ 44,59	R\$ 20,07
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	010158	010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	12	R\$ 4,25	R\$ 51,00
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013663	013663 - M.O Ferragem do piso em telas	kg	531	R\$ 0,25	R\$ 132,75
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013664	013664 - M.O Ferragem da laje tipo (barra corrida)	kg	58	R\$ 0,45	R\$ 26,10
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013856	013856 - TELA SOLDADA Q 138 2,45 X 6,00 M	pn	5,334	R\$ 127,70	R\$ 681,15
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	016179	016179 - ESPAÇADOR PLASTICO P/ PISO CC 50MM X 60 BASE	pç	150	R\$ 0,15	R\$ 22,35
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013183	013183 - TELA SOLDADA Q 92 2,45 X 6,00 M	pn	9	R\$ 62,35	R\$ 561,13
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013184	013184 - TELA SOLDADA R 283 2,45 X 6,00 M	pn	1	R\$ 77,20	R\$ 77,20
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013176	013176 - TELA SOLDADA L 138 2,45 M X 6,00M	pn	5	R\$ 62,11	R\$ 310,54
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	010047	010047 - AÇO CA 60 - 5,0MM	kg	6	R\$ 3,96	R\$ 23,76
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC						
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	010595	010595 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 4" X 4" OCT.FMS.	pç	27	R\$ 0,64	R\$ 17,28
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	011222	011222 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1.1/4" X 3 M	br	0,5	R\$ 5,57	R\$ 2,79
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	013690	013690 - M.O Elétrica-tubulação de laje	m	290	R\$ 0,35	R\$ 101,50
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	012056	012056 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1/2 "X 2,5MM	m	10	R\$ 0,47	R\$ 4,70
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	012059	012059 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 3/4" X 2,5MM	m	300	R\$ 0,63	R\$ 189,00
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	012061	012061 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1" X 2,5 MM	m	15	R\$ 0,77	R\$ 11,55
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC						
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC	010898	010898 - CONCRETO FCK 25 MPA BRITA 1	m3	18	R\$ 232,00	R\$ 4.176,00
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC	013658	013658 - M.O Lançamento de concreto (piso,laje e escada)	m3	17,07	R\$ 6,00	R\$ 102,42
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC	011650	011650 - ISOPOR 70 MM - 0,50 X 1,00 M	ch	5	R\$ 8,60	R\$ 43,00
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC	010341	010341 - BOMBEAMENTO DE CONCRETO	m3	18	R\$ 35,00	R\$ 630,00
Laje Tipo	Lançamento	8257	IS-16.2 Reguamento e nivelamento tipo e cobertura pav SubC						
Laje Tipo	Lançamento	8257	IS-16.2 Reguamento e nivelamento tipo e cobertura pav SubC	013659	013659 - M.O Reguamento e nivelamento de piso zero	m2	778,92	R\$ 0,25	R\$ 194,73
Laje Tipo	Reguamento e Nivelamento	8258	IS-17A Piso zero float tipos						
Laje Tipo	Reguamento e Nivelamento	8258	IS-17A Piso zero float tipos	013660	013660 - M.O Acabamento de piso zero-float	m2	194,73	R\$ 0,15	R\$ 29,21
Laje Tipo	Acabamento de Piso Zero	3035	IS-17B.2 Piso Zero acabamento tipos pav SubC						
Laje Tipo	Acabamento de Piso Zero	3035	IS-17B.2 Piso Zero acabamento tipos pav SubC	013661	013661 - M.O Acabamento de piso zero bailarina	m2	584,19	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Laje Tipo	2.º Pavto								
Laje Tipo	Execução de Forma	8259	IS-SN Montagem de guarda-corpo pav SubC	013666	013666 - M.O Montagem de guarda-corpo	m	327,6	R\$ 0,50	R\$ 163,80
Laje Tipo	Execução de Forma	8259	IS-22 Forma laje tipo (reut. 3x) pav SubC	013662	013662 - M.O Forma da laje tipo	m2	584,19	R\$ 2,80	R\$ 1.635,73
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC						
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	010032	010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	52	R\$ 26,25	R\$ 216,32
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	011288	011288 - ESPAÇADOR TIPO CADEIRINHA MODELO CP 15 x 5 x	mil	0,45	R\$ 7,49	R\$ 20,07
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	010158	010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	12	R\$ -	R\$ 51,00
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013663	013663 - M.O Ferragem do piso em telas	kg	531	R\$ 0,30	R\$ 132,75
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013664	013664 - M.O Ferragem da laje tipo (barra corrida)	kg	58	R\$ 9,46	R\$ 26,10
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013856	013856 - TELA SOLDADA Q 138 2,45 X 6,00 M	pn	5,334	R\$ 80,00	R\$ 681,15
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	016179	016179 - ESPAÇADOR PLASTICO P/ PISO CC 50MM X 60 BASE	pç	150	R\$ 1,23	R\$ 22,35
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013183	013183 - TELA SOLDADA Q 92 2,45 X 6,00 M	pn	9	R\$ 1,90	R\$ 561,13
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013184	013184 - TELA SOLDADA R 283 2,45 X 6,00 M	pn	1	R\$ -	R\$ 77,20
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013176	013176 - TELA SOLDADA L 138 2,45 M X 6,00M	pn	5	R\$ 0,25	R\$ 310,54
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	010047	010047 - AÇO CA 60 - 5,0MM	kg	6	R\$ -	R\$ 23,76
Laje Tipo	Instalações								
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	010595	010595 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 4" X 4" OCT.FMS.	pç	27	R\$ 0,64	R\$ 17,28
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	011222	011222 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1.1/4" X 3 M	br	0,5	R\$ 5,57	R\$ 2,79
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	013690	013690 - M.O Elétrica-tubulação de laje	m	290	R\$ 0,35	R\$ 101,50
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	012056	012056 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1/2 "X 2,5MM	m	10	R\$ 0,47	R\$ 4,70
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	012059	012059 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 3/4" X 2,5MM	m	300	R\$ 0,63	R\$ 189,00
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	012061	012061 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1" X 2,5 MM	m	15	R\$ 0,77	R\$ 11,55
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC						
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC	010898	010898 - CONCRETO FCK 25 MPA BRITA 1	m3	18	R\$ 232,00	R\$ 4.176,00
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC	013658	013658 - M.O Lançamento de concreto (piso,laje e escada)	m3	17,07	R\$ 6,00	R\$ 102,42
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC	011650	011650 - ISOPOR 70 MM - 0,50 X 1,00 M	ch	5	R\$ 8,60	R\$ 43,00
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC	010341	010341 - BOMBEAMENTO DE CONCRETO	m3	18	R\$ 35,00	R\$ 630,00
Laje Tipo	Lançamento	8257	IS-16.2 Reguamento e nivelamento tipo e cobertura pav SubC						



**Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC**

**Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento**

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	Índice	Valor Unitário	Total
Laje Tipo	Lançamento	8257	IS-16.2 Reguamento e nivelamento tipo e cobertura pav SubC	013659	013659 - M.O Reguamento e nivelamento de piso zero	m2	778,92	R\$ 0,25	R\$ 194,73
Laje Tipo	Reguamento e Nivelamento	8258	IS-17A Piso zero float tipos						
Laje Tipo	Reguamento e Nivelamento	8258	IS-17A Piso zero float tipos	013660	013660 - M.O Acabamento de piso zero-float	m2	194,73	R\$ 0,15	R\$ 29,21
Laje Tipo	Acabamento de Piso Zero	3035	IS-17B.2 Piso Zero acabamento tipos pav SubC						
Laje Tipo	Acabamento de Piso Zero	3035	IS-17B.2 Piso Zero acabamento tipos pav SubC	013661	013661 - M.O Acabamento de piso zero bailarina	m2	584,19	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Laje Tipo	3.º Pavto								
Laje Tipo	Execução de Forma	8259	IS-SN Montagem de guarda-corpo pav SubC	013666	013666 - M.O Montagem de guarda-corpo	m	327,6	R\$ 0,50	R\$ 163,80
Laje Tipo	Execução de Forma	8259	IS-22 Forma laje tipo (reut. 3x) pav SubC	013662	013662 - M.O Forma da laje tipo	m2	584,19	R\$ 2,80	R\$ 1.635,73
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC						
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	010032	010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	52	R\$ 3,70	R\$ 216,32
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	011288	011288 - ESPAÇADOR TIPO CADEIRINHA MODELO CP 15 x 5 x	mil	0,45	R\$ 17,00	R\$ 20,07
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	010158	010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	12	R\$ 15,34	R\$ 51,00
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013663	013663 - M.O Ferragem do piso em telas	kg	531	R\$ 0,58	R\$ 132,75
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013664	013664 - M.O Ferragem da laje tipo (barra corrida)	kg	58	R\$ 4,60	R\$ 26,10
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013856	013856 - TELA SOLDADA Q 138 2,45 X 6,00 M	pn	5,334	R\$ 1,48	R\$ 681,15
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	016179	016179 - ESPAÇADOR PLASTICO P/ PISO CC 50MM X 60 BASE	pç	150	R\$ 1,26	R\$ 22,35
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013183	013183 - TELA SOLDADA Q 92 2,45 X 6,00 M	pn	9	R\$ 8,38	R\$ 561,13
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013184	013184 - TELA SOLDADA R 283 2,45 X 6,00 M	pn	1	R\$ 1,48	R\$ 77,20
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	013176	013176 - TELA SOLDADA L 138 2,45 M X 6,00M	pn	5	R\$ -	R\$ 310,54
Laje Tipo	Armadura	8252	IS-23 Ferragem Laje Tipo pav SubC	010047	010047 - AÇO CA 60 - 5,0MM	kg	6	R\$ 0,69	R\$ 23,76
Laje Tipo	Instalações								
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	010595	010595 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 4" X 4" OCT.FMS.	pç	27	R\$ 0,64	R\$ 17,28
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	011222	011222 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1.1/4" X 3 M	br	0,5	R\$ 5,57	R\$ 2,79
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	013690	013690 - M.O Elétrica-tubulação de laje	m	290	R\$ 0,35	R\$ 101,50
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	012056	012056 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1/2 "X 2,5MM	m	10	R\$ 0,47	R\$ 4,70
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	012059	012059 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 3/4" X 2,5MM	m	300	R\$ 0,63	R\$ 189,00
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	012061	012061 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1" X 2,5 MM	m	15	R\$ 0,77	R\$ 11,55
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC						
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC	010898	010898 - CONCRETO FCK 25 MPA BRITA 1	m3	18	R\$ 232,00	R\$ 4.176,00
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC	013658	013658 - M.O Lançamento de concreto (piso,laje e escada)	m3	17,07	R\$ 6,00	R\$ 102,42
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC	011650	011650 - ISOPOR 70 MM - 0,50 X 1,00 M	ch	5	R\$ 8,60	R\$ 43,00
Laje Tipo	Concreto	8254	IS-25 Concreto Laje Tipo pav SubC	010341	010341 - BOMBEAMENTO DE CONCRETO	m3	18	R\$ 35,00	R\$ 630,00
Laje Tipo	Lançamento	8257	IS-16.2 Reguamento e nivelamento tipo e cobertura pav SubC						
Laje Tipo	Lançamento	8257	IS-16.2 Reguamento e nivelamento tipo e cobertura pav SubC	013659	013659 - M.O Reguamento e nivelamento de piso zero	m2	778,92	R\$ 0,25	R\$ 194,73
Laje Tipo	Reguamento e Nivelamento	8258	IS-17A Piso zero float tipos						
Laje Tipo	Reguamento e Nivelamento	8258	IS-17A Piso zero float tipos	013660	013660 - M.O Acabamento de piso zero-float	m2	194,73	R\$ 0,15	R\$ 29,21
Laje Tipo	Acabamento de Piso Zero	3035	IS-17B.2 Piso Zero acabamento tipos pav SubC						
Laje Tipo	Acabamento de Piso Zero	3035	IS-17B.2 Piso Zero acabamento tipos pav SubC	013661	013661 - M.O Acabamento de piso zero bailarina	m2	584,19	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Laje Tipo	4.º Pavto								
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-SN Montagem de guarda-corpo pav SubC	013666	013666 - M.O Montagem de guarda-corpo	m	327,6	R\$ 0,50	R\$ 163,80
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-22 Forma laje cobert. (reut. 3x) pav SubC						
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-22 Forma laje cobert. (reut. 3x) pav SubC	014046	014046 - VIGOTE DE PINUS 2"X4" - dimensionado	m3	1	R\$ 510,00	R\$ 510,00
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-22 Forma laje cobert. (reut. 3x) pav SubC	010876	010876 - COMPENSADO PLASTIFICADO 1,22 X 2,44 M- 15MM	pç	18,5	R\$ 64,89	R\$ 1.200,47
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-22 Forma laje cobert. (reut. 3x) pav SubC	012638	012638 - PREGO C/ CABEÇA 15 X 21	kg	3	R\$ 4,35	R\$ 13,05
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-22 Forma laje cobert. (reut. 3x) pav SubC	012640	012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	4	R\$ 3,85	R\$ 15,40
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-22 Forma laje cobert. (reut. 3x) pav SubC	011113	011113 - DESMOLDANTE (DESMOL/DESFORMITE)	l	2	R\$ 1,90	R\$ 3,80
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-22 Forma laje cobert. (reut. 3x) pav SubC	011422	011422 - FITA ADESIVA 50 MM X 50 M	rl	5	R\$ 2,15	R\$ 10,75
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-22 Forma laje cobert. (reut. 3x) pav SubC	011548	011548 - GRAMPO 106/8	cx	1	R\$ 5,68	R\$ 5,68
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-22 Forma laje cobert. (reut. 3x) pav SubC	012847	012847 - ROLO DE LÃ 23 CM	pç	1	R\$ 5,70	R\$ 5,70
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-22 Forma laje cobert. (reut. 3x) pav SubC	013662	013662 - M.O Forma da laje tipo	m2	194,73	R\$ 2,80	R\$ 545,24
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-22 Forma laje cobert. (reut. 3x) pav SubC	012643	012643 - PREGO C/ CABEÇA 18 X 36	kg	2	R\$ 7,99	R\$ 15,98
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-SN Junta de dilatação da cobertura bl SubC						
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-SN Junta de dilatação da cobertura bl SubC	011911	011911 - LONA PLASTICA PRETA 100 MICRAS	m2	50	R\$ 0,30	R\$ 15,00
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-SN Junta de dilatação da cobertura bl SubC	012084	012084 - MANTA ASFALTICA 3,0MM	m2	55	R\$ 9,46	R\$ 520,30
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-SN Junta de dilatação da cobertura bl SubC	013665	013665 - M.O Junta de dilatação-vigas cobertura	bl	1	R\$ 80,00	R\$ 80,00
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-SN Junta de dilatação da cobertura bl SubC	011647	011647 - ISOPOR 10 MM - 0,50 X 1,00 M	ch	23	R\$ 1,23	R\$ 28,29
Laje Tipo	Forma Cobertura	8256	IS-SN Junta de dilatação da cobertura bl SubC	011649	011649 - ISOPOR 20 MM - 0,50 X 1,00 M	ch	23	R\$ 1,90	R\$ 43,68
Laje Tipo	Armadura Laje Cobertura	8253	IS-23 Ferragem Laje Cobertura pav SubC						
Laje Tipo	Armadura Laje Cobertura	8253	IS-23 Ferragem Laje Cobertura pav SubC	011288	011288 - ESPAÇADOR TIPO CADEIRINHA MODELO CP 15 x 5 x	mil	0,45	R\$ 44,59	R\$ 20,07

## Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC

## Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	Índice	Valor Unitário	Total
Laje Tipo	Armadura Laje Cobertura	8253	IS-23 Ferragem Laje Cobertura pav SubC	010158	010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	10	R\$ 4,25	R\$ 42,50
Laje Tipo	Armadura Laje Cobertura	8253	IS-23 Ferragem Laje Cobertura pav SubC	013663	013663 - M.O Ferragem do piso em telas	kg	462	R\$ 0,25	R\$ 115,50
Laje Tipo	Armadura Laje Cobertura	8253	IS-23 Ferragem Laje Cobertura pav SubC	016179	016179 - ESPAÇADOR PLASTICO P/ PISO CC 50MM X 60 BASE	pç	150	R\$ 0,15	R\$ 22,35
Laje Tipo	Armadura Laje Cobertura	8253	IS-23 Ferragem Laje Cobertura pav SubC	013183	013183 - TELA SOLDADA Q 92 2,45 X 6,00 M	pn	10	R\$ 62,35	R\$ 623,48
Laje Tipo	Armadura Laje Cobertura	8253	IS-23 Ferragem Laje Cobertura pav SubC	013856	013856 - TELA SOLDADA Q 138 2,45 X 6,00 M	pn	5,4	R\$ 127,70	R\$ 689,58
Laje Tipo	Armadura Laje Cobertura	8253	IS-23 Ferragem Laje Cobertura pav SubC	013176	013176 - TELA SOLDADA L 138 2,45 M X 6,00M	pn	3,4	R\$ 62,11	R\$ 211,16
Laje Tipo	Instalações								
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	010595	010595 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 4" X 4" OCT.FMS.	pç	27	R\$ 0,64	R\$ 17,28
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	011222	011222 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1.1/4" X 3 M	br	0,5	R\$ 5,57	R\$ 2,79
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	013690	013690 - M.O Elétrica-tubulação de laje	m	290	R\$ 0,35	R\$ 101,50
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	012056	012056 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1/2 "X 2,5MM	m	10	R\$ 0,47	R\$ 4,70
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	012059	012059 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 3/4" X 2,5MM	m	300	R\$ 0,63	R\$ 189,00
Laje Tipo	Instalações	10754	IS-24 Elétrica Tub. Laje dos Blocos pav SubC	012061	012061 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1" X 2,5 MM	m	15	R\$ 0,77	R\$ 11,55
Laje Tipo	Concreto	8255	IS-25 Concreto Laje Cobertura pav SubC						
Laje Tipo	Concreto	8255	IS-25 Concreto Laje Cobertura pav SubC	010898	010898 - CONCRETO FCK 25 MPA BRITA 1	m3	16,5	R\$ 232,00	R\$ 3.828,00
Laje Tipo	Concreto	8255	IS-25 Concreto Laje Cobertura pav SubC	013658	013658 - M.O Lançamento de concreto (piso,laje e escada)	m3	15,58	R\$ 6,00	R\$ 93,48
Laje Tipo	Concreto	8255	IS-25 Concreto Laje Cobertura pav SubC	010341	010341 - BOMBEAMENTO DE CONCRETO	m3	16,5	R\$ 26,25	R\$ 433,13
Laje Tipo	Concreto	8255	IS-25 Concreto Laje Cobertura pav SubC	011650	011650 - ISOPOR 70 MM - 0,50 X 1,00 M	CH	5	R\$ 7,49	R\$ 37,45
Laje Tipo	Concreto	8257	IS-16.2 Reguamento e nivelamento tipo e cobertura pav SubC						
Laje Tipo	Concreto	8257	IS-16.2 Reguamento e nivelamento tipo e cobertura pav SubC	013659	013659 - M.O Reguamento e nivelamento de piso zero	m2	778,92	R\$ 0,25	R\$ 194,73
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	1.º Pavto								
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC						
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010084	010084 - ADESIVO P/ PVC 175 GR. C/PINCEL APLICADOR	fr	4	R\$ 4,43	R\$ 53,16
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010125	010125 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG. 50 MM	pç	40	R\$ 0,42	R\$ 50,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010126	010126 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG. 75 MM	pç	12	R\$ 0,62	R\$ 22,32
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010127	010127 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG.100 MM	pç	40	R\$ 0,87	R\$ 104,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010453	010453 - BUCHA DE RED. PVC SOLD. 50MM X 40MM	pç	3	R\$ 0,89	R\$ 8,01
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010639	010639 - CAIXA SIFONADA 100 X 100 X 50MM	pç	4	R\$ 2,61	R\$ 31,32
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011702	011702 - JOELHO PVC ESGOTO 40MM X 45 GRAUS	pç	10	R\$ 0,59	R\$ 17,70
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011703	011703 - JOELHO PVC ESGOTO 40MM X 90 GRAUS	pç	8	R\$ 0,37	R\$ 8,88
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011704	011704 - JOELHO PVC ESGOTO 50MM X 45 GRAUS	pç	7	R\$ 0,99	R\$ 20,79
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011705	011705 - JOELHO PVC ESGOTO 50MM X 90 GRAUS	pç	15	R\$ 0,70	R\$ 31,50
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011708	011708 - JOELHO PVC ESGOTO 100MM X 45 GRAUS	pç	4	R\$ 2,26	R\$ 27,12
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011709	011709 - JOELHO PVC ESGOTO 100MM X 90 GRAUS	pç	4	R\$ 1,99	R\$ 23,88
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011752	011752 - JUNÇÃO PVC ESGOTO 75MM X 50MM	pç	4	R\$ 3,60	R\$ 43,20
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011755	011755 - JUNÇÃO PVC ESGOTO 100MM X 50MM	pç	13	R\$ 4,85	R\$ 189,15
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011775	011775 - LAMINA DE SERRA MANUAL 12 24	pç	1	R\$ 1,70	R\$ 5,10
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013684	013684 - M.O Prumadas/ramais esgotom(térreo e tipo)	pto	28	R\$ 5,50	R\$ 462,00
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	012389	012389 - PASTA LUBRIFICANTE 300 GRAMAS	fr	2	R\$ 3,90	R\$ 23,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013094	013094 - TE DE PVC ESG. 50MM	pç	4	R\$ 1,95	R\$ 23,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013416	013416 - TUBO DE PVC ESG. 40MM	br	1	R\$ 9,24	R\$ 27,72
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013417	013417 - TUBO DE PVC ESG. 50MM	br	0,333333333	R\$ 19,77	R\$ 19,77
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013418	013418 - TUBO DE PVC ESG. 75MM	br	1	R\$ 23,69	R\$ 71,07
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013419	013419 - TUBO DE PVC ESG. 100MM	br	2	R\$ 29,47	R\$ 176,82
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011845	011845 - LIXA FERRO G 100	pç	2	R\$ 1,03	R\$ 6,18
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013097	013097 - TE DE PVC ESG. 100MM	pç	4	R\$ 3,50	R\$ 42,00
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011995	011995 - LUVA DE PVC ESGOTO 100MM	pç	10	R\$ 1,98	R\$ 59,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011994	011994 - LUVA DE PVC ESGOTO 75MM	pç	6	R\$ 1,64	R\$ 29,52
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011993	011993 - LUVA DE PVC ESGOTO 50MM	pç	14	R\$ 0,94	R\$ 39,48
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	012728	012728 - RALO SIFONADO 100MM X 53MM X 40MM	pç	4	R\$ 0,01	R\$ 0,12
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010152	010152 - ARAME GALVANIZADO 12	kg	0,333333333	R\$ -	R\$ -
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010710	010710 - CAP DE PVC ESG. 40MM	pç	4	R\$ 0,18	R\$ 2,16
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010711	010711 - CAP DE PVC ESG. 50MM	pç	16	R\$ 0,46	R\$ 22,08
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010713	010713 - CAP DE PVC ESG. 100 MM	pç	8	R\$ 2,13	R\$ 51,12
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013095	013095 - TE DE PVC ESG. 75 MM X 50MM	pç	4	R\$ 2,36	R\$ 28,32
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	2.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011750	011750 - JUNÇÃO PVC ESGOTO 40MM X 40MM	pç	4	R\$ -	R\$ -
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC						
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010084	010084 - ADESIVO P/ PVC 175 GR. C/PINCEL APLICADOR	fr	4	R\$ 4,43	R\$ 53,16
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010125	010125 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG. 50 MM	pç	40	R\$ 0,42	R\$ 50,40

## Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC

## Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	índice	Valor Unitário	Total
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010126	010126 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG. 75 MM	pç	12	R\$ 0,62	R\$ 22,32
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010127	010127 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG.100 MM	pç	40	R\$ 0,87	R\$ 104,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010453	010453 - BUCHA DE RED. PVC SOLD. 50MM X 40MM	pç	3	R\$ 0,89	R\$ 8,01
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010639	010639 - CAIXA SIFONADA 100 X 100 X 50MM	pç	4	R\$ 2,61	R\$ 31,32
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011702	011702 - JOELHO PVC ESGOTO 40MM X 45 GRAUS	pç	10	R\$ 0,59	R\$ 17,70
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011703	011703 - JOELHO PVC ESGOTO 40MM X 90 GRAUS	pç	8	R\$ 0,37	R\$ 8,88
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011704	011704 - JOELHO PVC ESGOTO 50MM X 45 GRAUS	pç	7	R\$ 0,99	R\$ 20,79
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011705	011705 - JOELHO PVC ESGOTO 50MM X 90 GRAUS	pç	15	R\$ 0,70	R\$ 31,50
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011708	011708 - JOELHO PVC ESGOTO 100MM X 45 GRAUS	pç	4	R\$ 2,26	R\$ 27,12
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011709	011709 - JOELHO PVC ESGOTO 100MM X 90 GRAUS	pç	4	R\$ 1,99	R\$ 23,88
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011752	011752 - JUNÇÃO PVC ESGOTO 75MM X 50MM	pç	4	R\$ 3,60	R\$ 43,20
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011755	011755 - JUNÇÃO PVC ESGOTO 100MM X 50MM	pç	13	R\$ 4,85	R\$ 189,15
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011775	011775 - LAMINA DE SERRA MANUAL 12 24	pç	1	R\$ 1,70	R\$ 5,10
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013684	013684 - M.O Prumadas/ramais esgotom(térreo e tipo)	pto	28	R\$ 5,50	R\$ 462,00
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	012389	012389 - PASTA LUBRIFICANTE 300 GRAMAS	fr	2	R\$ 3,90	R\$ 23,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013094	013094 - TE DE PVC ESG. 50MM	pç	4	R\$ 1,95	R\$ 23,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013416	013416 - TUBO DE PVC ESG. 40MM	br	1	R\$ 9,24	R\$ 27,72
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013417	013417 - TUBO DE PVC ESG. 50MM	br	0,333333333	R\$ 19,77	R\$ 19,77
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013418	013418 - TUBO DE PVC ESG. 75MM	br	1	R\$ 23,69	R\$ 71,07
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013419	013419 - TUBO DE PVC ESG. 100MM	br	2	R\$ 29,47	R\$ 176,82
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011845	011845 - LIXA FERRO G 100	pç	2	R\$ 1,03	R\$ 6,18
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013097	013097 - TE DE PVC ESG. 100MM	pç	4	R\$ 3,50	R\$ 42,00
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011995	011995 - LUVA DE PVC ESGOTO 100MM	pç	10	R\$ 1,98	R\$ 59,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011994	011994 - LUVA DE PVC ESGOTO 75MM	pç	6	R\$ 1,64	R\$ 29,52
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011993	011993 - LUVA DE PVC ESGOTO 50MM	pç	14	R\$ 0,94	R\$ 39,48
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	012728	012728 - RALO SIFONADO 100MM X 53MM X 40MM	pç	4	R\$ 0,01	R\$ 0,12
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010152	010152 - ARAME GALVANIZADO 12	kg	0,333333333	R\$ -	R\$ -
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010710	010710 - CAP DE PVC ESG. 40MM	pç	4	R\$ 0,18	R\$ 2,16
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010711	010711 - CAP DE PVC ESG. 50MM	pç	16	R\$ 0,46	R\$ 22,08
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010713	010713 - CAP DE PVC ESG. 100 MM	pç	8	R\$ 2,13	R\$ 51,12
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013095	013095 - TE DE PVC ESG. 75 MM X 50MM	pç	4	R\$ 2,36	R\$ 28,32
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	3.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011750	011750 - JUNÇÃO PVC ESGOTO 40MM X 40MM	pç	4	R\$ -	R\$ -
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010084	010084 - ADESIVO P/ PVC 175 GR. C/PINCEL APLICADOR	fr	4	R\$ 4,43	R\$ 53,16
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010125	010125 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG. 50 MM	pç	40	R\$ 0,42	R\$ 50,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010126	010126 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG. 75 MM	pç	12	R\$ 0,62	R\$ 22,32
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010127	010127 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG.100 MM	pç	40	R\$ 0,87	R\$ 104,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010453	010453 - BUCHA DE RED. PVC SOLD. 50MM X 40MM	pç	3	R\$ 0,89	R\$ 8,01
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010639	010639 - CAIXA SIFONADA 100 X 100 X 50MM	pç	4	R\$ 2,61	R\$ 31,32
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011702	011702 - JOELHO PVC ESGOTO 40MM X 45 GRAUS	pç	10	R\$ 0,59	R\$ 17,70
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011703	011703 - JOELHO PVC ESGOTO 40MM X 90 GRAUS	pç	8	R\$ 0,37	R\$ 8,88
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011704	011704 - JOELHO PVC ESGOTO 50MM X 45 GRAUS	pç	7	R\$ 0,99	R\$ 20,79
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011705	011705 - JOELHO PVC ESGOTO 50MM X 90 GRAUS	pç	15	R\$ 0,70	R\$ 31,50
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011708	011708 - JOELHO PVC ESGOTO 100MM X 45 GRAUS	pç	4	R\$ 2,26	R\$ 27,12
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011709	011709 - JOELHO PVC ESGOTO 100MM X 90 GRAUS	pç	4	R\$ 1,99	R\$ 23,88
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011752	011752 - JUNÇÃO PVC ESGOTO 75MM X 50MM	pç	4	R\$ 3,60	R\$ 43,20
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011755	011755 - JUNÇÃO PVC ESGOTO 100MM X 50MM	pç	13	R\$ 4,85	R\$ 189,15
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011775	011775 - LAMINA DE SERRA MANUAL 12 24	pç	1	R\$ 1,70	R\$ 5,10
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013684	013684 - M.O Prumadas/ramais esgotom(térreo e tipo)	pto	28	R\$ 5,50	R\$ 462,00
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	012389	012389 - PASTA LUBRIFICANTE 300 GRAMAS	fr	2	R\$ 3,90	R\$ 23,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013094	013094 - TE DE PVC ESG. 50MM	pç	4	R\$ 1,95	R\$ 23,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013416	013416 - TUBO DE PVC ESG. 40MM	br	1	R\$ 9,24	R\$ 27,72
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013417	013417 - TUBO DE PVC ESG. 50MM	br	0,333333333	R\$ 19,77	R\$ 19,77
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013418	013418 - TUBO DE PVC ESG. 75MM	br	1	R\$ 23,69	R\$ 71,07
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013419	013419 - TUBO DE PVC ESG. 100MM	br	2	R\$ 29,47	R\$ 176,82
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011845	011845 - LIXA FERRO G 100	pç	2	R\$ 1,03	R\$ 6,18
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013097	013097 - TE DE PVC ESG. 100MM	pç	4	R\$ 3,50	R\$ 42,00
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011995	011995 - LUVA DE PVC ESGOTO 100MM	pç	10	R\$ 1,98	R\$ 59,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011994	011994 - LUVA DE PVC ESGOTO 75MM	pç	6	R\$ 1,64	R\$ 29,52

**Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC**

**Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento**

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	Índice	Valor Unitário	Total
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011993	011993 - LUVA DE PVC ESGOTO 50MM	pç	14	R\$ 0,94	R\$ 39,48
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	012728	012728 - RALO SIFONADO 100MM X 53MM X 40MM	pç	4	R\$ 0,01	R\$ 0,12
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010152	010152 - ARAME GALVANIZADO 12	kg	0,333333333	R\$ -	R\$ -
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010710	010710 - CAP DE PVC ESG. 40MM	pç	4	R\$ 0,18	R\$ 2,16
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010711	010711 - CAP DE PVC ESG. 50MM	pç	16	R\$ 0,46	R\$ 22,08
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	010713	010713 - CAP DE PVC ESG. 100 MM	pç	8	R\$ 2,13	R\$ 51,12
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	013095	013095 - TE DE PVC ESG. 75 MM X 50MM	pç	4	R\$ 2,36	R\$ 28,32
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Esgoto)	4.º Pavto	8281	IS-10 e IS-33 Prumadas e ramais de esgoto pvto t pav SubC	011750	011750 - JUNÇÃO PVC ESGOTO 40MM X 40MM	pç	4	R\$ -	R\$ -
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC						
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	012005	012005 - LUVA DE PVC SOLD.25MM	pç	2	R\$ 0,37	R\$ 0,74
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	012006	012006 - LUVA DE PVC SOLD.32MM	pç	4	R\$ 0,51	R\$ 2,04
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	013683	013683 - M.O Hidráulica-Prumadas/ramais (água fria)	pto	20	R\$ 5,50	R\$ 110,00
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	012530	012530 - PLUG PVC 1/2"	pç	16	R\$ 0,21	R\$ 3,20
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	012531	012531 - PLUG PVC 3/4"	pç	8	R\$ 0,21	R\$ 1,68
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	012772	012772 - REGISTRO DE GAVETA BRUTO 1"	pç	16	R\$ 19,43	R\$ 310,88
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	012780	012780 - REGISTRO DE PRESSÃO BASE 3/4"	pç	4	R\$ 20,46	R\$ 81,84
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	010057	010057 - ADAPTADOR PVC 25MM X 3/4"	pç	4	R\$ 0,26	R\$ 1,04
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	010084	010084 - ADESIVO P/ PVC 175 GR. C/PINCEL APLICADOR	fr	4	R\$ 4,43	R\$ 17,72
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	010448	010448 - BUCHA DE RED. PVC SOLD. 32MM X 25MM	pç	3	R\$ 0,25	R\$ 0,74
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	010716	010716 - CAP DE PVC SOLD. 25MM	pç	16	R\$ 0,59	R\$ 9,44
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	010717	010717 - CAP DE PVC SOLD. 32MM	pç	24	R\$ 1,00	R\$ 24,00
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	011445	011445 - FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M	rl	2	R\$ 5,95	R\$ 11,90
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	011715	011715 - JOELHO PVC SOLD. 25MM X 1/2" AZUL C/BUCHA LA	pç	16	R\$ 1,65	R\$ 26,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	011718	011718 - JOELHO PVC SOLD. 25MM X 3/4"AZUL C/BUCHA LA	pç	8	R\$ 1,79	R\$ 14,32
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	011719	011719 - JOELHO PVC SOLD. 25MM X 45 GRAUS	pç	15	R\$ 0,45	R\$ 6,75
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	011720	011720 - JOELHO PVC SOLD. 25MM X 90 GRAUS	pç	70	R\$ 0,21	R\$ 14,70
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	011723	011723 - JOELHO PVC SOLD. 32MM X 90 GRAUS	pç	36	R\$ 0,66	R\$ 23,76
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	011775	011775 - LAMINA DE SERRA MANUAL 12 24	pç	2	R\$ 1,70	R\$ 3,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	011844	011844 - LIXA FERRO G 80	pç	2	R\$ 1,06	R\$ 2,12
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	013103	013103 - TE DE PVC SOLD. 25MM	pç	16	R\$ 0,28	R\$ 4,48
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	013425	013425 - TUBO DE PVC SOLD. 25MM	br	13	R\$ 7,83	R\$ 101,79
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	013426	013426 - TUBO DE PVC SOLD. 32MM	br	5	R\$ 17,10	R\$ 85,50
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	1.º Pavto	8278	IS-34 Rede de água fria blocos pav. térreo pav SubC	012004	012004 - LUVA DE PVC SOLD. 25 MM X 3/4"	pç	4	R\$ 0,37	R\$ 1,48
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC						
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	010057	010057 - ADAPTADOR PVC 25MM X 3/4"	pç	4	R\$ 0,26	R\$ 1,04
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	010084	010084 - ADESIVO P/ PVC 175 GR. C/PINCEL APLICADOR	fr	8	R\$ 4,43	R\$ 35,44
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	010448	010448 - BUCHA DE RED. PVC SOLD. 32MM X 25MM	pç	3	R\$ 0,25	R\$ 0,75
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011715	011715 - JOELHO PVC SOLD. 25MM X 1/2" AZUL C/BUCHA LA	pç	16	R\$ 1,65	R\$ 26,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011718	011718 - JOELHO PVC SOLD. 25MM X 3/4"AZUL C/BUCHA LA	pç	8	R\$ 1,79	R\$ 14,32
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011775	011775 - LAMINA DE SERRA MANUAL 12 24	pç	2	R\$ 1,70	R\$ 3,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011844	011844 - LIXA FERRO G 80	pç	2	R\$ 1,06	R\$ 2,12
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013683	013683 - M.O Hidráulica-Prumadas/ramais (água fria)	pto	20	R\$ 5,50	R\$ 110,00
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012530	012530 - PLUG PVC 1/2"	pç	16	R\$ 0,20	R\$ 3,20
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012531	012531 - PLUG PVC 3/4"	pç	8	R\$ 0,21	R\$ 1,68
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012780	012780 - REGISTRO DE PRESSÃO BASE 3/4"	pç	4	R\$ 20,46	R\$ 81,84
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013103	013103 - TE DE PVC SOLD. 25MM	pç	16	R\$ 0,28	R\$ 4,48
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013425	013425 - TUBO DE PVC SOLD. 25MM	br	9	R\$ 7,83	R\$ 70,47
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013426	013426 - TUBO DE PVC SOLD. 32MM	br	3	R\$ 17,10	R\$ 51,30
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011720	011720 - JOELHO PVC SOLD. 25MM X 90 GRAUS	pç	54	R\$ 0,20	R\$ 10,80
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011445	011445 - FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M	rl	2	R\$ 5,95	R\$ 11,90
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012005	012005 - LUVA DE PVC SOLD.25MM	pç	2	R\$ 0,37	R\$ 0,74
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012006	012006 - LUVA DE PVC SOLD.32MM	pç	4	R\$ 0,44	R\$ 1,76
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012004	012004 - LUVA DE PVC SOLD. 25 MM X 3/4"	pç	4	R\$ 0,37	R\$ 1,48
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	2.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013105	013105 - TE DE PVC SOLD. 32MM X 25MM	pç	4	R\$ 0,74	R\$ 2,96
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC						
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	010057	010057 - ADAPTADOR PVC 25MM X 3/4"	pç	4	R\$ 0,26	R\$ 1,04
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	010084	010084 - ADESIVO P/ PVC 175 GR. C/PINCEL APLICADOR	fr	8	R\$ 4,43	R\$ 35,44
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	010448	010448 - BUCHA DE RED. PVC SOLD. 32MM X 25MM	pç	3	R\$ 0,25	R\$ 0,75
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011715	011715 - JOELHO PVC SOLD. 25MM X 1/2" AZUL C/BUCHA LA	pç	16	R\$ 1,65	R\$ 26,40



## Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC

## Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	Índice	Valor Unitário	Total
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011718	011718 - JOELHO PVC SOLD. 25MM X 3/4"AZUL C/BUCHA LA	pç	8	R\$ 1,79	R\$ 14,32
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011775	011775 - LAMINA DE SERRA MANUAL 12 24	pç	2	R\$ 1,70	R\$ 3,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011844	011844 - LIXA FERRO G 80	pç	2	R\$ 1,06	R\$ 2,12
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013683	013683 - M.O Hidráulica-Prumadas/ramais (água fria)	pto	20	R\$ 5,50	R\$ 110,00
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012530	012530 - PLUG PVC 1/2"	pç	16	R\$ 0,20	R\$ 3,20
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012531	012531 - PLUG PVC 3/4"	pç	8	R\$ 0,21	R\$ 1,68
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012780	012780 - REGISTRO DE PRESSÃO BASE 3/4"	pç	4	R\$ 20,46	R\$ 81,84
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013103	013103 - TE DE PVC SOLD. 25MM	pç	16	R\$ 0,28	R\$ 4,48
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013425	013425 - TUBO DE PVC SOLD. 25MM	br	9	R\$ 7,83	R\$ 70,47
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013426	013426 - TUBO DE PVC SOLD. 32MM	br	3	R\$ 17,10	R\$ 51,30
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011720	011720 - JOELHO PVC SOLD. 25MM X 90 GRAUS	pç	54	R\$ 0,20	R\$ 10,80
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011445	011445 - FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M	rl	2	R\$ 5,95	R\$ 11,90
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012005	012005 - LUVA DE PVC SOLD.25MM	pç	2	R\$ 0,37	R\$ 0,74
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012006	012006 - LUVA DE PVC SOLD.32MM	pç	4	R\$ 0,44	R\$ 1,76
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012004	012004 - LUVA DE PVC SOLD. 25 MM X 3/4"	pç	4	R\$ 0,37	R\$ 1,48
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	3.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013105	013105 - TE DE PVC SOLD. 32MM X 25MM	pç	4	R\$ 0,74	R\$ 2,96
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC						
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	010057	010057 - ADAPTADOR PVC 25MM X 3/4"	pç	4	R\$ 0,26	R\$ 1,04
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	010084	010084 - ADESIVO P/ PVC 175 GR. C/PINCEL APLICADOR	fr	8	R\$ 4,43	R\$ 35,44
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	010448	010448 - BUCHA DE RED. PVC SOLD. 32MM X 25MM	pç	3	R\$ 0,25	R\$ 0,75
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011715	011715 - JOELHO PVC SOLD. 25MM X 1/2" AZUL C/BUCHA LA	pç	16	R\$ 1,65	R\$ 26,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011718	011718 - JOELHO PVC SOLD. 25MM X 3/4"AZUL C/BUCHA LA	pç	8	R\$ 1,79	R\$ 14,32
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011775	011775 - LAMINA DE SERRA MANUAL 12 24	pç	2	R\$ 1,70	R\$ 3,40
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011844	011844 - LIXA FERRO G 80	pç	2	R\$ 1,06	R\$ 2,12
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013683	013683 - M.O Hidráulica-Prumadas/ramais (água fria)	pto	20	R\$ 5,50	R\$ 110,00
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012530	012530 - PLUG PVC 1/2"	pç	16	R\$ 0,20	R\$ 3,20
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012531	012531 - PLUG PVC 3/4"	pç	8	R\$ 0,21	R\$ 1,68
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012780	012780 - REGISTRO DE PRESSÃO BASE 3/4"	pç	4	R\$ 20,46	R\$ 81,84
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013103	013103 - TE DE PVC SOLD. 25MM	pç	16	R\$ 0,28	R\$ 4,48
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013425	013425 - TUBO DE PVC SOLD. 25MM	br	9	R\$ 7,83	R\$ 70,47
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013426	013426 - TUBO DE PVC SOLD. 32MM	br	3	R\$ 17,10	R\$ 51,30
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011720	011720 - JOELHO PVC SOLD. 25MM X 90 GRAUS	pç	54	R\$ 0,20	R\$ 10,80
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	011445	011445 - FITA VEDA ROSCA 18 MM X 50 M	rl	2	R\$ 5,95	R\$ 11,90
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012005	012005 - LUVA DE PVC SOLD.25MM	pç	2	R\$ 0,37	R\$ 0,74
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012006	012006 - LUVA DE PVC SOLD.32MM	pç	4	R\$ 0,44	R\$ 1,76
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	012004	012004 - LUVA DE PVC SOLD. 25 MM X 3/4"	pç	4	R\$ 0,37	R\$ 1,48
Hidráulica - Prumadas e Ramais (Água Fria)	4.º Pavto	8279	IS-34 Rede de água fria blocos pvto tipo pav SubC	013105	013105 - TE DE PVC SOLD. 32MM X 25MM	pç	4	R\$ 0,74	R\$ 2,96
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento									
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	1.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC						
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	1.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010596	010596 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 4" X 4" QUAD.	pç	5	0,84	4,2
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	1.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010594	010594 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 2" X 4" RET.	pç	114	0,58	66,12
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	1.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010173	010173 - ARGAMASSA VOTOMASSA MULTIPLIO USO C/ 50 KG	sc	3	7,35	22,05
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	1.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	013692	013692 - M.O Elétrica-caixinhas e QD do apartamento	pto	113	0,8	90,4
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	1.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	012704	012704 - QUADRO DE DISTR. P/ 12 DISJUNTORES	pç	4	21,62	86,48
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	2.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010596	010596 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 4" X 4" QUAD.	pç	5	0,84	4,2
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	2.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010594	010594 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 2" X 4" RET.	pç	114	0,58	66,12
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	2.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010173	010173 - ARGAMASSA VOTOMASSA MULTIPLIO USO C/ 50 KG	sc	3	7,35	22,05
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	2.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	013692	013692 - M.O Elétrica-caixinhas e QD do apartamento	pto	113	0,8	90,4
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	2.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	012704	012704 - QUADRO DE DISTR. P/ 12 DISJUNTORES	pç	4	21,62	86,48
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	3.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010596	010596 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 4" X 4" QUAD.	pç	5	0,84	4,2
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	3.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010594	010594 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 2" X 4" RET.	pç	114	0,58	66,12
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	3.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010173	010173 - ARGAMASSA VOTOMASSA MULTIPLIO USO C/ 50 KG	sc	3	7,35	22,05
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	3.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	013692	013692 - M.O Elétrica-caixinhas e QD do apartamento	pto	113	0,8	90,4
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	3.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	012704	012704 - QUADRO DE DISTR. P/ 12 DISJUNTORES	pç	4	21,62	86,48
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	4.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010596	010596 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 4" X 4" QUAD.	pç	5	0,84	4,2
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	4.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010594	010594 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 2" X 4" RET.	pç	114	0,58	66,12
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	4.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010173	010173 - ARGAMASSA VOTOMASSA MULTIPLIO USO C/ 50 KG	sc	3	7,35	22,05
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	4.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	013692	013692 - M.O Elétrica-caixinhas e QD do apartamento	pto	113	0,8	90,4
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	4.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	012704	012704 - QUADRO DE DISTR. P/ 12 DISJUNTORES	pç	4	21,62	86,48
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	4.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010596	010596 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 4" X 4" QUAD.	pç	5	0,84	4,2
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	4.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010594	010594 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 2" X 4" RET.	pç	114	0,58	66,12
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	4.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	010173	010173 - ARGAMASSA VOTOMASSA MULTIPLIO USO C/ 50 KG	sc	3	7,35	22,05
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	4.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	013692	013692 - M.O Elétrica-caixinhas e QD do apartamento	pto	113	0,8	90,4
Elétrica - Caixinhas e QD do Apartamento	4.º Pavto	8282	IS-26 Elétrica Caixinhas e QD's Apartamento pav SubC	012704	012704 - QUADRO DE DISTR. P/ 12 DISJUNTORES	pç	4	21,62	86,48





**Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC**

**Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento**

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	índice	Valor Unitário	Total
Incêndio - Prumadas, Cx. Abrigo e Registro	4.º Pavto	8271	IS-56 Incêndio Prumada/ Cx. abrigo / Registro	012893	012893 - SERVIÇO DE CORTE E CONFECÇÃO DE ROSCA	pç	3,75	10	37,5
Incêndio - Prumadas, Cx. Abrigo e Registro	4.º Pavto	8271	IS-56 Incêndio Prumada/ Cx. abrigo / Registro	016243	016243 - ENGATE RAPIDO STORZ 2.1/2" x 38 MM	pç	1	20	20
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do Hall									
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Alvenaria dos QM's								
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC						
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010188	010188 - ARRUOLA DE ALUMINIO 3/4"	pç	4	R\$ 0,18	R\$ 0,72
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010189	010189 - ARRUOLA DE ALUMINIO 1"	pç	22	R\$ 0,36	R\$ 7,92
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010190	010190 - ARRUOLA DE ALUMINIO 1.1/4"	pç	4	R\$ 0,46	R\$ 1,84
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010399	010399 - BUCHA DE ALUMINIO 3/4"	pç	4	R\$ 0,35	R\$ 1,40
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010400	010400 - BUCHA DE ALUMINIO 1"	pç	22	R\$ 0,77	R\$ 16,94
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010401	010401 - BUCHA DE ALUMINIO 1.1/4"	pç	4	R\$ 0,45	R\$ 1,80
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	011087	011087 - CURVA DE PVC ELETR.1.1/2" X 135 GRAUS	pç	2	R\$ 2,15	R\$ 4,30
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	011090	011090 - CURVA DE PVC ELETR.2.1/2" X 90 GRAUS	pç	2	R\$ 5,16	R\$ 10,32
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	011220	011220 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 3/4" X 3 M	br	1	R\$ 2,82	R\$ 2,82
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	011221	011221 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1" X 3 M	br	21	R\$ 3,30	R\$ 69,30
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	011222	011222 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1.1/4" X 3 M	br	3	R\$ 5,57	R\$ 16,71
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	011219	011219 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1/2" X 3 M	br	3	R\$ 1,55	R\$ 4,66
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	013693	013693 - M.O Elétrica-Prumadas e Quadros(QM+QD do hall)	bl	1	R\$ 30,00	R\$ 30,00
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	012701	012701 - QUADRO DE DISTR. P/ 08 DISJUNTORES	pç	1	R\$ 18,80	R\$ 18,80
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	015915	015915 - MODULO DE MEDIÇÃO	ud	8	R\$ 230,00	R\$ 1.840,00
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	015524	015524 - CAIXA DE PASSAGEM 40 X 30 X 10 CM -PÇ	pç	2	R\$ -	R\$ -
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010621	010621 - CAIXA DE PASSAGEM 40 X 40 X 15 CM	pç	2	R\$ 68,58	R\$ 137,16
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010600	010600 - CAIXA DE DISTR. P/ TEL. Nº 3 - 40 X 40 X 12 CM	pç	3	R\$ 39,53	R\$ 118,59
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010599	010599 - CAIXA DE DISTR. P/ TEL. Nº 2 - 20 X 20 X 12 CM	pç	1	R\$ 24,60	R\$ 24,60
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	016251	016251 - CAIXA DE ATERRAMENTO 25x20x15 CM C/ BARRA D	ud	1	R\$ -	R\$ -
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	012061	012061 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1" X 2,5 MM	m	10	R\$ 0,77	R\$ 7,70
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010402	010402 - BUCHA DE ALUMINIO 1.1/2"	pç	12	R\$ 0,56	R\$ 6,72
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010403	010403 - BUCHA DE ALUMINIO 2"	pç	1	R\$ 1,62	R\$ 1,62
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010404	010404 - BUCHA DE ALUMINIO 2.1/2"	pç	2	R\$ 1,44	R\$ 2,88
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010191	010191 - ARRUOLA DE ALUMINIO 1.1/2"	pç	12	R\$ 0,49	R\$ 5,88
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010192	010192 - ARRUOLA DE ALUMINIO 2"	pç	1	R\$ 3,32	R\$ 3,32
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010193	010193 - ARRUOLA DE ALUMINIO 2.1/2"	pç	2	R\$ 0,89	R\$ 1,78
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	011225	011225 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 2.1/2" X 3 M	br	2	R\$ 14,65	R\$ 29,30
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	011224	011224 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 2" X 3 M	br	1	R\$ 7,00	R\$ 7,00
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	011223	011223 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1.1/2" X 3 M	br	10	R\$ 5,48	R\$ 54,80
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010187	010187 - ARRUOLA DE ALUMINIO 1/2"	pç	5	R\$ 0,20	R\$ 0,99
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	010398	010398 - BUCHA DE ALUMINIO 1/2"	pç	5	R\$ 0,31	R\$ 1,53
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	011978	011978 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 3/4"	pç	1	R\$ 0,45	R\$ 0,45
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	011979	011979 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1"	pç	21	R\$ 0,27	R\$ 5,67
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	013860	013860 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1/2"	pç	3	R\$ 0,11	R\$ 0,33
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	011981	011981 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1.1/2"	pç	10	R\$ 0,57	R\$ 5,70
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	011980	011980 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1.1/4"	pç	4	R\$ 0,46	R\$ 1,84
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Colocação dos QM's	10757	IS-55 Elétrica QM QD Hall (Prumada) bl SubC	011983	011983 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 2.1/2"	pç	4	R\$ 1,61	R\$ 6,44
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Fechamento da Prumadas com QM'	9524	IS-36 Fechamento de Prumadas m² SubC						
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Fechamento da Prumadas com QM'	9524	IS-36 Fechamento de Prumadas m² SubC	010169	010169 - ARGAMASSA DE CAL	m3	0,4368	R\$ 121,00	R\$ 52,85
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Fechamento da Prumadas com QM'	9524	IS-36 Fechamento de Prumadas m² SubC	013140	013140 - TELA DE ESTUQUE - COMP. 50 M	rl	0,14	R\$ 66,70	R\$ 9,34
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Fechamento da Prumadas com QM'	9524	IS-36 Fechamento de Prumadas m² SubC	013675	013675 - M.O Fechamento de prumadas,escadas	m2	5,6	R\$ 14,00	R\$ 78,40
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Fechamento da Prumadas com QM'	9524	IS-36 Fechamento de Prumadas m² SubC	010842	010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	1,0192	R\$ 15,34	R\$ 15,63
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Fechamento da Prumadas com QM'	9524	IS-36 Fechamento de Prumadas m² SubC	013279	013279 - TIJOLO DE 6 FUROS	mil	0,448	R\$ 240,00	R\$ 107,52
Elétrica - Prumadas e Quadros (QM+QD) do	Fechamento da Prumadas com QM'	9524	IS-36 Fechamento de Prumadas m² SubC	013276	013276 - TIJOLO DE 2 FUROS	mil	0,14	R\$ 0,39	R\$ 0,05
Regularização de Teto dos Apartamentos	Regularização de Teto dos Apartamentos	1	Regularização de Teto dos Apartamentos	1			1	R\$ 392,60	R\$ 392,60
Regularização de Teto da Escada	Regularização de Teto da Escada	2	Regularização de Teto da Escada	2			1	R\$ 125,94	R\$ 125,94
Requadro das Portas de Emtrada	Requadro das Portas de Emtrada	3	Requadro das Portas de Emtrada	3			1	R\$ 24,59	R\$ 24,59
Cobertura	Cobertura	4	Cobertura	4			1		
Alvenaria do Oitão	Alvenaria do Oitão	5	Alvenaria do Oitão	5			1	R\$ 879,65	R\$ 879,65
Ferragem do Oitão	Ferragem do Oitão	6	Ferragem do Oitão	6			1	R\$ 209,25	R\$ 209,25
Cobertura	Cobertura	7	Cobertura	7			1	R\$ 7.611,43	R\$ 7.611,43
Esquadrias de Alumínio	Esquadrias de Alumínio	8	Esquadrias de Alumínio	8			1	R\$ 8.424,15	R\$ 8.424,15
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	9	1 PAVIMENTO	9			1		

## Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC

## Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	Índice	Valor Unitário	Total
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	10	2 PAVIMENTO	10			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	11	3 PAVIMENTO	11			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	12	4 PAVIMENTO	12			1		
Chapisco	Chapisco	13	Chapisco	13			1	R\$ 1.815,32	R\$ 1.815,32
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	14	1 PAVIMENTO	14			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	15	2 PAVIMENTO	15			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	16	3 PAVIMENTO	16			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	17	4 PAVIMENTO	17			1		
Emboço interno	Emboço interno	18	Emboço interno	18			1	R\$ 14.304,00	R\$ 14.304,00
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	19	1 PAVIMENTO	19			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	20	2 PAVIMENTO	20			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	21	3 PAVIMENTO	21			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	22	4 PAVIMENTO	22			1		
Emboço Interno Área Comum	Emboço Interno Área Comum	23	Emboço Interno Área Comum	23			1	R\$ 849,85	R\$ 849,85
Porta de Alumínio da Entrada	Porta de Alumínio da Entrada	24	Porta de Alumínio da Entrada	24			1	R\$ 615,97	R\$ 615,97
Colocação de Placas Divisórias	Colocação de Placas Divisórias	25	Colocação de Placas Divisórias	25			1	R\$ 1.150,00	R\$ 1.150,00
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	26	1 PAVIMENTO	26			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	27	2 PAVIMENTO	27			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	28	3 PAVIMENTO	28			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	29	4 PAVIMENTO	29			1		
Requadros	Requadros	30	Requadros	30			1	R\$ 861,96	R\$ 861,96
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	31	1 PAVIMENTO	31			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	32	2 PAVIMENTO	32			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	33	3 PAVIMENTO	33			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	34	4 PAVIMENTO	34			1		
Projeção de Argamassa	Projeção de Argamassa	35	Projeção de Argamassa	35			1	R\$ 10.933,08	R\$ 10.933,08
Montagem de Andaime	Montagem de Andaime	36	Montagem de Andaime	36			1		
Chapisco	Chapisco	37	Chapisco	37			1		
Argamassa Projetada	Argamassa Projetada	38	Argamassa Projetada	38			1		
Forro de Beiral	Forro de Beiral	39	Forro de Beiral	39			1	R\$ 2.874,34	R\$ 2.874,34
Pintura Externa - Textura Fachada/ Verniz Forro e Beiral	Pintura Externa - Textura Fachada/ Verniz Forro e Beiral	40	Pintura Externa - Textura Fachada/ Verniz Forro e Beiral	40			1	R\$ 3.399,26	R\$ 3.399,26
Fachada 1	Fachada 1	41	Fachada 1	41			1		
Fachada 2	Fachada 2	42	Fachada 2	42			1		
Fachada 3	Fachada 3	43	Fachada 3	43			1		
Fachada 4	Fachada 4	44	Fachada 4	44			1		
Elétrica - Pára-Raios	Elétrica - Pára-Raios	45	Elétrica - Pára-Raios	45			1	R\$ 2.662,22	R\$ 2.662,22
Contrapiso	Contrapiso	46	Contrapiso	46			1		
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	47	1 PAVIMENTO	47			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	48	2 PAVIMENTO	48			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	49	3 PAVIMENTO	49			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	50	4 PAVIMENTO	50			1		
Impermeabilização e Trupíco	Impermeabilização e Trupíco	51	Impermeabilização e Trupíco	51			1	R\$ 725,34	R\$ 725,34
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	52	1 PAVIMENTO	52			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	53	2 PAVIMENTO	53			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	54	3 PAVIMENTO	54			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	55	4 PAVIMENTO	55			1		
Colocação de Azulejo	Colocação de Azulejo	56	Colocação de Azulejo	56			1	R\$ 5.825,87	R\$ 5.825,87
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	57	1 PAVIMENTO	57			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	58	2 PAVIMENTO	58			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	59	3 PAVIMENTO	59			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	60	4 PAVIMENTO	60			1		
Colocação de Cerâmica	Colocação de Cerâmica	61	Colocação de Cerâmica	61			1	R\$ 12.433,40	R\$ 12.433,40
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	62	1 PAVIMENTO	62			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	63	2 PAVIMENTO	63			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	64	3 PAVIMENTO	64			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	65	4 PAVIMENTO	65			1		
Colocação de Kit Porta-Pronta	Colocação de Kit Porta-Pronta	66	Colocação de Kit Porta-Pronta	66			1	R\$ 9.415,97	R\$ 9.415,97
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	67	1 PAVIMENTO	67			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	68	2 PAVIMENTO	68			1		

## Apêndice C - Orçamento e Composições Formato Sistema SPOCC

## Processo de Orçamento Para o Sistema SPOCC de Planejamento

Descrição Dos Pacotes de Trabalho	Descrição da Operação	Código da Composição	Descrição da Composição	Código dos Itens da Composição	Descrição dos Itens da Composição	unidade	Índice	Valor Unitário	Total
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	69	3 PAVIMENTO	69			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	70	4 PAVIMENTO	70			1		
Elétrica - Enfição do Apartamento e Fecham	Elétrica - Enfição do Apartamento e Fech	71	Elétrica - Enfição do Apartamento e Fechamento dos Pontos	71			1	R\$ 8.651,03	R\$ 8.651,03
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	72	1 PAVIMENTO	72			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	73	2 PAVIMENTO	73			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	74	3 PAVIMENTO	74			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	75	4 PAVIMENTO	75			1		
Forro de PVC	Forro de PVC	76	Forro de PVC	76			1	R\$ 1.529,96	R\$ 1.529,96
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	77	1 PAVIMENTO	77			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	78	2 PAVIMENTO	78			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	79	3 PAVIMENTO	79			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	80	4 PAVIMENTO	80			1		
Rejuntamento de Cerâmica	Rejuntamento de Cerâmica	81	Rejuntamento de Cerâmica	81			1	R\$ 1.999,94	R\$ 1.999,94
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	82	1 PAVIMENTO	82			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	83	2 PAVIMENTO	83			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	84	3 PAVIMENTO	84			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	85	4 PAVIMENTO	85			1		
Elétrica Acabamentos - Módulos e Espelhos	Elétrica Acabamentos - Módulos e Espelhos	86	Elétrica Acabamentos - Módulos e Espelhos	86			1	R\$ 2.909,95	R\$ 2.909,95
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	87	1 PAVIMENTO	87			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	88	2 PAVIMENTO	88			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	89	3 PAVIMENTO	89			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	90	4 PAVIMENTO	90			1		
Hidráulica - Pia, Tanque, Louças e Acessórios	Hidráulica - Pia, Tanque, Louças e Acessórios	91	Hidráulica - Pia, Tanque, Louças e Acessórios	91			1	R\$ 8.541,08	R\$ 8.541,08
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	92	1 PAVIMENTO	92			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	93	2 PAVIMENTO	93			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	94	3 PAVIMENTO	94			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	95	4 PAVIMENTO	95			1		
Pintura Interna - Massa 1 e 2	Pintura Interna - Massa 1 e 2	96	Pintura Interna - Massa 1 e 2	96			1		
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	97	1 PAVIMENTO	97			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	98	2 PAVIMENTO	98			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	99	3 PAVIMENTO	99			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	100	4 PAVIMENTO	100			1		
Limpeza Grossa dos Apartamentos	Limpeza Grossa dos Apartamentos	101	Limpeza Grossa dos Apartamentos	101			1	R\$ 400,00	R\$ 400,00
Pintura Interna - Látex 1ª	Pintura Interna - Látex 1ª	102	Pintura Interna - Látex 1ª	102			1	R\$ 2.868,61	R\$ 2.868,61
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	103	1 PAVIMENTO	103			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	104	2 PAVIMENTO	104			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	105	3 PAVIMENTO	105			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	106	4 PAVIMENTO	106			1		
Pintura Interna - Látex 2ª	Pintura Interna - Látex 2ª	107	Pintura Interna - Látex 2ª	107			1	R\$ 2.868,61	R\$ 2.868,61
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	108	1 PAVIMENTO	108			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	109	2 PAVIMENTO	109			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	110	3 PAVIMENTO	110			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	111	4 PAVIMENTO	111			1		
Pintura Interna - Portas e Caixilhos	Pintura Interna - Portas e Caixilhos	112	Pintura Interna - Portas e Caixilhos	112			1	R\$ 688,09	R\$ 688,09
1 PAVIMENTO	1 PAVIMENTO	113	1 PAVIMENTO	113			1		
2 PAVIMENTO	2 PAVIMENTO	114	2 PAVIMENTO	114			1		
3 PAVIMENTO	3 PAVIMENTO	115	3 PAVIMENTO	115			1		
4 PAVIMENTO	4 PAVIMENTO	116	4 PAVIMENTO	116			1		
Pintura Interna - Textura Área Comum	Pintura Interna - Textura Área Comum	117	Pintura Interna - Textura Área Comum	117			1	R\$ 803,78	R\$ 803,78
Incêndio - Mangueira e Extintor	Incêndio - Mangueira e Extintor	118	Incêndio - Mangueira e Extintor	118			1	R\$ 866,16	R\$ 866,16
Limpeza Fina dos Apartamentos	Limpeza Fina dos Apartamentos	119	Limpeza Fina dos Apartamentos	119			1	R\$ 1.139,24	R\$ 1.139,24
Limpeza da Área Comum	Limpeza da Área Comum	120	Limpeza da Área Comum	120			1	R\$ 80,02	R\$ 80,02
Hidráulica - Vistoria	Hidráulica - Vistoria	121	Hidráulica - Vistoria	121			1	R\$ 1.095,20	R\$ 1.095,20
Elétrica - Vistoria	Elétrica - Vistoria	122	Elétrica - Vistoria	122			1	R\$ 273,41	R\$ 273,41

**APENDICE D - GRUPOS ORÇAMENTARIOS, CONDIÇÕES DE PAGAMENTOS e LEAD TIMES**

**Quadro de Relação de Grupos Orçamentários e Condições de Pagamentos**

Cod Grupo	Grupos de Insumo	Und.	Prazo entrega após visto Engenheiro	Prazo de pagamento
41	Acabamentos Elétricos	PÇ	40	30/60/90
42	Acabamentos Hidráulicos	PÇ	30	30/60/90
43	Aço e Perfis	TN	20	21 fora mês
44	Aglomerantes	SC	10	21 fora mês
45	Agregados	M³	10	28 fora mês
46	Blocos e Tijolos	PÇ	10	28 fora mês
47	Brindes e Itens promocionais	PÇ	30	30
48	Caixas e Quadros	PÇ	20	30/60/90
49	Calhas e rufos	M	30	30/60/90/120
50	Carpets e Laminados	M	40	30/60/90/120
51	Combustíveis e Lubrificantes	L	10	10
52	Concreto	PÇ	10	21 fora mês
53	Disjuntores e Barramentos	M	40	30/60/90/120
54	Elementos de Fixação	PÇ	30	30/60
55	Eletrocalha e Acessórios	PÇ	20	30/60/90
56	Eletrodutos, Mangueirase Caixas PVC	PÇ	10	30
57	EPI / EPC	PÇ	15	30
58	Equipamentos de Alta Tensão	PÇ	60	30/60/90
59	Equipamentos de Informática	PÇ	20	30/60/90
60	Esquadrias de Alumínio	CJ	90	40% de entrada e o resto 30/60/90/120
61	Esquadrias de Ferro	PÇ	30	40% de entrada e o resto 30/60/90/120
62	Esquadrias de Madeira	JG	40	40% de entrada e o resto 30/60/90/120
63	Fechaduras, dobradiças e acessórios	PÇ	40	30/60/90
64	Ferramentas	PÇ	10	30/60/90
65	Fios e Cabos	KG	30	30/60/90
66	Forros - Madeiras, Gesso e PVC	M	20	30/60/90
67	Identificação e Comunicação Visual	PÇ	10	30/60/90
68	Impermeabilizantes e Produtos Químicos	KG	10	30/60/90
69	Instalações de Gás	PÇ	10	30/60/90
70	Instalações especiais	PÇ	30	30/60/90
71	Louças Sanitárias	PÇ	90	30/60/90
72	Luminárias e acessórios	PÇ	10	30/60/90
73	Madeira bruta e compensados	PÇ	10	30/60
74	Máquinas e Equipamentos	PÇ	10	30/60/90
75	Mármore e Granitos	PÇ	20	30/60
76	Materiais e Ferramentos para pintura	PÇ	10	30/60/90
77	Material de Escritório	CX	20	30/60/90
78	Material de Higiene e Limpeza	L	10	30/60/90
79	Material de Incêndio	PÇ	30	30/60/90
80	Medicamentos	PÇ	20	30/60/90
81	Metais Sanitários	PÇ	30	30/60/90
82	Móveis e Utensílios	PÇ	20	30/60/90
83	Paisagismo / Urbanização	ML	20	30/60/90
84	Pára-Raios, Antena e Aterramento	PÇ	30	30/60/90
85	Pavimentação	M²	40	30/60/90
86	Playground e Acessórios	PÇ	40	30/60/90
87	Projetos	VB	90	30/60/90
88	Reservatórios de Água	PÇ	20	10 dias
89	Revestimento Cerâmico	PÇ	30	30/60/90
90	Serviços Diversos	VG	10	30
91	Serviços Técnicos	PÇ	10	30
92	Telefone e Interfone	PÇ	10	30/60/90
93	Telhas	PÇ	60	30/60/90
94	Tintas e Texturas	GL	20	30/60/90
95	Tubos e Conexões de Cobre	PÇ	30	30/60
96	Tubos e Conexões de FG / FF	PÇ	20	30/60
97	Tubos e Conexões de PVC / PBA	PÇ	20	30/60
98	Tubos e Pré-Moldados em Concreto	PÇ	30	30/60
99	Veículos Leves	PÇ	20	12 meses
100	Veículos Pesados	PÇ	10	24 meses
101	Vidros	M²	20	21
102	Alimentos	KG	10	vencimento do mês
103	Mão-de-Obra	VB	10	vencimento do mês
106	Maquinas e Equipamentos Bloco	PÇ	10	30/60
107	Mão de Obra	m	15	vencimento do mês









In Put de Intervalos	01/04/2012	01/05/2012
----------------------	------------	------------

Lista de Insumo Descrição dos Itens da Composição	Data do Pedido		
	unidade	índice	data do pedido
013533 - VIGOTE DE PINUS 2" X 2"	m3	0,173	20/04/2012
012819 - RIPA DE PINUS 1" X 3"	m3	0,15	20/04/2012
011802 - LAPIS DE CARPINTEIRO	mpç	2	20/04/2012
011835 - LINHA DE NYLON	rl	2	20/04/2012
012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	1	30/04/2012
015349 - PERFURAÇÃO DE ESTACAS Ø 25 CM	m	480,5	01/04/2012
015347 - PERFURAÇÃO DE ESTACAS Ø 30 CM	m	55	01/04/2012
015348 - PERFURAÇÃO DE ESTACAS Ø 40 CM	m	45,25	01/04/2012
010892 - CONCRETO FCK 18 MPA BRITA 1	m3	37	21/04/2012
010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	15	11/04/2012
010036 - AÇO CA 50 - 10,0MM	kg	57	11/04/2012
010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	229	11/04/2012
010037 - AÇO CA 50 - 12,5MM	kg	76	11/04/2012
010034 - AÇO CA 50 - 8,0MM	kg	368	11/04/2012
010355 - BRITA GRADUADA	m3	1,25	22/04/2012
013533 - VIGOTE DE PINUS 2" X 2"	m3	0,37	23/04/2012
012819 - RIPA DE PINUS 1" X 3"	m3	0,36	23/04/2012
010157 - ARAME RECOZIDO 12	kg	6	13/04/2012
012984 - TABUA DE PINUS 1" X 8"	m3	0,7	23/04/2012
010876 - COMPENSADO PLASTIFICADO 1,22 X 2,44 M- 15MM	pç	3	23/04/2012
011113 - DESMOLDANTE (DESMOL/DESFORMITE)	l	2	13/04/2012
010397 - BROXA MEDIA	pç	1	23/04/2012
010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	54	11/04/2012
010034 - AÇO CA 50 - 8,0MM	kg	254	14/04/2012
010036 - AÇO CA 50 - 10,0MM	kg	109	14/04/2012
010037 - AÇO CA 50 - 12,5MM	kg	13	14/04/2012
010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	12	11/04/2012
012894 - SERVIÇO DE CORTE E DOBRA DE AÇO	tn	1,125	24/04/2012
014776 - PASTILHA CONCRETO PAC - 2,5 CM	mil	1,15	04/04/2012
010047 - AÇO CA 60 - 5,0MM	kg	158	14/04/2012
010898 - CONCRETO FCK 25 MPA BRITA 1	m3	10	27/04/2012
010341 - BOMBEAMENTO DE CONCRETO	m3	10	27/04/2012
010396 - BROXA GRANDE	pç	1	28/04/2012
011236 - EMULSÃO ASFÁLTICA VITKOTE	kg	20	18/04/2012
010084 - ADESIVO P/ PVC 175 GR. C/PINCEL APLICADOR	fr	10	19/04/2012
010125 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG. 50 MM	pç	113	19/04/2012
010126 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG. 75 MM	pç	26	19/04/2012
010127 - ANEL DE BORR. P/ PVC ESG. 100 MM	pç	88	19/04/2012
010639 - CAIXA SIFONADA 100 X 100 X 50MM	pç	8	19/04/2012
010710 - CAP DE PVC ESG. 40MM	pç	8	19/04/2012
010711 - CAP DE PVC ESG. 50MM	pç	32	19/04/2012
010712 - CAP DE PVC ESG. 75MM	pç	8	19/04/2012
010713 - CAP DE PVC ESG. 100 MM	pç	48	19/04/2012
011702 - JOELHO PVC ESGOTO 40MM X 45 GRAUS	pç	22	19/04/2012
011704 - JOELHO PVC ESGOTO 50MM X 45 GRAUS	pç	24	19/04/2012
011705 - JOELHO PVC ESGOTO 50MM X 90 GRAUS	pç	38	19/04/2012
011706 - JOELHO PVC ESGOTO 75MM X 45 GRAUS	pç	4	19/04/2012
011708 - JOELHO PVC ESGOTO 100MM X 45 GRAUS	pç	18	19/04/2012
011775 - LAMINA DE SERRA MANUAL 12 24	pç	1	29/04/2012
012389 - PASTA LUBRIFICANTE 300 GRAMAS	fr	2	29/04/2012
013094 - TE DE PVC ESG. 50MM	pç	4	19/04/2012
013416 - TUBO DE PVC ESG. 40MM	br	5	19/04/2012
013417 - TUBO DE PVC ESG. 50MM	br	6	19/04/2012
013418 - TUBO DE PVC ESG. 75MM	br	4	19/04/2012
013419 - TUBO DE PVC ESG. 100MM	br	11	19/04/2012
011845 - LIXA FERRO G 100	pç	2	29/04/2012
012745 - REDUÇÃO EXC.PVC ESG. 75MM X 50MM	pç	4	19/04/2012
011709 - JOELHO PVC ESGOTO 100MM X 90 GRAUS	pç	14	19/04/2012
011751 - JUNÇÃO PVC ESGOTO 50MM X 50MM	pç	4	19/04/2012
013098 - TE DE PVC ESG. 100MM X 50MM	pç	4	19/04/2012
011995 - LUVA DE PVC ESGOTO 100MM	pç	32	19/04/2012
011994 - LUVA DE PVC ESGOTO 75MM	pç	12	19/04/2012
011993 - LUVA DE PVC ESGOTO 50MM	pç	52	19/04/2012
011703 - JOELHO PVC ESGOTO 40MM X 90 GRAUS	pç	12	19/04/2012
011750 - JUNÇÃO PVC ESGOTO 40MM X 40MM	pç	4	19/04/2012
011422 - FITA ADESIVA 50 MM X 50 M	rl	3	21/04/2012
011980 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1.1/4"	pç	4	21/04/2012

011982 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 2"	pç	4	21/04/2012
012056 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1/2 "X 2,5MM	m	15	21/04/2012
012061 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1" X 2,5 MM	m	20	21/04/2012
012059 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 3/4" X 2,5MM	m	100	21/04/2012
011222 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1.1/4" X 3 M	br	3	21/04/2012
011224 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 2" X 3 M	br	3	21/04/2012
011981 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1.1/2"	pç	4	21/04/2012
011223 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1.1/2" X 3 M	br	3	21/04/2012
012064 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 3/4" X 2,0MM	m	10	21/04/2012
011910 - LONA PLASTICA PRETA	m2	272	21/04/2012
010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	9	24/04/2012
010157 - ARAME RECOZIDO 12		1	24/04/2012
011113 - DESMOLDANTE (DESMOL/DESFORMITE)		1	24/04/2012
010153 - ARAME GALVANIZADO 14	kg	17	27/04/2012
011219 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1/2" X 3 M	br	60	27/04/2012
011220 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 3/4" X 3 M	br	21	27/04/2012
011221 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1" X 3 M	br	3,5	27/04/2012
012052 - MANGUEIRA CORRUGADA 3/4"	m	20	27/04/2012
012053 - MANGUEIRA CORRUGADA 1"	m	10	27/04/2012
012051 - MANGUEIRA CORRUGADA 1/2"	m	5	27/04/2012
011978 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 3/4"	pç	21	27/04/2012
011979 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1"	pç	4	27/04/2012
010153 - ARAME GALVANIZADO 14	kg	17	27/04/2012
011219 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1/2" X 3 M	br	60	27/04/2012
011220 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 3/4" X 3 M	br	21	27/04/2012
011221 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1" X 3 M	br	3,5	27/04/2012
012052 - MANGUEIRA CORRUGADA 3/4"	m	20	27/04/2012
012053 - MANGUEIRA CORRUGADA 1"	m	10	27/04/2012
012051 - MANGUEIRA CORRUGADA 1/2"	m	5	27/04/2012
011978 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 3/4"	pç	21	27/04/2012
011979 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1"	pç	4	27/04/2012
010153 - ARAME GALVANIZADO 14	kg	17	27/04/2012
011219 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1/2" X 3 M	br	60	27/04/2012
011220 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 3/4" X 3 M	br	21	27/04/2012
011221 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1" X 3 M	br	3,5	27/04/2012
012052 - MANGUEIRA CORRUGADA 3/4"	m	20	27/04/2012
012053 - MANGUEIRA CORRUGADA 1"	m	10	27/04/2012
012051 - MANGUEIRA CORRUGADA 1/2"	m	5	27/04/2012
011978 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 3/4"	pç	21	27/04/2012
011979 - LUVA DE PVC ELETRODUTO 1"	pç	4	27/04/2012

In Put de Intervalos	01/05/2012	01/06/2012
----------------------	------------	------------

Lista de Insumo	Data do Pedido		
Descrição dos Itens da Composição	unidade	índice	data do pedido
012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	8	03/05/2012
012643 - PREGO C/ CABEÇA 18 X 36	kg	4	03/05/2012
012638 - PREGO C/ CABEÇA 15 X 21	kg	2	03/05/2012
011086 - CURVA DE PVC ELETR.1.1/2 " X 90GRAUS	pç	1	01/05/2012
011085 - CURVA DE PVC ELETR. 1.1/4" X 90 GRAUS	pç	1	01/05/2012
011089 - CURVA DE PVC ELETR.2" X 90 GRAUS	pç	1	01/05/2012
010352 - BRITA 1	m3	9	01/05/2012
012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	2	14/05/2012
010397 - BROXA MEDIA	pç	1	04/05/2012
012819 - RIPA DE PINUS 1" X 3"	m3	0,025	04/05/2012
013535 - VIGOTE DE PINUS 2" X 4"	m3	0,054	04/05/2012
010898 - CONCRETO FCK 25 MPA BRITA 1	m3	16,5	05/05/2012
010341 - BOMBEAMENTO DE CONCRETO	m3	16,5	05/05/2012
010275 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 29 CM	pç	4920	28/05/2012
010279 - BLOCO CER. ESTRUT. 3/4 11 X 19 X 21CM -	pç	184	28/05/2012
010270 - BLOCO CER. ESTRUT. "T" 14 X 19 X 29 CM	pç	16	28/05/2012
010272 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 14 CM	pç	448	28/05/2012
010675 - CANALETA CER. ESTRUT. "U" - 14 X 19 X 19 CM	pç	368	28/05/2012
010683 - CANALETA HIDRAULICA 14 X 19 X 22 CM	pç	24	28/05/2012
010173 - ARGAMASSA VOTOMASSA MULTIPLO USO C/ 50 KG	sc	168	28/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	2	28/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	0,6	28/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	28/05/2012
012399 - PASTILHA CER 14 X 19 X 5 CM	pç	236	28/05/2012
010157 - ARAME RECOZIDO 12	kg	2	18/05/2012
016074 - CANALETA CER. "J" 14 X 19 X 11 CM	pç	436	28/05/2012
014290 - CANALETA CER.BAIXA JANELA CL14/19 14 X 14 X19 CM	pç	80	28/05/2012
010269 - BLOCO CER. DE CANTO L 13 X 13 X 28 CM	pç	20	28/05/2012
010671 - CANALETA CER. "U" 14 X 19 X 11 CM	pç	84	28/05/2012
010187 - ARRUELA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	07/05/2012
010188 - ARRUELA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	07/05/2012
010189 - ARRUELA DE ALUMINIO 1"	pç	5	07/05/2012
010398 - BUCHA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	07/05/2012
010399 - BUCHA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	07/05/2012
010400 - BUCHA DE ALUMINIO 1"	pç	5	07/05/2012
010036 - AÇO CA 50 - 10,0MM	kg	1004	03/05/2012
010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	24	11/04/2012
010034 - AÇO CA 50 - 8,0MM	kg	72	03/05/2012
010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	96	03/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	13/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	7	13/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	13/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	13/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	7	13/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	28/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	13/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	1	13/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	1	13/05/2012
012818 - RIPA DE PINUS 1" X 2"	m3	0,18	13/05/2012
010883 - COMPENSADO RESINADO 1,10 X 2,20 M- 14MM	pç	0,5	13/05/2012
011113 - DESMOLDANTE (DESMOL/DESFORMITE)	l	0,25	03/05/2012
012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	1	23/05/2012
010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	35	03/05/2012
010275 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 29 CM	pç	4920	28/05/2012
010279 - BLOCO CER. ESTRUT. 3/4 11 X 19 X 21CM -	pç	184	28/05/2012
010270 - BLOCO CER. ESTRUT. "T" 14 X 19 X 29 CM	pç	16	28/05/2012
010272 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 14 CM	pç	448	28/05/2012
010675 - CANALETA CER. ESTRUT. "U" - 14 X 19 X 19 CM	pç	368	28/05/2012
010683 - CANALETA HIDRAULICA 14 X 19 X 22 CM	pç	24	28/05/2012
010173 - ARGAMASSA VOTOMASSA MULTIPLO USO C/ 50 KG	sc	168	28/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	2	28/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	0,6	28/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	28/05/2012
012399 - PASTILHA CER 14 X 19 X 5 CM	pç	236	28/05/2012
010157 - ARAME RECOZIDO 12	kg	2	18/05/2012
016074 - CANALETA CER. "J" 14 X 19 X 11 CM	pç	436	28/05/2012
014290 - CANALETA CER.BAIXA JANELA CL14/19 14 X 14 X19 CM	pç	80	28/05/2012

010269 - BLOCO CER. DE CANTO L 13 X 13 X 28 CM	pç	20	28/05/2012
010671 - CANALETA CER. "U" 14 X 19 X 11 CM	pç	84	28/05/2012
010187 - ARRUELA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	07/05/2012
010188 - ARRUELA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	07/05/2012
010189 - ARRUELA DE ALUMINIO 1"	pç	5	07/05/2012
010398 - BUCHA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	07/05/2012
010399 - BUCHA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	07/05/2012
010400 - BUCHA DE ALUMINIO 1"	pç	5	07/05/2012
010036 - AÇO CA 50 - 10,0MM	kg	1004	03/05/2012
010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	24	11/04/2012
010034 - AÇO CA 50 - 8,0MM	kg	72	03/05/2012
010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	96	03/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	13/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	7	13/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	13/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	13/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	7	13/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	28/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	13/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	1	13/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	1	13/05/2012
012818 - RIPA DE PINUS 1" X 2"	m3	0,18	13/05/2012
010883 - COMPENSADO RESINADO 1,10 X 2,20 M- 14MM	pç	0,5	13/05/2012
011113 - DESMOLDANTE (DESMOL/DESFORMITE)	l	0,25	03/05/2012
012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	1	23/05/2012
010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	35	03/05/2012
010275 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 29 CM	pç	4920	28/05/2012
010279 - BLOCO CER. ESTRUT. 3/4 11 X 19 X 21CM -	pç	184	28/05/2012
010270 - BLOCO CER. ESTRUT. "T" 14 X 19 X 29 CM	pç	16	28/05/2012
010272 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 14 CM	pç	448	28/05/2012
010675 - CANALETA CER. ESTRUT. "U" - 14 X 19 X 19 CM	pç	368	28/05/2012
010683 - CANALETA HIDRAULICA 14 X 19 X 22 CM	pç	24	28/05/2012
010173 - ARGAMASSA VOTOMASSA MULTIPLO USO C/ 50 KG	sc	168	28/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	2	28/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	0,6	28/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	28/05/2012
012399 - PASTILHA CER 14 X 19 X 5 CM	pç	236	28/05/2012
010157 - ARAME RECOZIDO 12	kg	2	18/05/2012
016074 - CANALETA CER. "J" 14 X 19 X 11 CM	pç	436	28/05/2012
014290 - CANALETA CER.BAIXA JANELA CL14/19 14 X 14 X19 CM	pç	80	28/05/2012
010269 - BLOCO CER. DE CANTO L 13 X 13 X 28 CM	pç	20	28/05/2012
010671 - CANALETA CER. "U" 14 X 19 X 11 CM	pç	84	28/05/2012
010187 - ARRUELA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	07/05/2012
010188 - ARRUELA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	07/05/2012
010189 - ARRUELA DE ALUMINIO 1"	pç	5	07/05/2012
010398 - BUCHA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	07/05/2012
010399 - BUCHA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	07/05/2012
010400 - BUCHA DE ALUMINIO 1"	pç	5	07/05/2012
010036 - AÇO CA 50 - 10,0MM	kg	1004	03/05/2012
010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	24	11/04/2012
010034 - AÇO CA 50 - 8,0MM	kg	72	03/05/2012
010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	96	03/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	13/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	7	13/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	13/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	13/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	7	13/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	28/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	13/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	1	13/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	1	13/05/2012
012818 - RIPA DE PINUS 1" X 2"	m3	0,18	13/05/2012
010883 - COMPENSADO RESINADO 1,10 X 2,20 M- 14MM	pç	0,5	13/05/2012
011113 - DESMOLDANTE (DESMOL/DESFORMITE)	l	0,25	03/05/2012
012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	1	23/05/2012
010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	35	03/05/2012
010275 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 29 CM	pç	4920	28/05/2012
010279 - BLOCO CER. ESTRUT. 3/4 11 X 19 X 21CM -	pç	184	28/05/2012
010270 - BLOCO CER. ESTRUT. "T" 14 X 19 X 29 CM	pç	16	28/05/2012
010272 - BLOCO CER. ESTRUT. 14 X 19 X 14 CM	pç	448	28/05/2012
010675 - CANALETA CER. ESTRUT. "U" - 14 X 19 X 19 CM	pç	368	28/05/2012
010683 - CANALETA HIDRAULICA 14 X 19 X 22 CM	pç	24	28/05/2012
010173 - ARGAMASSA VOTOMASSA MULTIPLO USO C/ 50 KG	sc	168	28/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	2	28/05/2012

012418 - PEDRISCO	m3	0,6	28/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	28/05/2012
012399 - PASTILHA CER 14 X 19 X 5 CM	pç	236	28/05/2012
010157 - ARAME RECOZIDO 12	kg	2	18/05/2012
016074 - CANALETA CER. "J" 14 X 19 X 11 CM	pç	436	28/05/2012
014290 - CANALETA CER.BAIXA JANELA CL14/19 14 X 14 X19 CM	pç	80	28/05/2012
010269 - BLOCO CER. DE CANTO L 13 X 13 X 28 CM	pç	20	28/05/2012
010671 - CANALETA CER. "U" 14 X 19 X 11 CM	pç	84	28/05/2012
010187 - ARRUELA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	07/05/2012
010188 - ARRUELA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	07/05/2012
010189 - ARRUELA DE ALUMINIO 1"	pç	5	07/05/2012
010398 - BUCHA DE ALUMINIO 1/2"	pç	128	07/05/2012
010399 - BUCHA DE ALUMINIO 3/4"	pç	45	07/05/2012
010400 - BUCHA DE ALUMINIO 1"	pç	5	07/05/2012
010036 - AÇO CA 50 - 10,0MM	kg	1004	03/05/2012
010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	24	11/04/2012
010034 - AÇO CA 50 - 8,0MM	kg	72	03/05/2012
010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	96	03/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	13/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	7	13/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	13/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	35	13/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	7	13/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	5	28/05/2012
010842 - CIMENTO CP II Z 32 COM 50 KG	sc	8	13/05/2012
010165 - AREIA MÉDIA	m3	1	13/05/2012
012418 - PEDRISCO	m3	1	13/05/2012
012818 - RIPA DE PINUS 1" X 2"	m3	0,18	13/05/2012
010883 - COMPENSADO RESINADO 1,10 X 2,20 M- 14MM	pç	0,5	13/05/2012
011113 - DESMOLDANTE (DESMOL/DESFORMITE)	l	0,25	03/05/2012
012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	1	23/05/2012
010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	35	03/05/2012
014046 - VIGOTE DE PINUS 2"X4" - dimensionado	m3	3	14/05/2012
010876 - COMPENSADO PLASTIFICADO 1,22 X 2,44 M- 15MM	pç	55,5	14/05/2012
012638 - PREGO C/ CABEÇA 15 X 21	kg	9	24/05/2012
012640 - PREGO C/ CABEÇA 17 X 27	kg	12	24/05/2012
011113 - DESMOLDANTE (DESMOL/DESFORMITE)	l	6	04/05/2012
011422 - FITA ADESIVA 50 MM X 50 M	rl	15	04/05/2012
011548 - GRAMPO 106/8	cx	3	04/05/2012
012847 - ROLO DE LÃ 23 CM	pç	3	14/05/2012
012643 - PREGO C/ CABEÇA 18 X 36	kg	6	24/05/2012
010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	52	10/05/2012
010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	12	10/05/2012
010047 - AÇO CA 60 - 5,0MM	kg	6	10/05/2012
010595 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 4" X 4" OCT.FMS.	pç	27	25/05/2012
011222 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1.1/4" X 3 M	br	0,5	15/05/2012
012056 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1/2 "X 2,5MM	m	10	15/05/2012
012059 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 3/4" X 2,5MM	m	300	21/04/2012
012061 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1" X 2,5 MM	m	15	15/05/2012
010898 - CONCRETO FCK 25 MPA BRITA 1	m3	18	26/05/2012
011650 - ISOPOR 70 MM - 0,50 X 1,00 M	ch	5	16/05/2012
010341 - BOMBEAMENTO DE CONCRETO	m3	18	26/05/2012
010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	52	10/05/2012
010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	12	10/05/2012
010047 - AÇO CA 60 - 5,0MM	kg	6	10/05/2012
010595 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 4" X 4" OCT.FMS.	pç	27	25/05/2012
011222 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1.1/4" X 3 M	br	0,5	15/05/2012
012056 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1/2 "X 2,5MM	m	10	15/05/2012
012059 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 3/4" X 2,5MM	m	300	21/04/2012
012061 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1" X 2,5 MM	m	15	15/05/2012
010898 - CONCRETO FCK 25 MPA BRITA 1	m3	18	26/05/2012
011650 - ISOPOR 70 MM - 0,50 X 1,00 M	ch	5	16/05/2012
010341 - BOMBEAMENTO DE CONCRETO	m3	18	26/05/2012
010032 - AÇO CA 50 - 6,3MM	kg	52	10/05/2012
010158 - ARAME RECOZIDO 18	kg	12	10/05/2012
010047 - AÇO CA 60 - 5,0MM	kg	6	10/05/2012
010595 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 4" X 4" OCT.FMS.	pç	27	25/05/2012
011222 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1.1/4" X 3 M	br	0,5	15/05/2012
012056 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1/2 "X 2,5MM	m	10	15/05/2012
012059 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 3/4" X 2,5MM	m	300	21/04/2012
012061 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1" X 2,5 MM	m	15	15/05/2012
010898 - CONCRETO FCK 25 MPA BRITA 1	m3	18	26/05/2012
011650 - ISOPOR 70 MM - 0,50 X 1,00 M	ch	5	16/05/2012
010341 - BOMBEAMENTO DE CONCRETO	m3	18	26/05/2012

010595 - CAIXA DE DERIVAÇÃO PVC 4" X 4" OCT.FMS.	pç	27	25/05/2012
011222 - ELETRODUTO PVC RIGIDO 1.1/4" X 3 M	br	0,5	15/05/2012
012056 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1/2 "X 2,5MM	m	10	15/05/2012
012059 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 3/4" X 2,5MM	m	300	21/04/2012
012061 - MANGUEIRA DE POLIETILENO 1" X 2,5 MM	m	15	15/05/2012

In Put de Intervalos	01/06/2012	01/07/2012
----------------------	------------	------------

Lista de Insumo	Data do Pedido		
Descrição dos Itens da Composição	unidade	índice	data do pedido
012554 - PORCA P/ PINO 1/4"	ct	1,44	07/06/2012
012450 - PINO DE AÇO C/ ROSCA 1/4"-20 X 20	ct	1,44	07/06/2012
012554 - PORCA P/ PINO 1/4"	ct	1,44	07/06/2012
012450 - PINO DE AÇO C/ ROSCA 1/4"-20 X 20	ct	1,44	07/06/2012
012554 - PORCA P/ PINO 1/4"	ct	1,44	07/06/2012
012450 - PINO DE AÇO C/ ROSCA 1/4"-20 X 20	ct	1,44	07/06/2012
012554 - PORCA P/ PINO 1/4"	ct	1,44	07/06/2012
012450 - PINO DE AÇO C/ ROSCA 1/4"-20 X 20	ct	1,44	07/06/2012
013183 - TELA SOLDADA Q 92 2,45 X 6,00 M	pn	10	03/06/2012
013176 - TELA SOLDADA L 138 2,45 M X 6,00M	pn	3,4	03/06/2012