

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO PARA**  
**APROPRIAÇÃO DE CUSTOS DIRETOS NOS SERVIÇOS**  
**DA ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO**

**RUDI SATO SIMÕES**

**ORIENTADORA: Dsc. MICHELE TEREZA MARQUES CARVALHO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ESTRUTURAS E**  
**CONSTRUÇÃO CIVIL**

**BRASÍLIA/DF: DEZEMBRO – 2013**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO PARA  
APROPRIAÇÃO DE CUSTOS DIRETOS NOS SERVIÇOS  
DA ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO**

**RUDI SATO SIMÕES**

**DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE  
ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA FACULDADE DE  
TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE  
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU  
DE MESTRE EM ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL.**

**APROVADO POR:**

---

**Prof.<sup>a</sup> Michele Tereza Marques Carvalho, DSc. (ENC-UnB)  
(Orientadora)**

---

**Prof.<sup>a</sup> Rosa Maria Sposto, DSc. (ENC-UnB)  
(Examinadora Interna)**

---

**Prof.<sup>a</sup> Fernanda Fernandes Marchiori, DSc. (UFSC)  
(Examinadora Externa)**

**BRASÍLIA/DF, 12 DE DEZEMBRO DE 2013**

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

**SIMÕES, RUDI SATO**

Desenvolvimento de Método para Apropriação de Custos Diretos nos Serviços da Estrutura de Concreto Armado. [Distrito Federal] 2013.

xix, 155 p., 210mm x 297 mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Estruturas e Construção Civil, 2013).  
Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1.Custos

2.Concretagem

3.Apropriação

4.Serviços

I. ENC/FT/UnB

II. Título (série)

## **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

SIMÕES, R. S. (2013). Desenvolvimento de Método para Apropriação de Custos Diretos nos Serviços da Estrutura de Concreto Armado. Dissertação de Mestrado em Estruturas e Construção Civil, Publicação E.DM-A19/13, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 155p.

## **CESSÃO DE DIREITOS**

AUTOR: Rudi Sato Simões.

TÍTULO: Desenvolvimento de Método para Apropriação de Custos Diretos nos Serviços da Estrutura de Concreto Armado.

GRAU: Mestre

ANO: 2013

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

---

Rudi Sato Simões

ENDEREÇO: SHIN QL 12 CONJUNTO 06 CASA 19 - LAGO NORTE

CEP: 71.525-265 Brasília/DF, Brasil.

Email: rudisato@gmail.com

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que contribuíram de alguma forma para que o sonho da dissertação fosse concluído, pois tornou o meu conhecimento maior e engrandeceu a minha formação. Agradeço profunda e sinceramente, toda força e estímulo dedicado ao meu esforço. Agradeço especialmente:

Aos meus pais, Edmur e Solange, que com toda a atenção, amor e carinho, apoiaram-me incondicionalmente e me ensinaram a nunca desistir.

Ao meu irmão, Rene Sato, que mesmo longe, vibra com a minha conquista e torce pelo meu sucesso.

Aos meus avós, Sehte Sato e Marlene Sato, que auxiliaram na minha criação e serão sempre exemplos de determinação, coragem e amor.

Ao Cleber e a minha prima Luã Sato, por todo apoio e atenção a mim dedicados.

À minha orientadora, Prof. Dsc. Michele Tereza Marques Carvalho, que com uma sabedoria notável, paciência e norteamentos eficazes, acreditou no meu potencial e embarcou comigo neste sonho.

Aos meus colegas do Programa de Pós-Graduação em Estrutura e Construção Civil da Universidade de Brasília, que me ajudaram a transpor as circunstâncias adversas sempre com um sorriso nos lábios.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma, auxiliaram das mais diversas formas na elaboração desta dissertação.

Obrigado!

*Dedico esta dissertação aos meus pais, Edmur e Solange, que tanto amo e são exemplos de vida e determinação. Por eles sorrirem os mais largos sorrisos com os olhos e possuírem o abraço mais confortante do mundo.*

*Não se preocupe com a perfeição. Substitua a palavra "perfeição" por "totalidade". Não pense que você tem de ser perfeito, pense que tem de ser total.*

*Osho*

## **RESUMO**

### **DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO PARA APROPRIAÇÃO DE CUSTOS DIRETOS NOS SERVIÇOS DA ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO**

Tem-se como objetivo principal do trabalho desenvolver um Método de Apropriação de Custos Diretos, validando-o nos serviços da Estrutura de Concreto Armado que abarcam os custos do serviço de fôrmas, escoramento, armação, protensão, controle tecnológico e concretagem, sendo ainda para este último, consideradas as atividades como lançamento do concreto e cura. A pesquisa é desenvolvida em uma obra edilícia em um bairro de alto padrão aquisitivo da cidade de Brasília, de propriedade de uma empresa de grande porte do ramo da construção civil. O desenvolvimento deste método é justificado, pois a construção civil é um dos setores mais proeminentes da economia brasileira, responsável por uma grande parcela do PIB nacional e assim sendo qualquer esforço para melhorar a estabilidade econômica destas empresas consequentemente acabaria por afetar positivamente o desenvolvimento do país como um todo. A estrutura da pesquisa escolhida para a construção do conhecimento na dissertação e consequentemente formulação do método foi o Estudo de Caso por se tratar de uma abordagem específica somente ligada aos custos dos serviços da Estrutura de Concreto Armado (ECA) em associação a uma construtora. Como resultados têm-se o diagnóstico do sistema de custos da empresa, ressaltando as inter-relações entre os setores envolvidos e seus possíveis pontos de melhoria, E também a elaboração do o Método de Apropriação dos custos diretos e a sua validação por meio dos dados coletados nos serviços da ECA.

**Autor: Rudi Sato Simões**

**Orientadora: Michele Tereza Marques Carvalho**

**Programa de Pós-graduação em Estruturas e Construção Civil**

**Brasília, 12 de dezembro de 2013.**

**Palavras-chaves:** custos, concretagem e apropriação.

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF METHODS FOR APPROPRIATION OF DIRECT COSTS OF SERVICES IN CONCRETE STRUCTURE**

Has as main objective to develop a method Appropriation Direct Costs , validating it in the concrete structure covering the costs of the service formwork , shoring , frames , prestressing , control technology and concreting work , and yet for the latter , the activities considered as the casting and curing . The research is developed in a construction site in a neighborhood with high purchasing pattern of Brasília, owned by a large company in the construction business. The development of this method is justified because the construction industry is one of the most prominent sectors of the Brazilian economy , accounts for a large share of national GDP and therefore any effort to improve the economic stability of these companies thus eventually positively affect the country's development as a whole. The structure of research chosen for the construction of knowledge in the dissertation and hence formulation of the method was the case study because it is an approach specifies only linked to the costs of the Reinforced Concrete Structure (RCS) services in association with a construction company. The results have the diagnosis of the company's cost system, emphasizing the interrelationships between the sectors involved and possible areas for improvement, and also the preparation of the Appropriation method of direct costs and their validation by means of data collected the RCS services.

**Author: Rudi Sato Simões**

**Supervisor: Michele Tereza Marques Carvalho**

**Programa de Pós-graduação em Estruturas e Construção Civil**

**Brasília, 12 November of 2013**

**Keywords:** Costs, Concreting, Appropriation.



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 – A importância do tema e justificativa.....	1
1.2 – Objetivos.....	3
1.2.1- Objetivo geral.....	3
1.2.2- Objetivos específicos.....	3
1.3 – Delimitações do Trabalho.....	3
1.4 – Estrutura do Trabalho.....	4
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>5</b>
2.1 – Conceitos referentes à área financeira e contábil.....	5
2.2 – Custeio na Construção Civil.....	8
2.2.1 – Orçamento.....	11
2.2.2 – Custos abordados na Construção.....	14
2.2.2.1 – Custos de mão de obra.....	15
2.2.2.2 – Custos de material.....	16
2.2.2.3 – Custos de equipamento.....	16
2.3 – A Estrutura de Concreto Armado e os custos envolvidos.....	17
2.3.1 – Custos do serviço de fôrma.....	20
2.3.2 – Custos do serviço de armação.....	22
2.3.3 – Custos do serviço de concretagem.....	23
2.4 – Apropriação de custos.....	27
2.4.1 – Gestão total de custos (TCM).....	28
2.5 – Considerações sobre o capítulo.....	29
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>31</b>
3.1 – Conceituação de Metodologia, Método e Pesquisa.....	31
3.2 – Estabelecimento do método científico e da pesquisa.....	32
3.3 – Estrutura da pesquisa.....	35
3.3.1 – Macro etapa de planejamento.....	37
3.3.2 – Macro etapa de implementação.....	37
3.3.3 – Macro etapa de avaliação.....	38

3.4 – A Empresa, a Edificação e a Superestrutura.....	38
3.5 – Considerações do capítulo.....	40
<b>4. ANÁLISE DA EMPRESA E LEVANTAMENTO DE DADOS.....</b>	<b>41</b>
4.1 – Sistema de custo da empresa.....	41
4.2 – Caracterização dos custos nos serviços.....	44
4.2.1 – Forma de apropriação do custo nos serviços de fôrma e escoramento pela Construtora.....	44
4.2.2 – Forma de apropriação do custo no serviço de armação pela Construtora.....	47
4.2.3 – Forma de apropriação do custo no serviço de protensão pela Construtora.....	48
4.2.4 - Forma de apropriação do custo no serviço de concretagem pela Construtora.....	49
4.2.5 – Forma de apropriação do custo no serviço de controle tecnológico pela Construtora.....	51
4.3 – Considerações do capítulo.....	52
<b>5. O MÉTODO DE APROPRIAÇÃO DE CUSTOS.....</b>	<b>53</b>
5.1 – Validação do método de apropriação de custos.....	60
5.2 – Considerações do capítulo.....	69
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>70</b>
5.1 – Sugestões para trabalhos futuros.....	72
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICES</b>	
<b>A – LEVANTAMENTO DOS CUSTOS NO SERVIÇO DE FÔRMAS E ESCORAMENTO.....</b>	<b>80</b>
<b>B – LEVANTAMENTO DOS CUSTOS NO SERVIÇO DE ARMAÇÃO.....</b>	<b>97</b>
<b>C – LEVANTAMENTO DOS CUSTOS NO SERVIÇO DE PROTENSÃO.....</b>	<b>107</b>
<b>D – LEVANTAMENTO DOS CUSTOS NO SERVIÇO DE CONCRETAGEM.....</b>	<b>111</b>

<b>E-LEVANTAMENTO DOS CUSTOS NO SERVIÇO DE CONTROLE TECNOLÓGICO.....</b>	<b>119</b>
<b>F – PLANILHA GERENCIAL DE APROPRIAÇÃO DE CUSTOS.....</b>	<b>125</b>
<b>G – LEVANTAMENTO DA CARGA HORÁRIA NOS SERVIÇOS.....</b>	<b>131</b>
<b>H – MODELO DE QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO.....</b>	<b>135</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 2.1</b> Visão Geral do Gerenciamento de Custos (PMBOK, 2008).....	9
<b>Figura 2.2</b> Fluxo do Sistema (GOLDMAN, 2004).....	10
<b>Figura 2.3</b> Fluxo do Processo de Elaboração do Orçamento (MATTOS, 2006, com modificações).....	11
<b>Figura 2.4</b> Fluxo dos Serviços da Estrutura de Concreto Armado (FACHINI e SOUZA, 2006 com adaptações).....	19
<b>Figura 2.5</b> Fluxo da Composição de Custos do Processo de Fôrma (baseado em MATTOS, 2006; TCPO, 2010; SOUZA, 1996).....	21
<b>Figura 2.6</b> Fluxo da Composição de Custos do Processo de Armação (baseado em MATTOS, 2006; TCPO, 2010; SOUZA, 1996).....	23
<b>Figura 2.7</b> Fluxo Composição de Custos Unitários do Processo de Concretagem (baseado em MATTOS, 2006; TCPO, 2010; SOUZA, 1996).....	26
<b>Figura 3.1</b> Características do Estudo de Caso (adaptado de BENBASAT et al., 1987; COUTINHO e CHAVES, 2002).....	34
<b>Figura 3.2</b> Etapas do Estudo de Caso (adaptado de BRANSKI et al. 2010).....	35
<b>Figura 3.3</b> Etapas de Pesquisa.....	36
<b>Figura 4.1</b> Fluxo Geral de Custo da Empresa.....	42
<b>Figura 5.1</b> Esquema da Hierarquia dos Níveis de Apropriação.....	54
<b>Figura 5.2</b> Matriz SIPOC do Processo de Apropriação de custos.....	55
<b>Figura 5.3</b> Modelo da Planilha de Levantamento de Custos.....	58
<b>Figura 5.4</b> Modelo da Planilha Gerencial de Apropriação de custos.....	58
<b>Figura 5.5</b> Fluxograma do método da apropriação de custos.....	59
<b>Figura 5.6</b> Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Fôrmas para Laje e Viga.....	61
<b>Figura 5.7</b> Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Fôrmas para Pilar.....	62
<b>Figura 5.8</b> Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Armação para Viga.....	63
<b>Figura 5.9</b> Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Armação para Laje....	63

<b>Figura 5.10</b> Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Armação para Pilar.....	65
<b>Figura 5.11</b> Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Protensão para Laje e Viga.....	65
<b>Figura 5.12</b> Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Concretagem para Laje e Viga.....	66
<b>Figura 5.13</b> Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Concretagem para Pilar.....	67
<b>Figura 5.14</b> Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Controle Tecnológico para Laje e Viga.....	68
<b>Figura 5.15</b> Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Controle Tecnológico para Pilar.....	69

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela A.1-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para laje e viga no pilotis.....	81
<b>Tabela A.2-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para laje e viga no 1° pavimento.....	83
<b>Tabela A.3-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para laje e viga no 2° pavimento.....	85
<b>Tabela A.4-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para laje e viga no 3° pavimento.....	87
<b>Tabela A.5-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para laje e viga no 4° pavimento.....	89
<b>Tabela A.6-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para pilares no pilotis/1° pavimento.....	91
<b>Tabela A.7-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para pilares no 1° pavimento/2° pavimento.....	92
<b>Tabela A.8-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para pilares no 2° pavimento/3° pavimento.....	93
<b>Tabela A.9-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para pilares no 3° pavimento/4° pavimento.....	94
<b>Tabela A.10-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para pilares no 4° pavimento/5° pavimento.....	95
<b>Tabela B.01-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para viga no pilotis.....	98
<b>Tabela B.02-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para laje no pilotis.....	98

<b>Tabela B.03-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para pilar no pilotis/1º pavimento.....	99
<b>Tabela B.04-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para viga no 1º pavimento.....	100
<b>Tabela B.05-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para laje no 1º pavimento.....	100
<b>Tabela B.06-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para pilar no 1º pavimento/2º pavimento.....	101
<b>Tabela B.07-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para viga no 2º pavimento.....	101
<b>Tabela B.08-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para laje no 2º pavimento.....	102
<b>Tabela B.09-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para pilar no 2º pavimento/3º pavimento.....	102
<b>Tabela B.10-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para viga no 3º pavimento.....	103
<b>Tabela B.11-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para laje no 3º pavimento.....	104
<b>Tabela B.12-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para pilar no 3º pavimento/4º pavimento.....	104
<b>Tabela B.13-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para viga no 4º pavimento.....	105
<b>Tabela B.14-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para laje no 4º pavimento.....	105
<b>Tabela B.15-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para pilar no 4º pavimento/5º pavimento.....	106

<b>Tabela C.01-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de protensão para laje e viga no pilotis.....	108
<b>Tabela C.02-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de protensão para laje e viga no 1° pavimento.....	108
<b>Tabela C.03-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de protensão para laje e viga no 2° pavimento.....	109
<b>Tabela C.04-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de protensão para laje e viga no 3° pavimento.....	109
<b>Tabela C.05-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de protensão para laje e viga no 4° pavimento.....	110
<b>Tabela D.01-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para laje e viga no pilotis.....	112
<b>Tabela D.02-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para pilar no pilotis/1° pavimento.....	112
<b>Tabela D.03-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para laje e viga no 1° pavimento.....	113
<b>Tabela D.04-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para pilar no 1° pavimento/2° pavimento.....	114
<b>Tabela D.05-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para laje e viga no 2° pavimento.....	114
<b>Tabela D.06-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para pilar no 2° pavimento/3° pavimento.....	115
<b>Tabela D.07-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para laje e viga no 3° pavimento.....	116
<b>Tabela D.08-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para pilar no 3° pavimento/4° pavimento.....	116



<b>Tabela D.09-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para laje e viga no 4º pavimento.....	117
<b>Tabela D.10-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para pilar no 4º pavimento/5º pavimento.....	118
<b>Tabela E.01-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para laje e viga no pilotis.....	120
<b>Tabela E.02-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para pilar no pilotis/1º pavimento.....	120
<b>Tabela E.03-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para laje e viga no 1º pavimento.....	121
<b>Tabela E.04-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para pilar no 1º pavimento/2º pavimento.....	121
<b>Tabela E.05-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para laje e viga no 2º pavimento.....	122
<b>Tabela E.06-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para pilar no 2º pavimento/3º pavimento.....	122
<b>Tabela E.07-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para laje e viga no 3º pavimento.....	123
<b>Tabela E.08-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para pilar no 3º pavimento/4º pavimento.....	123
<b>Tabela E.09-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para laje e viga no 4º pavimento.....	124
<b>Tabela E.10-</b> Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para pilar no 4º pavimento/5º pavimento.....	124

<b>Tabela F.01-</b> Planilha gerencial de apropriação de custos em março.....	126
<b>Tabela F.02-</b> Planilha gerencial de apropriação de custos em abril.....	127
<b>Tabela F.03-</b> Planilha gerencial de apropriação de custos em abril.....	129
<b>Tabela G.01-</b> Levantamento carga horária para o mês de março.....	132
<b>Tabela G.02-</b> Levantamento carga horária para o mês de abril.....	133
<b>Tabela G.03-</b> Levantamento carga horária para o mês de maio.....	134
<b>Tabela H.01-</b> Questionário Semiestruturado.....	136

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ECA	Estrutura de Concreto Armado
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil
PAIC	Pesquisa Anual da Indústria da Construção
CUB	Custo Unitário Básico da Construção Civil
BDI	Benefício e Despesas Indiretas
TCPO	Tabela de Composição de Preços para Orçamento
PMBOK	Guia Project Management Body of Knowledge
TCM	Total Cost Management
SIPOC	<i>Suppliers-Inputs-Process-Outputs-Customers</i> (Ferramenta de mapeamento de processos)

## **1. INTRODUÇÃO**

Neste capítulo é apresentada, brevemente, a caracterização do setor da construção civil bem como das empresas que o integram, ressaltando aspectos estruturais específicos de sua produção (canteiro de obras) e implicações deles na composição de seus custos. Também, destacam-se a relevância dos serviços da Estrutura de Concreto Armado (ECA) nos custos de uma obra e o prejuízo que pode haver devido a falta de planejamento e controle.

A fim de justificar o estudo na área da construção civil e conseqüentemente nos Serviços da ECA, tidos como os mais onerosos, são apresentados pareceres da CBIC e dados estatísticos do IBGE sobre a importância do setor para a economia brasileira.

Deve-se, ainda, mencionar e atribuir os devidos créditos a pesquisa do SINDUSCON-DF intitulada "Projeto Indicadores de Concreto de 2010/2011", referenciada, que teve, entre outras, a participação da Professora DSc. Michele T. M. Carvalho, orientadora desta dissertação, e, que se constituiu como ponto de partida e de incentivo para o desenvolvimento do Método de Apropriação de Custos Diretos nos serviços da Estrutura de Concreto Armado.

Ao final desse capítulo, são descritos os objetivos do trabalho, classificados em objetivo geral e objetivos secundários.

### **1.1 A IMPORTÂNCIA DO TEMA E JUSTIFICATIVA**

O setor da construção civil no Brasil possui características próprias e específicas que o diferem de outros setores industriais, principalmente quanto a sua estrutura produtiva, como os setores industriais tradicionais que possuem insumos determinados de produtos e rígidos processos em sua fabricação.

O setor da construção civil possui uma característica baseada em realização de serviços com extrema variedade de insumos que resultam em um produto único fabricado durante um longo período de tempo e no próprio local de entrega, sujeito a oscilações climáticas e variações das condições de mercado (recessivo ou aquecido), resultando em diferenças entre os custos orçados e os efetivamente incidentes no canteiro (KERN, 2005; GONÇALVES, 2011; GONZÁLEZ, 2008).

Segundo relatório do SINDUSCON-DF (2010/2011), os serviços da Estrutura de Concreto Armado (ECA) estão entre os mais onerosos dentre todos os processos construtivos de uma obra, pois se constituem de três processos com especificidades e características próprias. São eles: fôrmas, armação e concreto, podendo esse último ser dividido em recebimento, transporte, lançamento, adensamento, cura e controle tecnológico.

Com a estrutura finalizada, pode-se facilmente aferir que a concretagem para uso residencial ou comercial registra um gasto por volta de 30% do total orçado com uma execução que abarca 50% do período de duração da construção. Verifica-se, então, a tamanha complexidade que existe nessa etapa, cuja gestão trabalhosa dessas atividades e recursos pode ter risco de perdas consideráveis (KLAVDIVIANOS, 2010).

Segundo Graham (2004) e Dunlop (2003) um planejamento bem sucedido dos serviços da ECA permite uma economia considerável tanto de recursos financeiros como de tempo durante a realização do projeto (construção), evitando retrabalhos, baixos níveis de produtividade e altos custos.

No entanto, mesmo com as dificuldades e complexidades apresentadas, o que se nota é que a construção nacional, em acordo com o informativo econômico da CBIC de 2011, vem registrando crescimento desde 2004 com ápice de desempenho no ano de 2010 e estabilização positiva no ano de 2011.

As razões para esse comportamento se devem a maior oferta de crédito imobiliário com redução da taxa de juros dos financiamentos e maiores prazos para pagamento, aumento da formalidade do emprego, crescimento da renda familiar, estabilidade econômica, melhor previsão de tendências do mercado e realização de obras por programas governamentais.

A preocupação por parte do governo com o setor da construção civil se justifica, pois, segundo os dados da última Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC), fornecida pelo IBGE, em 2010, o setor supracitado foi responsável por um PIB de 165 bilhões de reais correspondente a 5,3% do PIB brasileiro.

Portanto, as empresas da construção, cientes do importante papel que o setor desempenha na economia nacional, devem utilizar do momento propício e dos incentivos fornecidos pelo

governo para realizarem melhorias em suas estruturas a fim de diminuir os custos de sua produção e fomentar seus lucros.

Neste sentido, denota-se a necessidade de que as empresas venham concentrar esforços em processos de grande impacto nos custos como os da Estrutura de Concreto Armado, desenvolvendo seus *modus operandi* e identificando a correta contribuição dos seus gastos.

## **1.2 OBJETIVOS**

Nessa subseção do capítulo, tendo conhecido os motivos e a problemática que levaram a definição do tema, são apresentados os objetivos: geral e específicos que esclarecem o alvo ou meta da pesquisa.

### **1.2.1 Objetivo geral**

Desenvolver um método para apropriação dos custos diretos nos serviços da Estrutura de Concreto Armado (ECA).

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Investigar como o mercado construtor apropria os custos dos serviços de construção;
- Diagnosticar o sistema de custos de uma empresa construtora;
- Desenvolver um método para apropriar os custos diretos da ECA;
- Validar o método proposto por meio dos serviços da ECA;
- Propor alterações no processo de tomada de decisão a partir da apropriação dos custos pelo método desenvolvido.

## **1.3 DELIMITAÇÕES**

A amostra da pesquisa é delimitada apenas aos custos diretos referentes aos serviços de concretagem, fôrmas e armação dos elementos construtivos lajes, vigas e pilares da fase de Superestrutura da obra, são desconsiderados os gastos com elementos da fundação, das escadas e das cortinas.

Não se considerou também o custo com embutidos, que são os dutos e as caixas de passagens de instalações concretados na estrutura, pois estes itens não são contemplados nesta construção a qual possui apenas os buracos, os shafts e os locais marcados que são abertos para a passagem destes elementos em uma etapa posterior a concretagem.

O custo direto com equipamentos como guas e veículos empilhadeiras não foram apropriados aos serviços da ECA, pois a empresa considera um rateio uniforme de seu custo entre todos os serviços executados durante a construção.

Outro fator limitante é que a coleta de dados se dá somente em parte da superestrutura, da laje de piso do pilotis ou 2° teto até os pilares do 4°/5° pavimentos ou 6°/7° tetos, por uma questão de confluência de prazos para a pesquisa.

A exposição dos custos é condicionada por seu repasse pelos administradores da construtora para o pesquisador, sendo, possível, que alguns dos dados sejam generalizações.

Os nomes da empresa construtora, dos seus funcionários, das empresas terceirizadas ou qualquer outra informação que leve a identificação dos mesmos serão suprimidos.

#### **1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO**

Esta dissertação é composta por seis capítulos, são eles: a Introdução em que é apresentado o objeto de estudo, a justificativa para realização desta pesquisa, os objetivos e as delimitações. No segundo capítulo, Revisão Bibliográfica, são abordados temas como, definições de termos contábeis, o processo de orçamento e custos envolvidos nos serviços da ECA. No terceiro capítulo é apresentada a metodologia e estrutura de pesquisa utilizada para desenvolvimento do método de apropriação de custos. No quarto capítulo é realizado um diagnóstico do sistema contábil da empresa, descrita a forma de apropriação utilizada, os custos envolvidos e os setores participantes. No capítulo cinco é apresentado o Método de Apropriação de Custos Diretos nos Serviços da ECA, os passos para aplicá-lo, descritos por ferramentas de mapeamento de processos, as tabelas resultantes da apropriação dos custos e a aplicação do método com análises a respeito da comparação entre os custos orçados e os apropriados. No último capítulo, Considerações Finais, são feitos pareceres a respeito dos alcances da aplicação do método com enfoque na sua significância tanto como ferramenta para a empresa como trabalho científico.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Neste capítulo são abordados os principais conceitos e referências que serviram de embasamento da dissertação, assim como do desenvolvimento do método de apropriação de custos. Ele está estruturado de forma a permitir um maior entendimento da construção do raciocínio do pesquisador, partindo de temas gerais para específicos.

No primeiro subitem são descritos conceitos contábeis. No segundo subitem, destacam-se as características do método de apropriação de custos utilizados na construção de forma geral. Já no terceiro subitem são abordados aspectos da composição de custos no processo de concretagem e por último, são abordados conceitos a respeito do termo Apropriação.

### **2.1 CONCEITOS REFERENTES À ÁREA FINANCEIRA E CONTÁBIL**

Primeiramente, antes de qualquer aprofundamento em pesquisas ou métodos científicos aplicáveis a apropriação de custos na construção civil, faz-se necessário definir e limitar a utilização de alguns termos e conceitos das áreas administrativa, contábil e econômica no intuito de permitir a correta transmissão de ideias desenvolvidas nesse trabalho e diminuir possíveis ocorrências de interpretações equivocadas ou não entendimentos.

Segundo Oliveira (2007) a palavra “custo” é um bom exemplo da multiplicidade de interpretações, pois, por exemplo, para os empresários entende-se custo como todos os gastos consumidos em suas atividades sem qualquer distinção entre custos de produção, custos de aquisição e despesas.

Os economistas, por outro lado, entendem o custo por um viés de aplicação do capital, ou seja, há uma comparação entre a vantagem de um investimento ou à realização de determinado produto (custo de oportunidade).

Como evidência, o descrito acima, quanto à variabilidade do termo custo, tem-se o fato que na construção civil, durante muito tempo, os autores, o mercado e a própria administração têm cometido confusões ao definir o que seriam custos ou despesas, originando dificuldades no entendimento e implementação da fórmula de composição do BDI (Benefício de Despesas Indiretas) e conseqüentemente do que seriam os custos diretos (TCPO, 2010; TISAKA, 2004).



Esta dificuldade no entendimento do BDI é evidenciada pelo Tribunal de Contas da União no acórdão 325/2007 em que se pronuncia afirmando a existência de vários conceitos utilizados para sua definição. Porém, expõe que ainda que estes conceitos estejam descritos de formas distintas, definem-no como uma parcela do orçamento de obras, em razão da segmentação do próprio orçamento em custos diretos e indiretos.

Dentre as definições citadas pelo TCU (2007) estão as de que o BDI é uma "taxa correspondente às despesas indiretas e ao lucro que, aplicada ao custo direto de um empreendimento (materiais, mão de obra, equipamentos), eleva-o ao seu valor final" (Mendes e Bastos, 2001 apud. TCU, 2007). E de que o BDI seria um "percentual aplicado sobre o custo para chegar ao preço de venda e ser apresentado ao cliente" (TCU acórdão 255/1999 apud. TCU, 2007).

Portanto, no intuito de evitar tais contradições e colaborar no entendimento científico a respeito dos custos são expostas as definições a seguir:

O conceito de gastos é extremamente amplo e é aplicável a todos os bens e serviços utilizados. Desse modo, diz-se que há gastos com compras de matéria prima, com mão de obra, com honorários de diretoria, aquisição de imóveis etc. O gasto torna-se efetivamente existente a partir de seu reconhecimento contábil, seja pela dívida assumida ou redução do ativo da empresa (MARTINS, 2003). Já Oliveira (2007) propõe uma subdivisão dos gastos em: custos, despesas, perdas e desperdícios, a qual é adotada no trabalho.

Martins (2003) define custo também como sendo um gasto, porém relacionado a bens ou serviços utilizados na fabricação de outros bens ou serviços durante o processo produtivo, ou seja, a questão base é sempre relacionar o termo custos aos gastos provenientes da fase de produção.

São exemplos de custos de produção: as matérias primas consumidas, mão de obra produtiva, mão de obra de departamentos não produtivos, mão de obra da gerência, salários e benefícios da administração e custos gerais de fabricação (PINTO et al., 2008).

Nas indústrias esses gastos são divididos em três grandes grupos: materiais, mão de obra e custos gerais de produção. No entanto na construção civil esses custos são divididos em: materiais, mão de obra, equipamentos e custos indiretos (TCPO, 2010).

Martins (2003) define as despesas como gastos ligados a bens e serviços no processo para geração de receitas, ou seja, são despesas ocorridas nas áreas administrativas, financeiras e comerciais, fora da linha de produção. Para Pinto et al. (2008), a classificação em custos ou despesas não é uma tarefa fácil e isso se dá somente depois de percebida ou definida a maneira como esses gastos impactam o resultado.

Perdas são bens ou serviços utilizados de forma anormal e involuntária e não devem ser confundidos com custos ou despesas, pois não resultam em novos produtos ou receitas, justamente por essa característica acidental e involuntária, como gastos incorridos em períodos de paralisação de produção por falta de insumos, problemas com equipamentos, greves, enchentes, inundações, sinistros e etc. Podendo ocorrer em diferentes fases do empreendimento: concepção, execução ou utilização. (MARTINS, 2003; PINTO, 2008; OLIVEIRA, 2007; AGOPYANT ET AL, 1998).

Definem-se desperdícios como gastos ocorridos tanto no processo produtivo como em áreas que possuem foco na geração de receitas e podem ser removidos sem quaisquer prejuízos a execução (AGOPYANT ET AL, 1998).

Segundo Oliveira (2007), atualmente, o desperdício é levantado como custo ou despesa e mantê-lo significa permitir gastos desnecessários que não podem ser repassados para o cliente, correndo o risco de tornar-se pouco competitivo. São exemplos de desperdícios: retrabalhos, relatórios financeiros, administrativos e contábeis sem análise e cargos de supervisão.

Os gastos dentro das subdivisões apresentadas podem ser classificados sob dois aspectos: quanto às variações no volume das atividades produtivas e das vendas e quanto à forma de identificação e apropriação aos diversos produtos e serviços produzidos simultaneamente (OLIVEIRA, 2007).

Na primeira classificação, os gastos são divididos em: custos e despesas fixas, gastos semivariáveis ou semifixos e custos e despesas variáveis, sendo pouco utilizada na construção. Na segunda classificação os gastos são divididos em: custos e despesas diretas e custos e despesas indiretas, sendo mais amplamente utilizada na construção civil (OLIVEIRA, 2007).

## 2.2 CUSTEIO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A preocupação com gastos na construção civil começa muito antes de alguma ação executiva ou mesmo da presença de qualquer resqúicio de um produto proveniente desse processo no canteiro de obras.

A Construção Civil é um dos setores econômicos em que mais ocorre movimentação de dinheiro, na forma de insumos e serviços, e é sabido que a existência de desperdícios ou perdas pode levar a prejuízos consideráveis que comprometam a situação da empresa perante o mercado. Por isso desde a concepção os empreendedores buscam formas de conhecer a viabilidade e se indagam sobre a suficiência dos recursos para finalizar um projeto.

Mattos (2006) coloca que independente de fatores como localização, recursos, prazo, cliente e tipo de projeto, uma construção é em base uma atividade econômica e como tal o custo merece cuidado especial.

Dentro da contabilidade, a Gestão de Custos é que se preocupa em identificar, coletar e mensurar os custos de forma que eles sirvam como informações para os gestores no planejamento, controle e tomada de decisões (SOUZA E DIEHL, 2009).

Nessa linha de raciocínio o PMBOK (2008) demonstra que um projeto<sup>1</sup> deve seguir os seguintes processos<sup>2</sup> ao se gerenciar os custos: estimativa, orçamentação e controle de custos, conforme apresentada na Figura 2.1, a fim de que o orçamento estipulado seja cumprido.

No processo de “estimativa de custos” é obtido um valor aproximado (estimado) dos gastos de recursos necessários para finalizar o projeto.

No processo de “orçamentação” é realizada agregação dos custos estimados em atividades individuais ou conjunto de serviços no intuito de estabelecer uma linha de base dos custos.

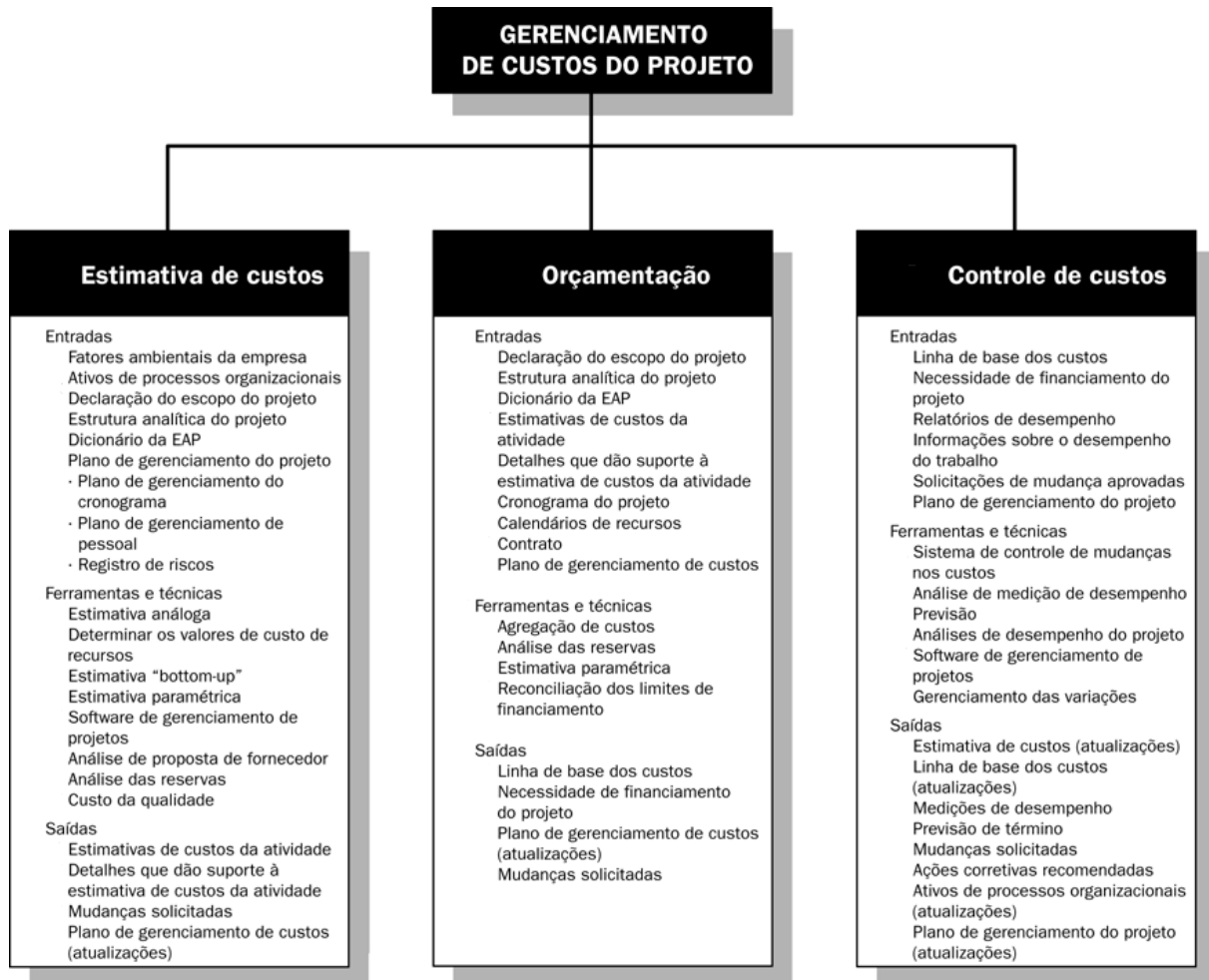
No processo “controle de custos”, procura-se controlar os itens causadores de variações nos custos assim como garantir a aplicação das mudanças no orçamento do projeto (PMBOK, 2008).

---

<sup>1</sup> PROJETO é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo (PMBOK 2008).

<sup>2</sup> PROCESSO consiste em um fluxo de entradas e saídas, com mecanismos que transformam as entradas em saídas (AAACE 2006).

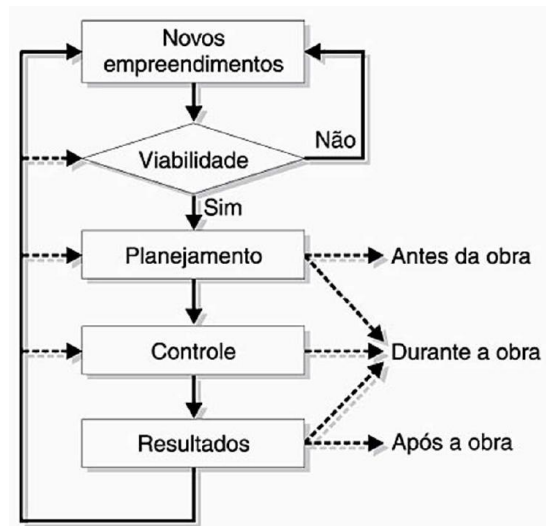
Por esse viés da gestão de custos pode se entender que a forma de custeio na construção civil acontece em dois principais momentos. O primeiro, refere-se a um planejamento de custos em que se busca estimar ou orçar os recursos e serviços o mais próximo da realidade possível e um segundo momento em que são controlados e apropriados os custos reais aferidos em campo.



**Figura 2.1** Visão Geral do Gerenciamento de Custos (PMBOK, 2008).

Goldman (2004) e Jesus (2009) reforçam a importância de se planejar os custos ao afirmar que é a etapa de definição técnico-econômica em que envolve, ou deveria envolver todos os diversos setores da construção e responsável por ligar as diversas informações.

Mattos (2010) afirma que além da fase de planejamento há necessidade de se controlar a obra, pois se trata de algo dinâmico por natureza e possui uma dose de imprevisibilidade. Portanto o planejamento impõe ao gestor o controle da obra. Na figura 2.2 é mostrado o fluxo do sistema entre planejamento e controle.



**Figura 2.2** Fluxo do Sistema (GOLDMAN, 2004).

Oliveira (2005) em seu projeto de pesquisa aponta que a integração entre orçamento, planejamento e controle da produção mostra-se fundamental, tanto na elaboração do orçamento considerando as estratégias de produção, como no controle de custos e no setor de projetos, para monitorar as alterações.

No planejamento, os custos podem ser apurados tanto por estimativas como por orçamentação, dependendo do nível de informação disponível e do que se almeja. Nesse trabalho em específico são abordados somente os custos e processos oriundos do orçamento, não sendo contempladas questões relativas ao processo de estimativa de custos e viabilidade.

O processo de orçamentação é um dos fatores principais para se atingir o lucro desejado, pois quando mal concebido, inevitavelmente ocorrem erros e imperfeições que afetam tanto o custo como o prazo (MATTOS, 2006).

Na fase definida como controle, Goldman (2004) relata que não há um sistema ideal para ela e que a escolha das ferramentas de controle se dá a mercê das especificidades dos serviços, empresas e dos fatos evidenciados. O melhor sistema será aquele em que os questionamentos possam ser mais amplamente respondidos.

Como ferramentas e técnicas de controle de custos, o PMBOK (2008) descreve as seguintes: sistema de controle de mudanças nos custos (formulários e documentação), análise de medição de desempenho (curvas de agregação), previsão (estimativas e prognósticos), análises de desempenho do projeto (reuniões e relatórios), software de gerenciamento de projetos (planilhas computadorizadas) e gerenciamento das variações (plano de ações).

## 2.2.1 Orçamento

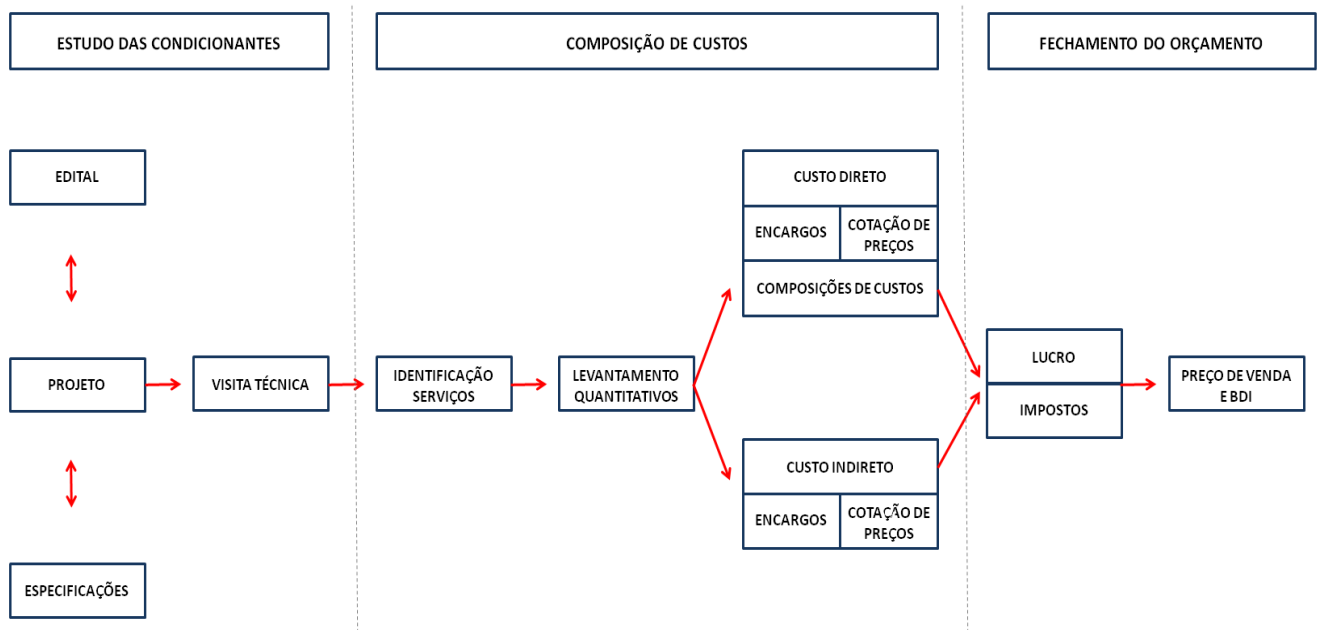
Segundo Faria (2010) orçar é a maneira de se conhecer os custos, uma descrição do projeto ou de uma obra. Para Cordeiro (2007), elaborar um orçamento implica em seguir processos definidos, conhecer suas utilidades, limitações técnicas e saber unir materiais e sistemas construtivos no intuito de obter um produto com qualidade, ou seja, além do cálculo dos custos é necessário realizar uma série de tarefas sucessivas e ordenadas.

Cordeiro (2007) afirma que cada pequeno item deve ter uma composição planejada, que respeite a cultura da empresa construtora, seus procedimentos, capacidade financeira e organizacional para tornar aquele orçamento exequível.

A forma de se estruturar o orçamento e o nível de detalhamento diferem de empresa para empresa, entre fontes de informações e foco desejado, principalmente no quesito referente a denominação ou classificação dos custos e despesas, apropriando os gastos de maneiras e em etapas distintas (KERN, 2005).

Mas, basicamente, o processo de orçamentação pode ser entendido através de três etapas: estudo das condicionantes, composição de custos e fechamento. Figura 2.3 (MATTOS, 2006.)

**Figura 2.3** Fluxo do Processo de Elaboração do Orçamento (MATTOS, 2006, com modificações).



No estudo das condicionantes são levados em conta todo material ou situação que afete ou norteie a tomada de decisão por parte do orçamentista.

São constituintes dessa etapa a leitura e interpretação do projeto (básico ou executivo) e especificações técnicas, a leitura e interpretação do edital em caso de concorrências públicas e a visita técnica no intuito de tirar dúvidas, realizar levantamento de dados, condições de acessos e disponibilidade de materiais, equipamentos e mão de obra na região.

Na composição de custos o importante é identificar os serviços de modo a não desconsiderar qualquer atividade que possa gerar um acréscimo ao valor orçado. O levantamento de quantitativos também é outra tarefa que deve ser cumprida eficazmente, pois a existência de discrepâncias pode levar a não realização do serviço ou acréscimo desnecessário dos custos da obra.

Nessa fase também devem ser discriminados os custos diretos e também os indiretos. E por último são feitas as cotações de preços do mercado e o cálculo dos encargos sociais aplicáveis.

É comum utilizarem na construção civil para agregarem os gastos a representação denominada Composição de Custos Unitários que nada mais é do que um método de agregação formado pelos consumos unitários de cada insumo por unidade de serviço e seus respectivos custos (MARCHIORI, 2009).

O último passo da orçamentação é a determinação do preço de venda ou fechamento do orçamento. Nessa etapa é que acontecem os maiores desentendimentos quanto ao método, pois não existe um padrão normativo para o estabelecimento do BDI.

Mattos (2006) relata que os custos indiretos e despesas indiretas para o orçamento na construção civil, são encarados como equivalentes e devem ser apropriados ao BDI junto com o que se denomina de custos acessórios (custo da administração central, custo financeiro e custo de imprevistos e contingências) além dos impostos e da lucratividade.

Nesta linha de pensamento, então, os custos diretos seriam somente aqueles provenientes dos insumos facilmente quantificáveis como materiais, equipamentos e mão de obra oriundos da construção. Enquanto que os custos indiretos seriam apropriados como despesas indiretas sem

levar em conta suas origens, se na produção (custos) ou fora dela (despesas), resultando num único montante a ser somado ao BDI.

Diferentemente para a TCPO (2010), os custos diretos (materiais, equipamentos, mão de obra) e os indiretos (instalação do canteiro, administração do local e mobilização e desmobilização) devem ser agrupados juntos, sob a alcunha de Custo Direto da Obra (CDO) e assim, como os diretos, os custos indiretos devem fazer parte da planilha de orçamentos, porém como itens independentes.

Posteriormente a esse Custo Direto da Obra deve ser aplicada a margem<sup>3</sup> BDI, que entre outras coisas engloba as despesas indiretas como Taxa da Administração Central, Taxa de Risco do Empreendimento e Taxa de Despesa Financeira, além de impostos e lucratividade, resultando no chamado Valor Total do Orçamento ou Preço de Venda.

Tisaka (2004) afirma que os custos da administração local não podem ser considerados despesas indiretas, pois elas de fato se incorporam a obra definitiva e são essenciais a sua execução. Além disso, do ponto de vista legal e contábil, a administração da obra é considerada como Custo Direto.

Para esse trabalho em específico a abordagem dos custos definida tanto pela TCPO (2010) como por Tisaka (2004), mostra-se mais interessante, pois evita confusão entre o que pertence a obra e o que é proveniente da administração central e de outras atividades externas a produção.

Portanto, nesta dissertação, definem-se como custos diretos os valores compostos pelos custos com materiais, equipamentos e mão de obra, oriundos da produção, e custos indiretos como os valores com a administração local, montagem e desmontagem do canteiro de obras. Em que ao serem somados (diretos e indiretos) dar-se-á o denominado Custo Direto da Obra.

As despesas indiretas serão entendidas, então, como qualquer dispêndio de verba que tenha sua origem fora da linha de produção ou do canteiro de obras como: as despesas com a administração central, taxa de risco, despesas com divulgação e venda imóveis e etc. Sendo que estas despesas junto a lucratividade e aos impostos formarão o BDI.

---

<sup>3</sup> MARGEM utilizada no comércio é o percentual que se acresce ao valor de compra de um produto já pronto, industrializado ou não, para a venda desse produto. (TCPO, 2010)



E a relação entre o Custo Direto da Obra e o BDI resultará no Preço de Venda final do imóvel, repassado aos possíveis compradores.

Conhecidas as etapas gerais para orçamentação, pode-se, ainda, classificar um orçamento quanto ao grau de detalhamento de seus dados, orçamento estimativo e orçamento analítico ou detalhado (TCPO, 2010; MATTOS, 2006, GONZÁLES, 2008).

O orçamento estimado é calculado com base no projeto básico sem se vincular a detalhes da construção e passível de alterações posteriores; avaliação realizada com base em custos históricos da empresa, análise de projetos similares e fontes com dados reconhecidos. Esse tipo de orçamento apresenta uma ideia aproximada da ordem de grandeza do custo.

O orçamento analítico ou detalhado é composto por uma relação extensiva dos serviços ou atividades a serem executados na obra, sendo calculado com base em projeto executivo completo e nos projetos complementares definitivos. É realizado com composição de custos e extensa pesquisa de preços dos insumos. Aproxima-se do custo "real", com uma pequena margem de incerteza.

### **2.2.2 Custos abordados na construção**

Os custos de uma obra são equivalentes aos custos de produção das indústrias tradicionais, e como dito, a classificação mais comumente utilizada na construção civil para o desenvolvimento do orçamento é aquela em que os custos são definidos como diretos e indiretos.

Os diretos na construção civil são todos ligados a produção da obra, insumos, tais como os custos de mão de obra, de materiais e de equipamentos (TISAKA, 2006). Eles são gastos que podem ser quantificados e identificados aos produtos ou serviços e valorizados com relativa facilidade.

Dessa forma, não necessitam de critérios de rateios para serem alocados aos produtos fabricados ou serviços prestados, ou seja, são aqueles que podem ser facilmente identificados a um produto ou objeto de custo (SOUZA E DIEHL, 2009; OLIVEIRA, 2007).

Os indiretos são todos aqueles necessários a execução e que não foram agregados nos diretos como custos da administração e infraestrutura da obra (TISAKA, 2006). Eles são gastos que,

por não serem perfeitamente identificados nos produtos e serviços, não podem ser apropriados de forma direta para as unidades específicas, ordens de serviço ou produto, serviços executados e etc.

Necessitam, portanto, da utilização de algum critério de rateio para sua alocação que possibilite a maior aproximação possível à realidade. São exemplos de rateio a apropriação dos custos de mão de obra indireta divididos entre os custos de mão de obra, custo de aluguel dividido entre as áreas de cada setor, assim como o gasto com seguro (OLIVEIRA, 2007; ALCÂNTARA, 1983).

Em resumo, tem-se o custo direto como a parte proveniente das composições de custos unitários dos serviços e o custo indireto como parte do custo final de uma obra (MATTOS, 2006).

#### **2.2.2.1 Custos de mão de obra**

O custo da mão de obra no orçamento é representado pelo consumo de horas de trabalhadores qualificados e/ou não qualificados para a execução de uma determinada unidade de serviço multiplicado pelo custo horário de cada trabalhador (TCPO, 2010; TISAKA, 2006).

Segundo dados do CUB (2013) referentes ao mês de dezembro para a região do Distrito Federal, para edifícios residenciais multifamiliares (R8-A), o custo com a mão de obra chega a 49% do total dos custos totais deste tipo de construção.

É função do construtor definir a hora de cada trabalhador, mostrando o real custo para a empresa. O valor da hora de cada operário não é confundido com o salário base da categoria, pois é um valor mais significativo devido ao fato do empregador arcar com vários encargos sociais e trabalhistas. Portanto, é intuitivo perceber que para fins de orçamentação, devem-se somar à hora-base os encargos sociais e trabalhistas (MATTOS, 2006).

Mattos (2006) divide os encargos incidentes sobre a mão de obra em dois tipos: encargos em sentido estrito e em sentido amplo.

Encargos em sentido estrito são os encargos sociais, trabalhistas e indenizatórios previstos em lei e os quais o empregador está obrigado a realizar.

Encargos em sentido amplo são os encargos sociais, trabalhistas e indenizatórios que somados a outras despesas, podem constituir a hora de trabalho do operário. Citam-se como exemplo, a alimentação, o transporte, o EPI, o seguro em campo e as horas extras habituais.

Desse modo, deve-se encarar o trabalhador não como um mero insumo descartável e substituível, mas como recurso humano de extrema importância na execução e desenvolvimento das atividades de um empreendimento, com sérias implicações no prazo e conseqüentemente no custo total de uma obra.

### **2.2.2.2 Custos de material**

Segundo a TCPO (2010) o custo dos materiais é representado pelo consumo de materiais a serem utilizados para a execução de uma determinada unidade de serviço, multiplicado pelo preço unitário de mercado.

Os materiais representam cerca de 44,81% do total da construção e seu custo está ligado a dois aspectos: consumo (gerenciamento do projeto, das condições de administração dos materiais, grau de treinamento, etc) e preço (condições do mercado) (CUB, 2013).

A cotação de preço dos materiais tem que ser realizada com zelo, pois há particularidades que devem ser levadas em conta. Uma dessas particularidades refere-se às distinções de preços entre fornecedores, as quais podem ser explicadas pela quantidade de serviços oferecidos como condições de entrega ou maneiras de armazenamento (MATTOS, 2006).

O preço do insumo no processo de compra é influenciado por: especificações técnicas, unidade e embalagem, quantidade, prazo de entrega, condições de pagamento, validade da proposta, local e condições de entrega (GONZÁLEZ, 2008).

### **2.2.2.3 Custos de equipamento**

Conforme a TCPO (2010) e Tisaka (2006), o custo de equipamento é representado pelo número de horas ou fração de horas necessárias para a execução de uma unidade de serviço, multiplicado pelo custo horário do equipamento.

Em uma composição de custos de um serviço, o estabelecimento do custo horário do equipamento envolve um processo mais complicado do que o utilizado na análise da mão de

obra e do material, pois ele é afetado por diversas variáveis referentes a três tipos de custos: o custo de propriedade, o custo de operação e o custo de manutenção (MATTOS, 2006).

Para Faria (2010) o cálculo do custo do equipamento pode ser feito tanto para uma obra específica como para uma empresa. No caso da obra, o custo é calculado como o custo total do equipamento (propriedade, utilização, reparo, manutenção, etc) dividido pelas horas produtivas.

Cabe ao construtor recuperar com a utilização do equipamento, todo o desembolso ocorrido com aquisição, operação, manutenção, seguro, taxas, etc. Tem-se como base do método de cálculo do custo horário de um equipamento, a junção de custo horário total, hora produtiva e improdutiva e custos de propriedade (MATTOS, 2006).

### **2.3 A ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO E OS CUSTOS ENVOLVIDOS**

O objeto de estudo deste trabalho é a apropriação de custos diretos nos serviços da Estrutura de Concreto Armado, portanto, faz-se necessário entender basicamente seus procedimentos executivos, assim como o que é levado em consideração no estabelecimento de seus custos no orçamento.

Vale lembrar que, a ênfase do estudo é nos custos e não nas despesas, desse modo, não são abordadas questões relativas à composição do preço de venda, mas somente a composição dos custos diretos envolvidos na produção.

Na construção, no subsistema das Estruturas de Concreto Armado (ECA), além do serviço de concretagem, segundo Dantas (2006), SINDUSCON (2012) e NBR 14931 (2004), há outros serviços complementares necessários para a execução, são eles: o serviço de fôrmas, o serviço de armação e a subdivisão do serviço de concretagem em: recebimento, transporte, lançamento, adensamento, cura e controle tecnológico.

Sarma (1998) em apoio ao descrito acima, afirma que outros custos como o do trabalho, o da fabricação, o do posicionamento e o do transporte são muitas vezes ignorados. A TCPO (2010) coloca que muitas são as especificidades envolvidas nesses serviços e são distintas as opções de materiais e as maneiras de realizá-los.

As fôrmas, por exemplo, podem ser de madeira maciça, compensado (resinado ou plastificado), metal, plástico, papelão e ainda podem ser feitas no local da obra ou pré-fabricadas.

Em relação à armadura, a definição do aço deve acompanhar o especificado no projeto estrutural, sendo informado se os serviços de corte e dobra são realizados no canteiro ou provém da fábrica (industrializado).

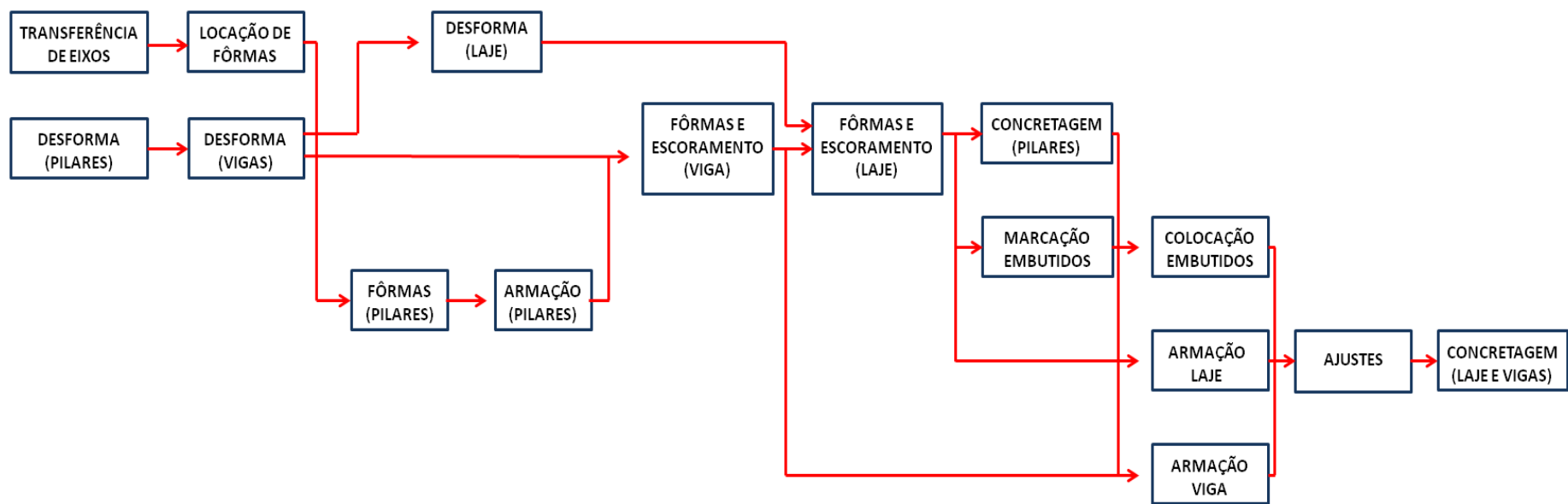
No concreto, além das definições técnicas, é preciso saber se o mesmo será fabricado no canteiro, o que envolve maior controle dos seus componentes por parte do construtor, ou se será proveniente da concreteira.

Em ambos os casos devem ser levados em conta o meio de transporte interno utilizado (gericas, guinchos, gruas, bombeamento e etc), os equipamentos envolvidos em seu lançamento e adensamento, a forma de cura (úmida, térmica, etc.) e os procedimentos do controle tecnológico.

Portanto, denota-se que a caracterização do serviço dependerá de cada empresa e de cada obra, pois elas têm um meio e uma forma própria de execução com opções de insumos (mão de obra, material e equipamento) que podem diferenciar das demais. E conseqüentemente, os custos provenientes da ECA serão relacionados às características do sistema produtivo adotado.

Em corroboração Marchiori (2009) disserta que para a composição de custos os processos de cada serviço de uma construção devem ser mapeados pelas empresas de modo que os gestores sejam capazes de visualizar as interações e estabelecer parâmetros de custos apropriados à realidade de cada obra, obtendo-se composição de custos.

Porém, a despeito dessas especificidades inerentes a cada processo das empresas, Sarma (1998) afirma que nas estruturas de concreto armado devem ser levados em conta pelo menos três tipos básicos de custos, o do serviço de concretagem, o do serviço de armação e do serviço de fôrmas. As operações envolvendo esses três serviços são basicamente as descritas na Figura 2.4.



**Figura 2.4** Fluxo dos Serviços da Estrutura de Concreto Armado (FACHINI E SOUZA, 2006, com modificações).

### **2.3.1 Custos do serviço de fôrma**

Segundo Souza (1996), a função primordial das fôrmas é conter a estrutura de concreto no intuito de não afetar ou causar danos aos processos posteriores da construção, como alvenaria, revestimentos e outros. Esse sistema deve ser resistente e estável, funcionando como uma ferramenta prática, durável e funcional a um custo de manutenção e de operação pequenos.

O custo da estrutura de fôrmas em acordo com Assahi (2007) fica em torno de 25% a 40% do valor da estrutura, o que equivale de 5% a 8% do custo total da construção para uma edificação predial de porte médio.

O autor confere essa variação a fatores como: o sistema de fôrma adotado, número de reaproveitamentos dos materiais e a produtividade da equipe de mão de obra, sendo este último item o responsável por 50% a 70% dessa oscilação.

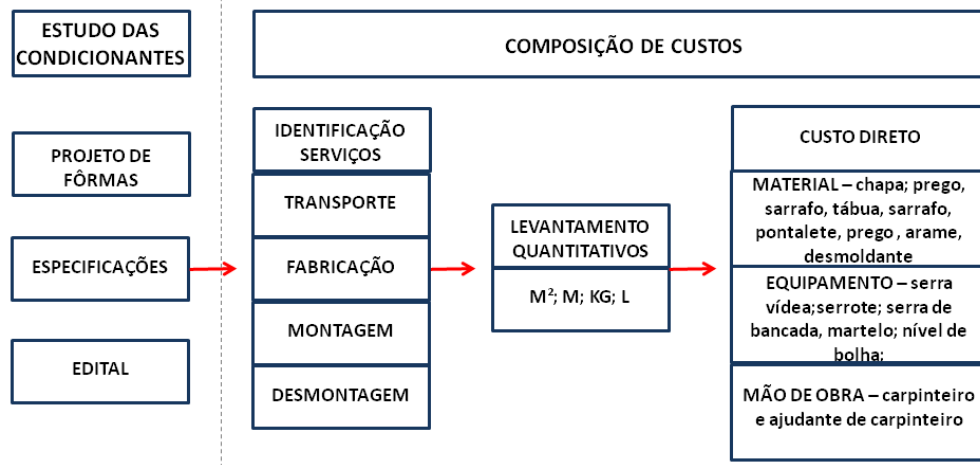
Segundo Fajersztajn (1992) o estudo do projeto de fôrmas no Brasil desde sua introdução no início do século XX até os anos 60, era algo pouco disseminado e apenas eram considerados custos relevantes na estrutura os do aço e o do concreto, delegando a execução das fôrmas a encarregados e mestre de obras.

A atenção aos custos das fôrmas merece cuidado especial, pois muito mais que sua representatividade financeira ele é um sistema suscetível a interferências no planejamento e na execução, tornando-se assim um diferencial no quesito competitividade do subsistema estrutura.

Costa e Daré (2011) concluíram essa importância em suas pesquisas ao verificar que 56% da mão de obra está concentrada no serviço de fôrma, e desses, o consumo de mão de obra foi 243% maior no pilar do que em vigas e lajes, sendo que o consumo de material, em m<sup>2</sup>, foi de 30,4% superior para o mesmo elemento.

As fôrmas tem um potencial elevado de gerar altos custos indiretos devido a facilidade de ocorrerem correções desse sistema ou em operações posteriores pela falta de qualidade geométrica da estrutura originada, erro na escolha do sistema de fôrma ou má condução no gerenciamento de execução. Isso induz a custos adicionais que podem chegar a valores iguais aos do serviço como um todo (ASSAHI, 2007).

No processo de apropriação dos custos de fôrmas na construção, o ideal é pensá-lo por meio de fluxo, assim como Mattos (2006) indica para o orçamento, pois dessa maneira fica mais fácil a compreensão das etapas demandadas que levaram ao estabelecimento do custo. Ver Figura 2.5.



**Figura 2.5** Fluxo da Composição de Custos do Processo de Fôrma (baseado em MATTOS, 2006; TCPO, 2010; SOUZA, 1996).

No primeiro momento é realizado o denominado estudo das condicionantes e nesse caso específico, envolve a consulta e investigação ao projeto de fôrmas o mais completo e detalhado possível no intuito de que o levantamento dos insumos seja realizado com segurança.

No segundo passo, são feitas as identificações das atividades e os levantamentos dos quantitativos dos componentes envolvidos no serviço. Mattos (2006) afirma que, normalmente para esse serviço, encontram-se os seguintes componentes: chapa de compensado (resinado ou plastificado), sarrafo, prego e desmoldante, fora o custo dos equipamentos e mão de obra.

É importante salientar que a maioria dos materiais do serviço de fôrma (chapas, sarrafos e tirantes) é aproveitada em mais de uma ocasião, o que leva a divisão dos índices calculados para o serviço pelo número de vezes de reaproveitamentos estimados, diminuindo, conseqüentemente, seus custos (MATTOS, 2006). Conforme Fajersztajn (1992) o sistema de fôrmas deve permitir o maior número de utilizações possíveis.



O terceiro e último passo para a composição desses custos consiste em detalhar as quantidades totais encontradas em relação a uma unidade de serviço e em seguida, multiplica-se pelo custo unitário levantado de cada insumo, resultando na composição de custos unitários da fôrma.

### **2.3.2 Custos do serviço de armação**

No orçamento o serviço de armação é estimado com base no peso do aço em acordo com o projeto estrutural que, em geral, vem com um quadro de ferragens ou lista de quantidade de aço em cada peça ou conjunto de peças, contendo os respectivos comprimentos, bitola e quantidade (MATTOS, 2006).

Porém, além das características intrínsecas do material, o custo da armação também é influenciado por outros fatores como transporte e existência ou não de atividades como corte e dobra do aço dentro da obra, os quais são responsáveis por um maior índice de utilização de mão de obra e equipamentos.

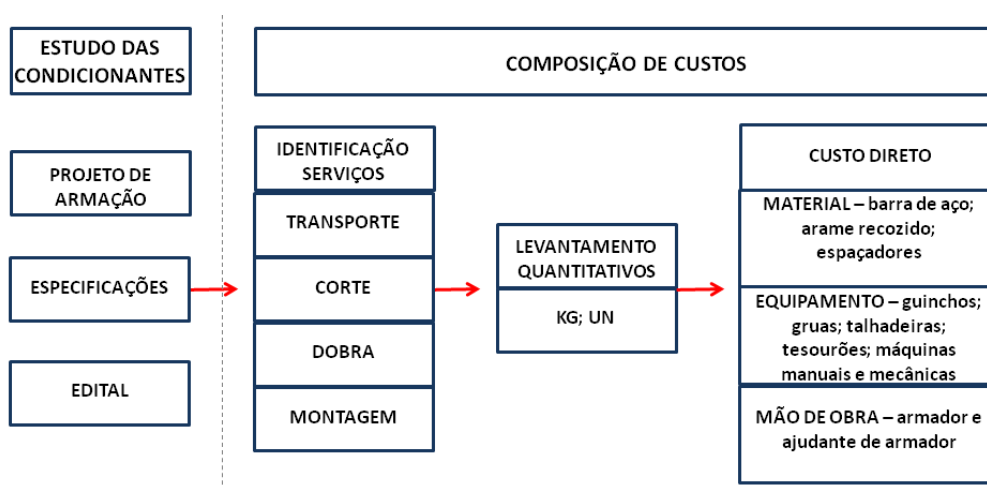
Segundo Barros (2006), o aço pode vir em rolos ou em barras com 12 m de comprimento, mais usual, e em todo caso seu transporte dentro do canteiro de obras é complicado quando não há presença de equipamentos para realizá-lo, como o guindaste.

O autor fez uma pequena inferência e constatou que para uma barra de 12m de diâmetro de 20 mm com um peso aproximado de 30 kg, é necessário pelo menos dois serventes para carregar quatro barras por vez e em um pedido de 10 toneladas é preciso realizar mais de 80 viagens para transportar todo o material.

Portanto, percebe-se que a opção pelo transporte manual dos materiais demanda grande utilização de mão de obra dispensada em uma tarefa que não agrega valor ao produto final, o que pode ainda ser agravado pela disposição do espaço de armazenagem das materiais primas, do local de produção e do de montagem no canteiro de obras.

Praça (2001) afirma que o sistema tradicional de execução de armaduras é caracterizado pela presença de corte e dobra do aço no canteiro de obras o que demanda maior espaço físico e normalmente acontecem elevados índices de desperdícios das barras não reaproveitadas. Fora esses fatos, essas atividades também são marcadas por mau uso da mão de obra que é consumida em operações excessivas de transporte, armazenamento e inspeções.

Do mesmo modo, como se procede para a composição de custos das fôrmas é recomendável fazê-lo no processo de armação, como é demonstrado no fluxo da Figura 2.6.



**Figura 2.6** Fluxo da Composição de Custos do Processo de Armação (baseado em MATTOS, 2006; TCPO, 2010; SOUZA, 1996).

Primeiramente é analisado o projeto de estrutura e observado os quadros dos componentes das armações, a fim de que sejam identificadas todas as suas especificidades. Em segundo lugar, são levantadas as atividades ou procedimentos necessários a sua execução e quantificam-se os materiais, equipamentos e mão de obra, considerando uma margem de perda (MATTOS, 2006).

Por último, são atribuídos os custos as quantidades dos insumos e os valores totais são apropriados a uma unidade do serviço, originando a composição de custo unitário da armação.

### 2.3.3 Custos do serviço de concretagem

Takata (2009) define concretagem como um conjunto de atividades relativas à produção, recebimento, transporte e aplicação do concreto. Essa é a etapa final do ciclo de execução da estrutura e, embora seja o de menor duração, necessita de bom planejamento e gestão dos diversos fatores que interferem no melhor ou pior aproveitamento dos recursos, induzindo ou evitando os desperdícios.

Quando se fala em custo da concretagem, deve-se levar em consideração, primeiramente, a origem do concreto, ou seja, se executado em obra ou dosado em central, e, em segundo a forma do transporte no canteiro de obras, se por meio de jericas, elevadores, bombas ou gruas.

Essas definições são importantes, pois acarretam a realização de mais ou menos processos construtivos assim como a existência de determinada infraestrutura.

Partindo do princípio que o concreto é um produto resultante da mistura de materiais como cimento, brita, areia, água e aditivos, percebe-se que para sua fabricação *in loco* é importante que se tenham espaços de armazenamento adequados para cada um dos seus componentes, equipamento adequado para sua mistura em acordo com o volume pretendido, além de mão de obra disponível para transportar, armazenar, monitorar e fabricar o concreto.

Desta forma, Takata (2009) destaca que o concreto dosado em central apresenta vantagens como: menor quantidade de insumos para controle, maior controle nas perdas dos componentes, necessidade de menos operários na obra e conseqüentemente, diminuição dos encargos sociais e trabalhistas, necessidade de menor espaço físico do canteiro e redução do custo total da obra.

Por todas as vantagens supracitadas, atualmente, a maioria das empresas tem preferido utilizar o concreto dosado em central (usinado), sendo que o preparo no local acontece somente em situações de emergência e em pequenas quantidades (TAKATA, 2009).

Quanto ao transporte de materiais, em específico o concreto, Marchiori (2009) exalta a necessidade de se conhecer e levantar o custo desse tipo de atividade, definido como auxiliar, pois ela defende que este valor deve constar na composição de custos dos serviços.

O relato da autora tem sua importância, pois em muitos casos este custo não é vinculado ao serviço, mas rateado ao custo da obra, o que dependendo do meio de transporte poderia vir a ser um dos grandes componentes do valor final do serviço que acaba tornando-se camuflado, não ressaltando a relevância do mesmo. Souza (1996) relata que os transportes podem ser realizados por quatro meios, guinchos e gericas, guas, bombeamento e caminhão lança.

No caso do concreto usinado bombeado o custo do bombeamento, praticamente, fica embutido no custo do material, que a concreteira repassa à construtora. Por outro lado, caso a construção demande a utilização de guas, além do valor do concreto a contratante tem de arcar com o aluguel do equipamento. E na hipótese do transporte ser feito manualmente por gericas, a construtora tem de arcar com grande custo de mão de obra, aluguel de guas ou elevadores além do custo do próprio concreto.

Podendo, ainda, todos esses valores sofrerem inflações ou até serem inviabilizados quanto à execução devido às características do local, como topografia, distância e tipologia arquitetônica do entorno.

Para a NBR 14931 (2004) o concreto deve ser transportado do local do amassamento ou do caminhão betoneira até o local onde haverá a concretagem, respeitando os prazos estipulados em conformidade com as etapas posteriores, sem gerar perdas excessivas e mantendo as características encomendadas do material. O meio utilizado de locomoção não deve acarretar desagregação dos componentes, exsudação, evaporação ou vazamento de pasta.

No entanto, os custos da concretagem não estão restritos somente ao tipo de fabricação do material ou meio de transporte, mas também provém das atividades inerentes ao processo de execução da estrutura como: lançamento, adensamento, acabamento, cura e controle tecnológico (TCPO, 2010; HELENE, 2005; OBATA, 2007; SINDUSCON, 2010/2011).

A TCPO (2010) agrupa todas essas atividades, exceto o controle tecnológico, em uma única composição de custo em que o insumo mais significativo é a mão de obra, sendo o tempo de serventes e pedreiros extremamente importante nessa fase.

Os equipamentos utilizados nesses processos são basicamente os meios de transporte do concreto para o lançamento (gericas, gruas, guinchos, bombas, etc.), o vibrador de imersão para o adensamento, a régua de alumínio, a desempenadeira de madeira para o acabamento, entre outros. Na cura podem se usar mangueiras e aspersores, ou ainda materiais como serragem, lonas, panos e outros para vedação da superfície.

Segundo relatório do SINDUSCON (2010/2011) o controle tecnológico é uma importante ferramenta para assegurar a conformidade do concreto e mantê-lo dentro de padrões econômicos exequíveis.

Fortes (2004) afirma que o custo com a execução do controle tecnológico varia de 0,5% a 1,5 % do custo total de uma obra e pode ser considerado ínfimo ou irrelevante se comparado aos gastos com manutenção corretiva, recuperação e substituição do material não conforme, que chegam a um valor de 12% do total da construção nos primeiros cinco anos.

O controle tecnológico pode ser definido em dois momentos. No primeiro a fiscalização da obra atesta por meio do ensaio slump à conformidade do material e em um segundo momento

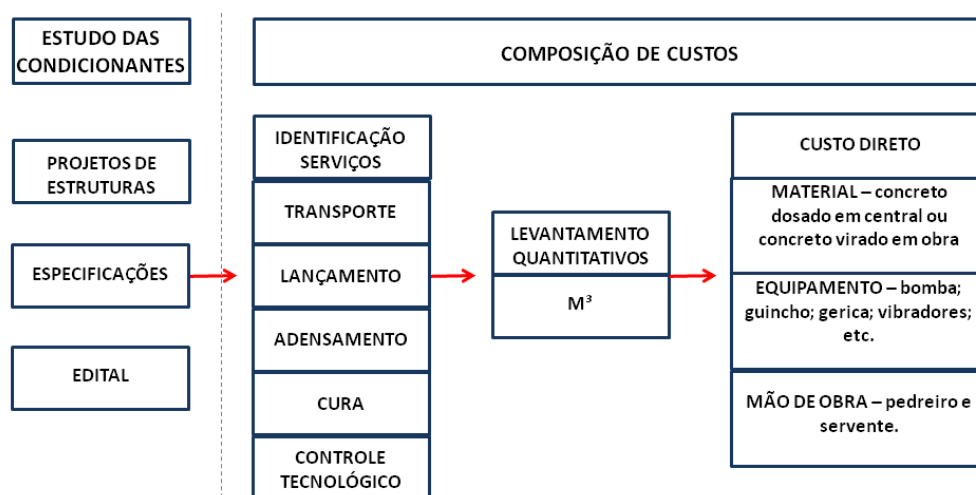
os corpos de prova produzidos no canteiro são levados a laboratório reconhecido e credenciado que aplica os testes encomendados (PEREIRA, 2012).

Portanto, o custo na primeira situação da disponibilidade de mão de obra para realizar o ensaio de tronco de cone (slump), conferir documentos e fazer as devidas anotações. No segundo momento, existe o custo do serviço laboratorial, que irá depender de dados básicos como quantidade e tipos de testes, distância da obra e volume total da concretagem.

Também devem ser computados custos de mobilização e desmobilização dos técnicos laboratoriais, ou ainda dependendo da distância, montar laboratório no local, sendo que para pequenas obras o comum é utilizar moldadores próprios (PEREIRA, 2012; PINI, 2009; PINI, 2010; PINI 2012).

Segundo PINI (2009) é aconselhável pedir o orçamento desses serviços ao fornecedor com base em preços unitários, pois facilita a montagem de uma planilha e comparação das quantidades do serviço. A forma de pagamento mais usual no mercado tem sido posterior as prestações mensais do serviço.

O procedimento para composição dos custos na concretagem acontece da mesma forma que com os serviços de fôrmas e armação e, no caso, estão inseridos os custos tanto do tipo de material como da mão de obra e equipamentos demandados nos procedimentos de execução. Conforme demonstrado na Figura 2.7.



**Figura 2.7** Fluxo Composição de Custos Unitários do Processo de Concretagem (baseado em MATTOS, 2006; TCPO, 2010; SOUZA, 1996).

## 2.4 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

Para Alcântara (1983) apropriar custos é coletar os dados de custos e classificá-los segundo uma orientação pré-estabelecida, efetuando os cálculos para sua determinação. A coleta de dados precisa ser feita em lugares certos, ou seja, nas fontes de custos (setores da empresa).

A apropriação do custo pode ser definida de duas formas (PINTO, 2008): Relacionar o custo diretamente à unidade do produto ou de maneira indireta a unidade do produto através de rateios.

Essas classificações são necessárias para que a contabilidade de custos possa atingir três objetivos principais: a determinação do lucro, o controle de operações e a tomada de decisões de algum objeto de custo.

O primeiro passo para a apropriação de custos consiste em acumular ou, agregar os gastos. Para Pinto (2008) ela pode ser feita com base em processos ou serviços.

A acumulação de custos por processo acontece em produção de larga escala, ou seja, uma produção industrial, em que é realizada de forma contínua, repetitiva e seriada. Há uma dependência de uma fase para a outra, sendo o custo total da fase anterior o primeiro componente de custos da fase seguinte, obrigando o controle especial de cada período de produção (centro de custos). Citam-se como exemplos, as montadoras de automóveis, indústrias de cimento, químicas, petroquímicas, e alcooleiras e empresas de telefonia.

A acumulação por ordem de serviço é conhecida também como ordem de produção ou fabricação.

Utiliza-se um formulário específico ou sistema de processamento eletrônico de dados, no qual se faz o controle do custo em cada mês do período e seu total acumulado de todos os fatores envolvidos na produção de um produto ou série de unidades do mesmo produto. Citam-se como exemplos: indústrias de equipamentos pesados, construção civil, construção naval e farmacêutica, escritórios de auditoria e consultorias.

Depois de reunidos os custos, faz-se a alocação dos mesmos em acordo com o método de custo que melhor atender seus objetivos.

Para Pinto (2008) é ao passo dessa etapa, que surgem questionamentos sobre qual método gera informações mais confiáveis ou mais adequadas em situações de ampliação e mudanças dentro da produção.

Conforme Santos (2008), a escolha de um sistema de custeio depende da realidade de cada empresa e de suas necessidades de mercado. O autor afirma que a escolha por um sistema, não necessariamente exclui a utilização do outro, podendo ser combinados.

O aumento da competitividade nos diversos segmentos do mercado assim como as exigências em cima dos gestores por decisões rápidas e eficazes levou a valorização do conhecimento profundo das organizações industriais e prestadoras de serviços, alavancando, desta maneira, a utilização do sistema de custos como ferramenta imprescindível para a sobrevivência, pois se espera que possam ser identificadas as fontes de desperdícios permitindo a tomada de decisões em dados concretos (KASPCZAK, 2006).

Dessa forma, Passos (2010) afirma que a Contabilidade deixa de ser apenas um sistema de informações tributárias, que servia somente como uma obrigação da empresa em apurar e recolher impostos, mas passa a ser percebida como um instrumento gerencial que fornece informações através da análise das demonstrações contábeis.

#### **2.4.1 Gestão Total de Custos (TCM)**

A Gestão Total de Custos ou Total Cost Management (TCM) pode ser classificada como uma abordagem do processo de custos muito mais do que um método de custeio propriamente dito, pois o grande segredo está nas etapas de como eles são identificados, apropriados e relevados.

Para Fisher (1994), o TCM é a aplicação eficaz de experiência profissional e técnica de planejar e controlar recursos, custos, rentabilidade e risco.

Segundo Ostrenga (1997), o TCM é um método mais abrangente e flexível do que outros, pois ele não parte da obrigatoriedade de uma mudança nas estruturas contábeis da organização, mas propõe uma estratégia de aprendizado em que primeiro há uma análise dessa aplicação e somente depois de avaliada sua eficiência é que se considera uma possível reengenharia do sistema.

Antes de qualquer coisa, ele demonstra a importância de se conhecer profundamente o sistema existente, pois somente por meio dessa informação é possível salientar os pontos fortes e fracos de uma empresa.

Os três princípios básicos do TCM são: a análise do processo de negócio, o custeio baseado em atividades e o aperfeiçoamento contínuo. Na análise de negócio a intenção é visualizar a organização como um conglomerado de processos interligados e interdepartamentais e não como setores independentes e hierarquizados.

No uso do custeio ABC a intenção é tornar as informações repassadas pelos centros contábeis mais confiáveis e menos sujeitas a distorções, sendo que, para obtê-las não é preciso acréscimo de mais atividades, porém, apenas de utilização dos dados coletados pela própria empresa em seu controle de custos.

E no caso da melhoria contínua significa saber o desempenho anterior a fim de se conhecer o nível de aperfeiçoamento obtido, melhorando assim o sistema (OSTRENGA, 1997).

## **2.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO**

No capítulo II, a apresentação do conteúdo objetivou expor os temas dos subitens de maneira clara e ordenada para facilitar a estrutura de raciocínio do pesquisador, assim como do leitor.

Isso pode ser comprovado pela preocupação demonstrada no subitem 2.1, em que se procurou definir os conceitos contábeis que em muitos trabalhos são utilizados de maneira errônea. O destaque do subitem fica para os termos custos e despesas que, ainda hoje, na construção civil são encarados como sinônimos, e na realidade advém de áreas contábeis distintas.

No subitem 2.2, partindo de um âmbito geral, o foco é a maneira como são apropriados os gastos na construção civil, aproveitando a deixa para introduzir questões sobre gestão de custos. O orçamento e o processo de orçamentação, muito utilizados são um tópico aprofundado, de modo a salientar as etapas de sua formulação dispostas por meio de um fluxo, e as classificações dos custos incidentes.

No subitem 2.3, contemplam-se os serviços envolvidos na Estrutura de Concreto Armado (ECA) como fôrmas, armação, a concretagem e as suas subdivisões em: recebimento, transporte, lançamento, adensamento, cura e controle tecnológico.



Em cada um desses serviços, apesar do grande espectro de configurações existentes possíveis a se considerar, buscou-se abordar aqueles mais completos, em termo de etapas, a fim de que ao deparar-se com o sistema da empresa na prática não haja tantas lacunas quanto ao conhecimento.

No subitem 2.4, apresenta-se a definição da apropriação de custos e quais os passos necessários pra realizá-la. Também são introduzidos os aspectos básicos da Gestão Total de Custos, que demonstra que muito mais que uma forma de custeio, ela seria uma ferramenta para o desenvolvimento do trabalho, com uma visão sistêmica por reconhecimento de processos que é perfeitamente possível de ser atrelada a pesquisa.

### **3. METODOLOGIA**

No capítulo, são definidos o método científico e o tipo de pesquisa utilizados no desenvolvimento da dissertação, descrevendo suas etapas, o alcance, as limitações, as amostras, as ferramentas aplicáveis na coleta de dados, na análise e na organização. A aplicação da pesquisa visa proporcionar uma maior compreensão do sistema de apropriação de custos da empresa e através desse entendimento desenvolver um método de apropriação de custos diretos aplicável a qualquer serviço ou atividade na fase de construção.

#### **3.1 CONCEITUAÇÃO DE METODOLOGIA, MÉTODO E PESQUISA**

Antes de qualquer inferência a cerca de qual é o método científico e o tipo de pesquisa mais adequados para o desenvolvimento da dissertação faz-se necessário diferenciar conceitos como "Metodologia", "Método" e "Pesquisa".

Desse modo, em acordo com Prodanov (2013) e Moresi (2003), são utilizados os seguintes conceitos:

Deve-se entender a metodologia como uma disciplina que consiste em estudar, compreender e avaliar os vários métodos a fim de realizar uma pesquisa acadêmica. Ou seja, em um nível prático, significa descrever e avaliar os métodos e os tipos de pesquisa utilizados que permitem coleta, processamento de dados e estabelecimento de conclusões a cerca dos problemas e das questões levantadas.

O método por sua vez trata-se de um procedimento ou caminho para alcançar certo objetivo. Em outras palavras, é o conjunto de operações mentais empregados na investigação científica no intuito de aproximar-se da natureza de determinado problema tanto para explicá-lo como para estudá-lo.

Já a pesquisa seria o modo científico para se obter conhecimento da realidade, ou seja, um processo formal e sistemático da aplicabilidade do método científico e que integram a metodologia de um projeto acadêmico.

Em corroboração Oliveira (1997) afirma que método é um conjunto de processos pelos quais se torna possível conhecer uma determinada realidade, produzir determinado objeto ou desenvolver certos procedimentos ou comportamentos. E Fachin (2001) coloca que o método

científico caracteriza-se pela escolha de procedimentos sistemáticos para descrição e explicação de uma determinada situação sob estudo, e, sua escolha deve estar baseada em dois critérios: a natureza do objetivo ao qual se aplica e o objetivo que se tem em vista no estudo.

Portanto, daqui por diante neste trabalho acadêmico considerar-se-ão os termos "método" e "pesquisa" como estrutura mental e empírica, respectivamente, de construção científica aplicada à formulação da dissertação com suas fases e ferramentas rigidamente estipuladas, sendo que a união de todos os métodos e do modo de pesquisa utilizados denominar-se-á de metodologia.

O termo método nesta pesquisa também será utilizado para expressar a estrutura de apropriação de custos diretos desenvolvida pelo pesquisador por meio da aplicação da metodologia de pesquisa da dissertação.

### **3.2 ESTABELECIMENTO DO MÉTODO CIENTÍFICO E DA PESQUISA**

Segundo Prodanov (2013) diversos pensadores do passado buscaram um método científico que fosse universalmente aplicável a qualquer ramo do conhecimento. Porém, atualmente, os estudiosos, cientistas e filósofos preferem adotar os vários métodos existentes, que são selecionados de acordo com o tipo de objeto a ser investigado e a classe de proposições a serem descobertas.

Os métodos científicos podem ser divididos em duas grandes classificações, a primeira é a de Abordagem que trata da forma ou do modo de pensamento empregados na pesquisa, são contemplados nessa classificação os métodos dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico. A segunda classificação é a de Procedimentos, que se relaciona à utilização de condutas técnicas, são inerentes os métodos histórico, experimental, comparativo, observacional, estatístico, clínico e monográfico. (PRODANOV, 2013)

Esta dissertação, quanto aos métodos de Abordagem, pode-se afirmar que possui características dos métodos dedutivo, dialético e do fenomenológico, pois a pesquisa visando o desenvolvimento da metodologia de apropriação de custos parte de uma abordagem específica nos serviços da ECA para uma abordagem mais generalizante que consiste na aplicabilidade do método em qualquer serviço da construção, pautando-se nas interações

dos processos existentes e também nas observações dos fenômenos ou atividades do canteiro de obras.

Quanto aos métodos de Procedimento, esta pesquisa permeia traços dos métodos observacional, estatístico e comparativo, pois a mesma é pautada na observação, compreensão e análise da apropriação de custos da empresa com levantamento e tabulação dos custos da empresa e comparação entre os custos do orçamento apropriados pela empresa e pelo pesquisador.

Tendo conhecidas as estruturas mentais metodológicas que norteiam a construção da dissertação foi necessário definir qual o procedimento prático a ser adotado, em outras palavras, qual o tipo de pesquisa que melhor se adequasse as especificidades encontradas.

Ciente dos objetivos do trabalho que visam aprimorar o processo de apuração dos custos envolvidos na construção por meio da validação nos serviços da ECA e o perfil prático de desenvolvimento de um método no canteiro de obras com participação de uma empresa construtora e do próprio pesquisador, concluiu-se que o modelo de pesquisa mais adequado seria o Estudo de Caso.

Pois segundo Yin (2001) esse tipo de pesquisa é definido como "uma investigação empírica que analisa um determinado fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente, quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente estabelecidos".

Para Ponte (2006) o estudo de caso "é uma investigação que se assume como particular, isto é, se debruça deliberadamente sobre uma situação específica supostamente única ou especial, pelo menos em certos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de certo fenômeno de interesse".

Essa abordagem prático-teórica torna-se ainda mais relevante ao desenvolvimento da dissertação, pois vai ao encontro de solucionar a antiga discussão entre mercado e academia em que, constantemente, há indagação sobre a utilidade dos trabalhos científicos na resolução de questões práticas.

Benbasat et al (1987) e Coutinho e Chaves (2002) consideram que um estudo de caso deve possuir as características descritas na Figura 3.1:

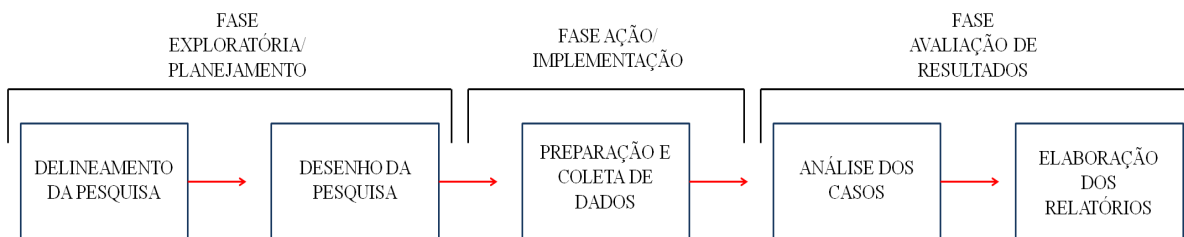
<b>CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA EM ESTUDO DE CASO</b>
Fenômeno observado no seu ambiente natural;
O investigador recorre a fontes múltiplas de dados e a métodos de coleta diversificados: observações diretas e indiretas, entrevistas, questionários, narrativas, registros de áudio e vídeo, diários, cartas, documentos, entre outros.
Uma ou mais entidades (pessoa, grupo, organização) são analisadas;
A complexidade da unidade é estudada aprofundadamente;
Pesquisa dirigida aos estágios de exploração, classificação e desenvolvimento de hipóteses do processo de construção do conhecimento;
Os resultados dependem fortemente do poder de integração do investigador;
Podem ser feitas mudanças na seleção do caso ou dos métodos de recolha de dados à medida que o investigador desenvolva novas hipóteses;

**Figura 3.1** Características do Estudo de Caso  
(adaptado de BENBASAT et al, 1987; COUTINO E CHAVES, 2002).

No caso da dissertação, o fenômeno específico observado seria referente à confiabilidade na apropriação de custos, em que o pesquisador através de aplicação das etapas de pesquisa nos serviços da ECA, procura entender e solucionar a questão, agregando conhecimento para os envolvidos.

Quanto à estruturação do projeto de pesquisa para o estudo de caso, segundo Yin (2001), ainda não há um método sistematizado, contudo ressalta que a validade do trabalho está ligada a existência de ao menos cinco componentes ou etapas: estabelecimento das questões de um estudo, definição das preposições, caso haja, limitação da amostra de análise, identificação da ligação entre os objetos (casos) estudados e critérios de avaliação dos dados.

Já em acordo com Branski et al. (2010) para desenvolver uma pesquisa utilizando a estrutura de pesquisa do estudo de caso é preciso cumprir cinco etapas: delineamento da pesquisa; desenho da pesquisa; preparação e coleta dos dados; análise dos casos entre os casos; e elaboração dos relatórios, conforme apresentado na Figura 3.2. A autora salienta que as duas últimas etapas devem ocorrer paralelamente e não podem ocorrer isoladamente.



**Figura 3.2** Etapas do Estudo de Caso (adaptado de BRANSKI et al, 2010).

No entanto, a partir de uma inferência macro e generalizante pode se afirmar que existam três etapas macros definidas: a fase exploratória, a fase intermediária de ação e a fase de divulgação dos resultados, ou então, a fase de planejamento, a fase de implementação e a fase de avaliação dos resultados (ANDRÉ, 2005).

André (2005) disserta que na primeira fase o pesquisador inicia a interação com o objeto ou a situação a serem estudados de modo a definir o caso, confirmar ou não as questões iniciais, estabelecer os contatos, localizar os sujeitos e definir os procedimentos e instrumentos de coleta de dados, em seguida são realizadas as coletas dos dados e na terceira fase são traçadas linhas gerais para análise. O autor ainda ressalva que podem existir variações nestas fases de acordo com a necessidade ou especificidades que ocorram no decorrer da pesquisa.

Para esta dissertação é tomado como processo científico essa classificação dividida nessas três grandes etapas, porém complementada pela subdivisão do processo em 6 fases, definidas como: fase de definição da pesquisa, fase de diagnóstico, fase de planejamento da ação, fase de implementação da ação, fase de avaliação e fase de aprendizado.

### 3.3 ESTRUTURA DA PESQUISA

A estrutura da pesquisa, embasada nas diretrizes fornecidas por Yin (2001), Benbasat et al (1987), Coutinho e Chaves (2002), Branski et al. (2010) e André (2005), foi dividida em três grandes etapas, que são: etapa de planejamento, etapa de implementação e etapa de avaliação as quais contemplam outras 6 subdivisões, supramencionadas.

A etapa de revisão bibliográfica foi listada separadamente das demais, pois permeia toda a duração do trabalho. É colocada dessa forma devido à necessidade contínua de se validar a teoria através da prática e fundamentar o real no teórico. Na Figura 3.3 constam as etapas de pesquisa.

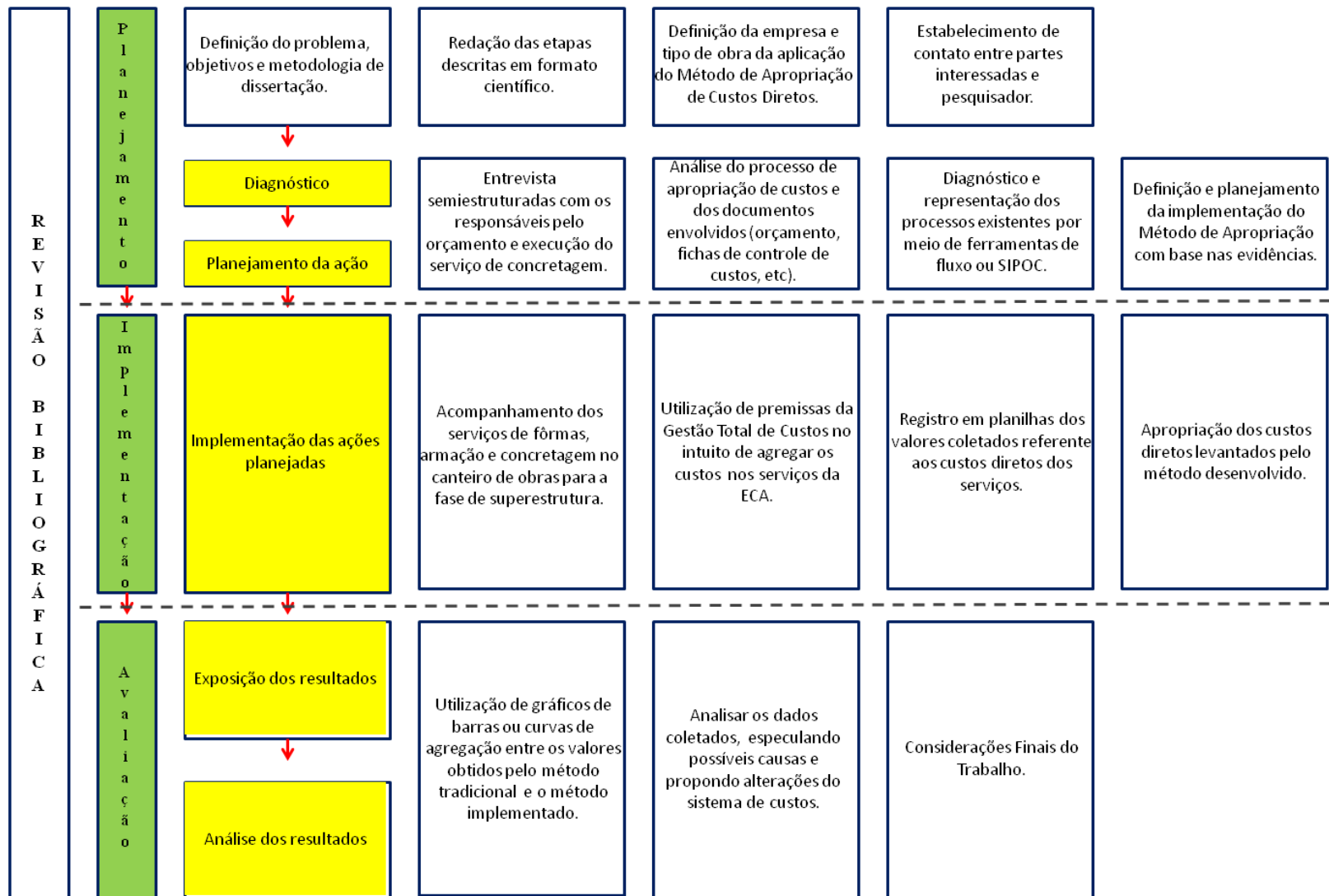


Figura 3.3 Etapas de Pesquisa

■ Etapas macro da pesquisa    ■ Subdivisão das macro etapas

### **3.3.1 Macro etapa de planejamento**

Esta etapa configura-se pela elaboração das premissas da ação prática no canteiro e é subdividida em outras três etapas, a primeira refere-se a definições da problemática, dos objetivos, do método e do tipo de pesquisa da dissertação, a segunda ao levantamento e diagnóstico da empresa e da obra e a terceira sobre o planejamento das ações com base nas evidências do diagnóstico.

No diagnóstico são levantadas informações, por meios de anotações e entrevistas semiestruturadas, sobre o perfil da empresa, da obra e do procedimento de apropriação dos custos utilizados pela organização quanto aos gastos de um modo geral e para os serviços da ECA, versando aspectos (quantidade e custo) dos insumos e especificidades das operações. Também são indagadas a existência de formas de controle e medição na coleta de dados utilizados e o procedimento delegado as informações obtidas.

Ainda nessa subfase, os procedimentos dos serviços da ECA devem ser explicados ou interpretados por uma visão sistêmica através de fluxogramas ou matriz de processos como o SIPOC, com definição de fornecedores, entradas (insumos), processos, saídas (produtos) e clientes. A fim de se conhecerem todos os elementos geradores de custos e suas relações.

No planejamento das ações, determinam-se os custos mais significativos a serem abordados de forma a limitar a abrangência da pesquisa. Posteriormente a isso, esses custos selecionados do orçamento serão dispostos na planilha modelo de apropriação dos custos no intuito de compará-los aqueles mensurados em obra.

### **3.3.2 Macro etapa de implementação**

Essa etapa é determinada pelo acompanhamento dos serviços de concretagem, fôrmas e armação verificando as quantidades de insumos e de custos indiretos por meio de anotações em planilhas do Excel. Essas planilhas a priori deveriam ter um detalhamento dos custos por um viés de atividades e não de serviços, como exposto na Gestão Total de Custos (TCM). Por exemplo, os custos do serviço de armação deveriam ser desmembrados em nível de atividades como fabricação, montagem e desmontagem.

Esse aprofundamento nos serviços permite que sejam verificadas exatamente as ações e os custos incidentes de forma mais clara, facilitando inclusive a alocação dos custos, possíveis de



serem quantificados. Os demais custos, em que a relação não puder ser estabelecida, devem ser apropriados segundo o método praticado pela empresa. A intenção ao proceder-se dessa forma é tornar equiparáveis os valores para posterior análise e comparação.

### **3.3.3 Macro etapa de avaliação**

Esta etapa demanda que tanto os resultados como a metodologia realizada sejam avaliados quanto a sua eficiência, citando pontos positivos e negativos em acordo com os objetivos estipulados. Desse modo essa macro etapa pode ser subdividida em exposição dos resultados e análise dos resultados.

As subetapas de exposição e análise dos resultados consistem na apresentação e comparação entre os custos obtidos da medição em relação aos custos orçados, no intuito de identificar o nível de confiabilidade das informações planejadas e especular possíveis fontes causadoras de distorções. As ferramentas utilizadas nessa fase são os gráficos de barras entre o custo real medido e o planejado estimado.

Além desses dados, também nesta subetapa são apresentados e analisados os custos apropriados dentro do método desenvolvido ressaltando suas peculiaridades que posteriormente serão registrados.

## **3.4 A EMPRESA, A EDIFICAÇÃO E A SUPERESTRUTURA**

A empresa participante da pesquisa trata-se de uma grande organização do setor da construção civil no Distrito Federal com 45 anos de existência, com certificação de qualidade ISO 9001 e PBQP-H nível A, especialista em construções residenciais de habitação coletiva, institucional e comercial.

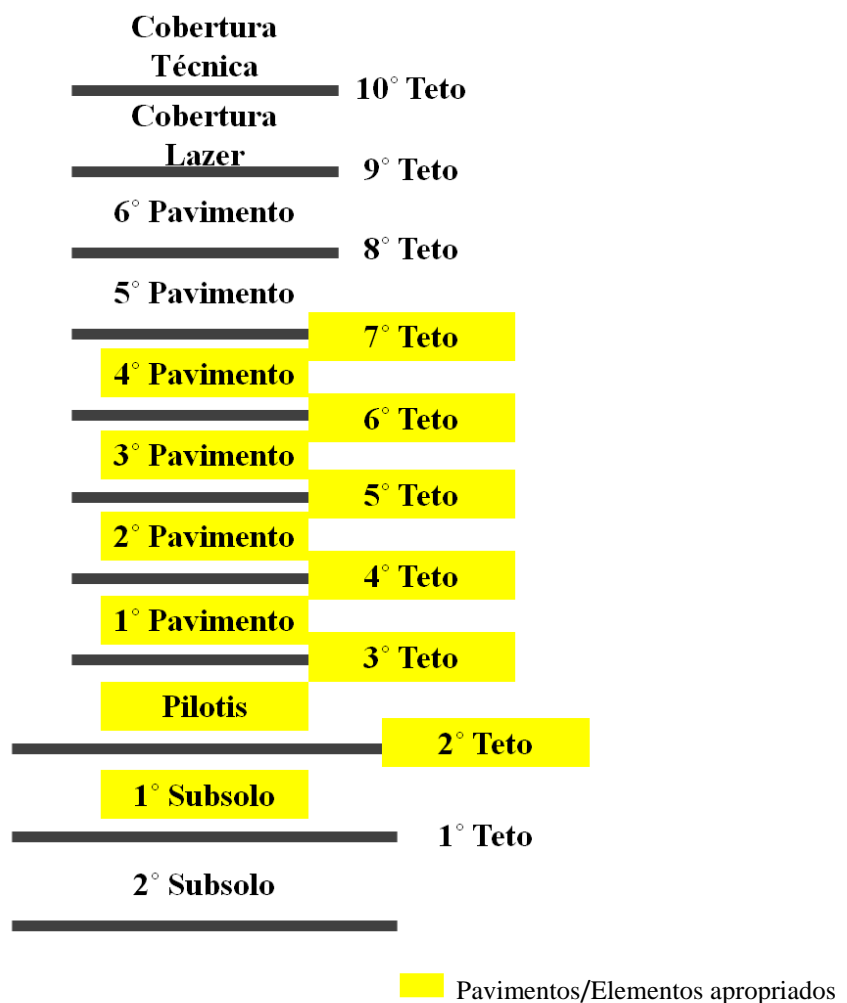
A construção utilizada como amostra é uma edificação de uso residencial multifamiliar, destinada a uma faixa da sociedade com alto poder aquisitivo, situada em um novo bairro com pretensões de ser um modelo de sustentabilidade para a capital federal.

O edifício é composto por seis pavimentos com 36 unidades de apartamentos lineares, duplex, coberturas duplex e coberturas triplex e mais dois subsolos que comportam entre três e quatro vagas de estacionamento por unidade habitacional.

A superestrutura, que é o foco da pesquisa, é constituída basicamente em concreto armado para todos os elementos construtivos vigas, lajes, pilares, escadas e cortinas. Em especial destaca-se o sistema utilizado nas lajes de todos os pavimentos que trata-se de uma composição entre nervura e protensão, à exceção o avanço do 2ºteto ou laje piso do pilotis sobre o 1º subsolo que consiste numa laje maciça.

Quanto aos serviços contratados e executados nessa fase da construção, basicamente são de natureza terceirizada ficando sob a responsabilidade da própria empresa a gestão, coordenação, fiscalização e atividades complementares como: limpeza, organização, carga e descarga de insumos e auxílio aos serviços terceirizados, quando necessário.

Na Figura 3.4, é apresentado um esquema estrutural do edifício como um todo e as denominações comumente utilizadas na pesquisa.



**Figura 3.4** Estrutura e Denominação dos Pavimentos.

### **3.5 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO**

Para a dissertação o modelo de pesquisa considerado mais adequado as suas características e efetividade no cumprimento dos objetivos é o Estudo de Caso, pois procura aprofundar sobre um tema específico entendendo os motivos, o meio pelo que ocorrem e permitindo a elaboração de suposições a cerca do que foi evidenciado.

A estrutura base da pesquisa ficou definida em três grandes etapas que podem ser destrinchadas em outras seis de modo a permitir um entendimento mais detalhado do processo e ações envolvidas.

## **4. ANÁLISE DA EMPRESA E LEVANTAMENTO DE DADOS**

No presente capítulo, são apresentados os dados coletados e as constatações obtidas a partir das práticas aplicadas de pesquisa como: entrevistas semiestruturadas, acompanhamento da execução da superestrutura, levantamento dos quantitativos e operações de controle da empresa.

### **4.1 SISTEMA DE CUSTO DA EMPRESA**

Como mencionado anteriormente nos princípios da Gestão Total de Custos, no Método Científico e na Estrutura Metodológica de Pesquisa da dissertação todo o desenvolvimento da Metodologia de Apropriação de Custos partiu da premissa base que qualquer interferência ou proposição de mudança somente seriam viabilizadas uma vez que o sistema de custos da empresa fosse profundamente compreendido.

Sendo assim todos os dados coletados devem ser encarados como resultados parciais necessários e indispensáveis ao desenvolvimento do Método de Apropriação, pois justificam as decisões tomadas e corroboram com o perfil prático proposto de constante interação e troca de informações obtidas entre pesquisador e empresa.

Na etapa de Planejamento a investigação inicial consistiu no entendimento do fluxo de custo da construtora, ou seja, desvendar quais os setores envolvidos e a sua relevância na formação, na divulgação ou no monitoramento e controle dos gastos. A partir da aplicação de entrevistas semiestruturadas, ver modelo no Apêndice H, foram constadas as seguintes situações ou resultados parciais:

O fluxo de custo geral da empresa parte dos dados pressupostos no orçamento e no cronograma físico e em seguida desenvolvem-se atividades de aquisição e/ou contratação de materiais, serviços e serviços/materiais com deliberações para compras e contratações, pagamentos, execuções de medições, apropriações de custos, revisões do orçamento e produção de relatórios de acompanhamento de obras, conforme apresentado na Figura 4.1.

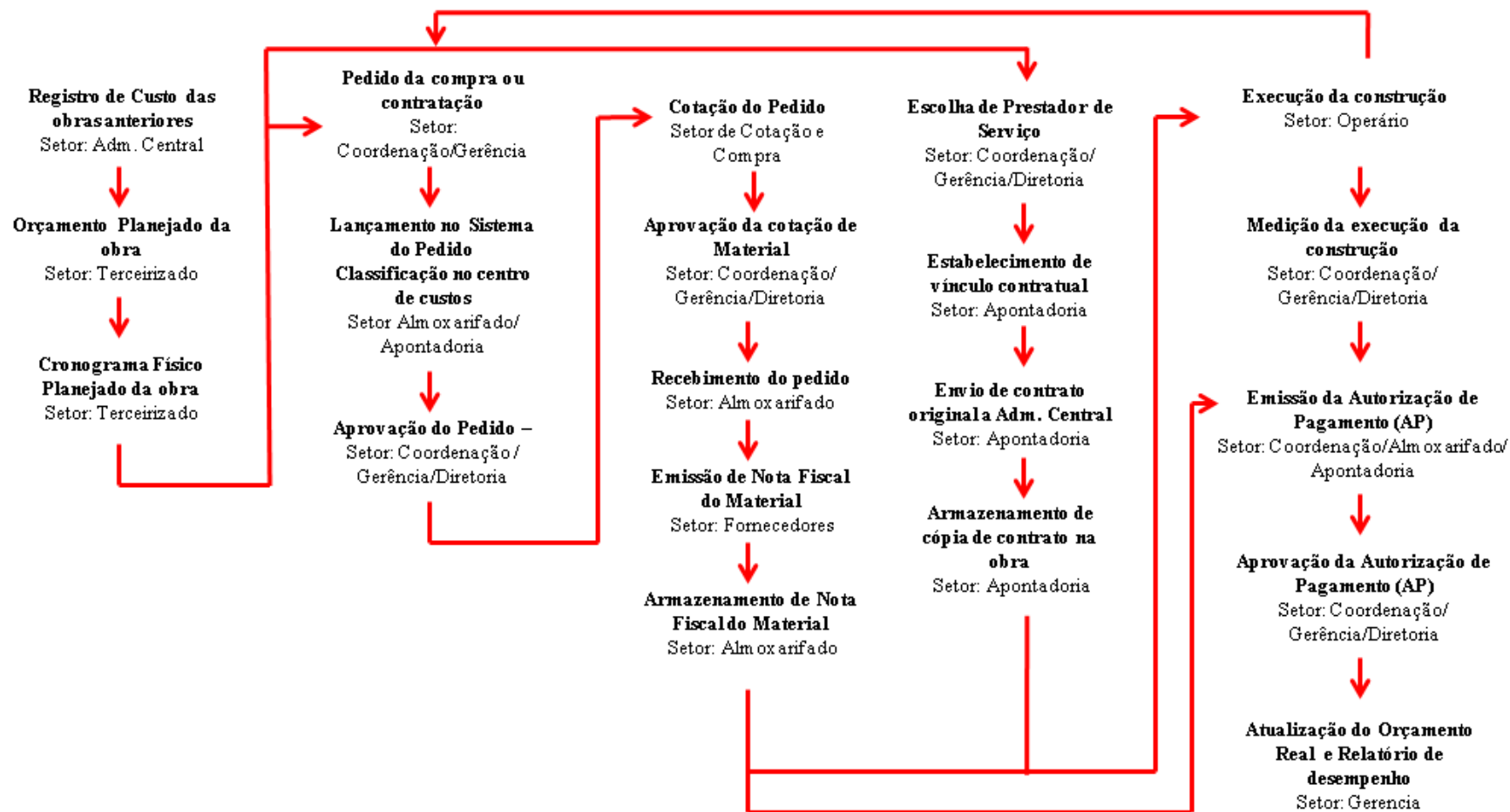


Figura 4.1 Fluxo Geral de Custo da Empresa

O sistema de custo envolve praticamente todos os setores referentes a administração local da obra como: gerência, coordenação de obra, apontadoria e almoxarifado. Além desses, há a participação do setor operacional, do setor de cotação de preços, da diretoria da empresa e também de empresas terceirizadas.

O orçamento é realizado por empresa terceirizada e usa dados comerciais próprios de construções similares, sendo permitidas adequações aos valores pela diretoria, gerência e coordenação da obra.

A forma de apropriação de custos implementado pela empresa consiste na utilização de um Sistema de Informação denominado Mega em que são classificados materiais e serviços em Centros de Custos semelhantes a Estrutura Analítica de Projeto (EAP) que consta no Cronograma Físico. Nesse sistema são realizadas as autorizações de compras e pagamentos.

Os centros de custos são classificados somente em nível de subsistemas não sendo detalhados a ponto de serviços ou atividades como no orçamento. Por exemplo, o custo do material aço para pilares que é classificado no centro de custo "Estrutura" dentro do Mega não é associado também ao serviço "Armação" como no orçamento e desse modo torna-se complicada a comparação entre valores dos serviços e do centro de custo, justamente por causa dessa abordagem generalizante do sistema.

Dessa forma a importância do orçamento no andamento da obra só se dá como quesito referente à fonte de informações para análises genéricas de comparação dos dados no Relatório de Acompanhamento de Obra.

O controle e o acompanhamento, realizado pela administração da obra, são focados exclusivamente no aspecto executivo da superestrutura em acordo com o cronograma físico, sendo menos importante o aspecto gerencial que o custo venha a exercer.

Os custos são levantados com a única finalidade de declarações fiscais e contábeis, mesmo assim, de maneira genérica, acumulados mensalmente e debitados no fluxo de caixa da empresa em descompasso com a execução, ou seja, não há distinção dos valores por serviços nem por pavimentos nestes registros. Este enfoque dificulta a comparação desses dados com o orçamento e posterior análise.

A empresa não faz uso de qualquer indicador contábil para monitoramento da obra, mas ao invés disso formula Relatórios de Acompanhamento de Obra que tem, quanto ao custo, o intuito principal de registrarem o fluxo financeiro durante a construção.

Ainda assim, eles não são aplicados como ferramentas de análise para tomada de ações, pois esses documentos são entregues com um ou dois meses de atraso em relação ao período de realização, o que impossibilita a análise e adoção de ações corretivas a tempo para a próxima etapa ou pavimento.

Os custos dos serviços e materiais são levantados em medições mensais com base, principalmente, nos projetos estruturais e supervisões ocasionais no canteiro de obras juntamente aos representantes das empresas terceirizadas contratadas que após chegarem a um consenso emitem notas fiscais que são lançadas no sistema Mega pelo almoxarifado e pela apontadoria, classificando os gastos nos centros de custos devidos.

Portanto, conclui-se que a medição dos custos tem um perfil de acompanhamento mais restrito ao setor administrativo-financeiro com pouca ênfase no levantamento de custos no canteiro, relegando o acompanhamento aos encarregados e técnicos focados em questões construtivas. Ou seja, o custo é tido como algo distante da prática.

## **4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS CUSTOS NOS SERVIÇOS**

Realizadas as constatações a respeito do sistema financeiro e contábil como um todo procedeu-se ao aprofundamento das especificidades de apropriações dos custos realizados pela construtora nos serviços de fôrmas e escoramento, armação, protensão, concretagem e controle tecnológico. Desse modo obtiveram-se os seguintes resultados:

### **4.2.1 Forma de Apropriação do Custo nos Serviços de Fôrmas e Escoramento pela Construtora**

O serviço de fôrmas realizado pela empresa é composto por duas fontes de custos basicamente, uma oriunda dos materiais e outra da mão de obra que são apropriadas em etapas distintas da construção e envolvem em maior ou menor grau a participação de diferentes setores.

Quanto a caracterização dos materiais, as fôrmas das lajes, vigas e pilares são feitas em placas de compensado plastificado de 18mm e em alguns casos de compensado resinado 16 mm, sarrafos de madeira de 7,00 x 2,5cm, barrotes de 7,00 x 7,00cm, pregos 18x30, 17x27 , 17x21, desmoldante, fôrmas plásticas tipo polipropileno para as lajes e barras de ancoragem e porcas flangeadas alugadas para os pilares. Nesse último ainda é comum encontrar longarinas (vigas VE-4) e barrotes (vigas VE-3) metálicos em substituição aos barrotes e sarrafos para estruturação das placas de compensado.

A apropriação dos custos da maioria desses materiais é de responsabilidade do almoxarifado com participação da coordenação de obra, sendo esses valores, provenientes de notas fiscais, lançados no Sistema Mega e debitado no fluxo de caixa da empresa no período de mais ou menos um mês após o recebimento deles no canteiro.

A exceção ao exposto se dá quanto aos insumos alugados tais como fôrmas plásticas, tipo cabaça, para a laje nervurada, barras de ancoragem, porcas flangeadas, longarinas e barrotes em que o controle da medição passa a ser do setor operacional e do custo da coordenação de obra.

No entanto, vale salientar que em se tratando de insumos para fôrmas, a maior parte deste custo já foi inserida no fluxo de caixa da empresa durante a sua fabricação, tendo, posteriormente, somente atividades de reforma e reparo nos moldes a serem executadas o que quase não origina custos de insumos a serem apropriados, uma vez que são reaproveitados na maioria dos pavimentos.

Portanto no quesito material já se percebe uma dificuldade de relacionar o que é mensurado pela coordenação de obra e o custo apropriado fornecido pelo sistema financeiro da construtora, pois são dados temporalmente divergentes.

O custo da mão de obra para o serviço supramencionado é integralmente feito por empresa terceirizada, sendo o auxílio da mão de obra própria da empresa somente relacionada a questões de organização dos insumos e limpeza.

Diferentemente dos materiais, esse custo é levantado e apropriado mensalmente em relação a área de fôrmas confeccionadas, montadas e desmontadas, ainda que com um atraso de um mês do débito no fluxo de caixa.



O controle e a medição desse custo ficam sob a responsabilidade da coordenação de obras e da apontadoria que é incumbida de inserir os valores no Sistema Mega. Este, de acordo com o engenheiro da obra é o cálculo mais complexo de ser quantificado, pois há diversos fatores a serem considerados, por exemplo, no contrato firmado de serviço há custo para montagem, desmontagem e reescoramento, para pé direito simples e para pé direito duplo, custo de fôrma para laje nervurada com forma plástica de polipropileno, para confecção dos painéis, custo de montagem de bandeja e de escada.

E, ainda, há o fato de que cada um desses custos é oriundo de medição realizada em uma parte específica da estrutura do pavimento, das ocorrências no canteiro, das ponderações feitas pela coordenação de obra e também pela empresa contratada. Atribuindo assim uma parcela ainda que mínima de subjetividade (opinião do engenheiro) e complexidade no seu cálculo.

A despeito dos custos com os insumos referentes somente ao serviço de fôrmas ainda devem ser atribuídos a eles os custos com o escoramento das lajes e vigas. Nem tanto pelo fator material que é levantado, quantificado e controlado pelo setor operacional e pela coordenação da obra que mensalmente verificam quantas e quais peças estão em domínio da construtora, foram danificadas ou foram devolvidas.

O grande impasse encontrado no caso do cimbramento metálico alugado pela empresa está no fato de que essa informação de custo apropriada serve apenas para fins de declarações contábeis referentes a retiradas no fluxo de caixa.

Para o gerenciamento da construção essa informação apenas é útil por um aspecto cumulativo mensal, ou seja, saber quanto foi o custo ao final do mês. E quais peças foram devolvidas a empresa locatária e quais permanecem sob guarda da construtora, mas sem indicação de subutilização ou situação de desperdício.

Para tal procedimento, seria necessário que houvesse um aprofundamento no quantitativo por pavimento e em seguida realizasse uma comparação entre o que está na obra e o que realmente está sendo aplicado obtendo assim uma relação entre necessidade e desperdício.

Obviamente, compreende-se que isso exigiria um acompanhamento mais minucioso por um profissional capacitado que tivesse pleno domínio da diversidade de peças, conexões e suas configurações além de ater-se as possíveis mudanças realizadas no canteiro o que seria uma

atividade que demandaria um dispêndio de verba que muitas empresas rejeitam num primeiro momento, mas que, talvez após visualizar o quão grande é o dispêndio com o material possa vir a reavaliar a possibilidade.

O custo da mão de obra para o serviço de escoramento é outra questão complexa, pois há a dificuldade de saber como, em cima do que foi montado, pode-se atribuir um custo aos operários. De acordo com o contrato firmado esse custo seria proveniente da quantidade das peças como longarinas (vigas VE-4) e barrotes (vigas VE-3) instalados e a partir disso seria repassado o valor a empresa terceirizada juntamente ao custo referente às fôrmas.

Isso provavelmente requer, como anteriormente mencionado, um profundo conhecimento das ações no canteiro de modo a representar a realidade existente, porém o que foi verificado é que provavelmente essa informação provém dos projetos de cimbramento fornecidos pela empresa locatária.

Ainda que, posteriormente, esses projetos tenham passado a servir, apenas, como parâmetro de posicionamento das torres metálicas, mas sem a utilização das peças alugadas ali representadas, as quais foram substituídas por similares da própria empresa.

#### **4.2.2 Forma de Apropriação do Custo no Serviço de Armação pela Construtora**

O custo do serviço de armação, assim como no de fôrmas, provém tanto dos materiais como da mão de obra, sendo ínfima a parcela com equipamentos uma vez que a maior parte das peças é entregue no canteiro, cortada e dobrada. Vale ressaltar que esse é o único serviço passível de apropriação dos custos dos insumos nas três partes fundamentais da estrutura, laje, viga e pilar, pois é clara a distinção tanto do material como da mão de obra.

Os materiais consistem principalmente em barras de aço tratadas industrialmente (cortadas e dobradas) com bitola de 5mm para o aço CA60B e bitolas de 6,3mm, 8mm, 10mm, 12,5mm, 16mm, 20mm e 25mm para o aço CA50A e em alguns raros casos barras retas de 12m para as mesmas especificações técnicas. Além destes, nas lajes nervuradas são colocadas telas metálicas de 6,00x2,45 metros por cima dos moldes plásticos com espaçadores.

Os custos das barras de aço são controlados com maior rigor pela coordenação da obra que mantém registros em planilhas a cerca das peças recebidas e da sua compatibilidade com o

projeto de armação elaborado. O almoxarifado tem a incumbência de acompanhar o período de entrega e fazer a comunicação entre a obra e a indústria fornecedora, exceto no caso das telas metálicas em que o controle total fica a mercê deste setor.

Por outro lado, se há uma cautela nas demandas para os insumos supramencionados, para os materiais complementares como arames lisos e espaçadores não há controle nem da quantidade nem dos custos envolvidos seja na prática do canteiro ou durante a elaboração do orçamento. Os mesmos são desconsiderados nos cálculos e adquiridos ao passo em que a práxis exige.

A mão de obra para o serviço é em sua totalidade terceirizada, sendo o cálculo de seu custo proveniente de uma relação direta com a produção, ou seja, o valor repassado a empresa terceirizada é proporcional ao peso medido em quilos ou toneladas das barras de aço submetidas a operação e aplicadas nos pavimentos.

Quanto aos custos da mão de obra, no contrato estabelecido entre as empresas, não faz-se diferenciação de níveis de complexidade para a realização do serviço em vigas, lajes e pilares, considerando, a partir dessa informação, que tais serviços são equivalentes no quesito operacional a despeito de suas especificidades.

O débito no fluxo de caixa da empresa referente a todos os insumos (material e mão de obra) do serviço ocorre também após 30 dias do recebimento o que acarreta o mesmo fenômeno de atemporalidade existente no serviço de fôrmas.

#### **4.2.3 Forma de Apropriação do Custo no Serviço de Protensão pela Construtora**

O custo do serviço de protensão, apesar de possuir uma parcela oriunda dos materiais, outra da mão de obra e uma terceira dos equipamentos, assim como nos demais serviços, quando da apropriação de seu custo, ele também pode ser proveniente de um único gasto que abrange todos estes insumos em relação ao peso da cordoalha de aço instalada.

Esta simplificação ocorre principalmente pela especificidade desse serviço em que a empresa terceirizada contratada para realizá-lo é tanto responsável pelo fornecimento dos materiais, como da mão de obra e dos equipamentos, o que torna o gerenciamento realizado pela coordenação da construção mais pontual, focada somente em uma empresa e num custo único fornecido por ela.

Em outras palavras, a construtora, somente tem a responsabilidade de verificar se a quantidade de cordoalha prevista em projeto foi realmente aplicada nos pavimentos e atribuir o custo ao serviço com todos os insumos ali presentes. A vistoria, portanto, fica a cargo da coordenação de obra e o lançamento das informações financeiras no sistema Mega a cargo da apontadoria.

De materiais para a execução do serviço tem-se a cordoalha engraxada de aço 12,7mm, como principal norteadora do custo, as ancoragens passivas, ancoragens ativas e algumas barras de aço que auxiliam na fixação e no posicionamento das peças.

Quanto à mão de obra, é composta basicamente por oficiais de protensão que se dividem em duas atividades básicas, montagem das peças nas fôrmas e execução da protensão, porém o serviço é contabilizado a partir da execução da primeira atividade ficando pendente apenas a realização da segunda.

O mesmo fator de atemporalidade é evidenciado para este serviço, os custos obtidos somente são descontados do fluxo de caixa da construtora passados 30 dias da execução do pavimento, tornando-se descompassados em relação à realidade do construído.

#### **4.2.4 Forma de Apropriação do Custo no Serviço de Concretagem pela Construtora**

O custo da concretagem apropriado pela empresa provém de materiais, mão de obra e equipamentos, sendo este último incluído no custo dos outros dois insumos, por exemplo, no caso dos aparatos para o bombeamento do concreto é cobrada uma taxa de R\$ 15,00 por metro cúbico lançado, que é adicionada ao valor do material, outro exemplo, seria o custo com os vibradores de imersão para adensamento do concreto que já está incluído no custo de contratação da mão de obra terceirizada.

O material, concreto, é fornecido por uma grande concreteira do Distrito Federal e este é o único custo que não é contabilizado no sistema Mega, pois existe um contrato de permuta e sociedade entre a construtora e a fornecedora do concreto neste empreendimento, sendo os custos apropriados do insumo pagos pela cessão de algumas unidades habitacionais do edifício, no valor total das operações efetuadas.

No entanto, mesmo não constando no fluxo de caixa da empresa, o controle dos quantitativos continua sendo administrado pelo setor da coordenação de obra, que mantém registros das

medições. A gerência da empresa é incumbida de atribuir os custos a esses dados, informando-os as partes interessadas (construtora e concreteira).

O custo da mão de obra, por outro lado, possui uma distinção de acordo com o elemento construtivo a ser concretado. Enquanto na concretagem dos pilares a mão de obra é exclusivamente da construtora, na execução das lajes e vigas a mão de obra é constituída principalmente por funcionários terceirizados contratados somente para o período de prestação deste serviço.

No primeiro caso, como o custo provém dos funcionários com vínculo empregatício com a empresa, esse valor não é apropriado diretamente às atividades inerentes à concretagem, pois não há um controle por parte da empresa em determinar o serviço que seus funcionários estão inseridos, exceto, aqueles em que a função já o define como: carpinteiros, armadores, pedreiros e etc. Mas os ajudantes, em sua maioria, ficam incumbidos de realizar qualquer atividade que esteja precisando de força de trabalho.

Dessa maneira, o gasto com esses funcionários é apropriado de maneira cumulativa mensal e considerado no sistema como um custo com folha de pagamento a ser debitada no caixa da empresa sem atribuir demais informações.

No caso do custo com a mão de obra da empresa terceirizada, apesar de não ser feita uma distinção da função dos funcionários envolvidos, esse gasto é apropriado como resultado do serviço como um todo levando em conta os seguintes fatores que o caracterizam: o tipo de acabamento para o elemento estrutural, se polido, vassourado ou camurçado e o período em que ocorre a concretagem, em fins de semana ou em dias úteis.

Vale salientar que o cálculo da mão de obra terceirizada adotado pela empresa para a medição do serviço é feito com base na área do pavimento em metros quadrados e não em razão do volume de concreto lançado mensurado em metros cúbicos.

Dentre todas as etapas do serviço de concretagem - lançamento, adensamento, acabamento e cura - somente esta última não é realizada pela empresa terceirizada, quanto às lajes e vigas, sendo executada por ajudantes na obra que ficam encarregados de colocar a manta de bidim e fazer a molhagem três vezes ao dia durante três dias, em média. Nos pilares, a cura não é feita por nenhuma demanda, própria ou contratada.

O custo dessa operação de cura do concreto não é medido e nem apropriado ao serviço, isso pode ser explicado por dois motivos: o primeiro que essa ação sendo feita por mão de obra própria, como supramencionado, não relaciona o tempo gasto com a operação, mas considera o gasto mensal como um todo do funcionário englobando essa atividade e outras.

O segundo motivo é que o custo com essa operação é pequeno se comparado ao montante do custo com o material e com a mão de obra, pois a manta de bidim é reaproveitada, praticamente, durante toda obra, o gasto com a mão de obra será alocado independentemente da sua realização e o custo com o consumo de água não é ligado à atividade.

#### **4.2.5 Forma de Apropriação do Custo no Serviço de Controle Tecnológico pela Construtora**

O custo do serviço de controle tecnológico é estabelecido por contrato de prestação de serviços, em que o gasto com a mão de obra tanto para o teste slump *in loco* como o ensaio em laboratório é produto da quantidade de corpos de prova moldados durante a concretagem.

Este custo pode sofrer uma dilatação dependendo do horário que acontece ou do período que se prolongue a concretagem, por exemplo, caso a operação continue das 17:00 horas até as 22:00 horas é cobrado um valor referente a meia hora extra do moldador e caso haja extensão do horário após as 22:00 é cobrado o valor inteiro da hora extra.

Outro fator também influente no aumento do custo com esta operação, se refere a quantidade mínima de corpos de prova moldados, na hipótese de que em uma determinada concretagem não atinja essa quantidade mínima, que para a obra é igual a 16, é cobrada uma taxa de mobilização além do valor referente a moldagem e os ensaios.

O monitoramento deste serviço, controle tecnológico, fica sob a responsabilidade da coordenação da obra e os custos são inseridos no sistema Mega pelo setor da apontadoria que ainda registra as notas fiscais emitidas pela empresa terceirizada contratada.

Na nota fiscal, o custo total apresentado refere-se a todas as moldagens de corpos de provas realizadas em um determinado mês, não há distinção de quantidade por pavimento. Este tipo de informação somente pode ser aferida através das anotações do moldador, que enumera os moldes ou da razão de peças executadas em relação a quantidade de caminhões betoneiras numa determinada concretagem.

### 4.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

No capítulo, foi diagnosticado todo o funcionamento do sistema de custos da construtora, enfatizando os serviços da Estrutura de Concreto Armado os setores envolvidos, os custos diretos apropriados, a forma como eles são apropriados, as ferramentas de controle e gestão, a existência de indicadores e sistemas de informação e o modo como ela efetua a apropriação.

Este levantamento e diagnóstico da empresa foram de fundamental importância para o desenvolvimento do Método de Apropriação de Custos nos Serviços da ECA, pois foi através deles que foi possível conhecer quais os pontos em que o pesquisador poderia atuar na implementação de melhorias no sistema de custos da empresa.

Foi através deste primeiro estudo que se identificou, por exemplo, que as informações de custo têm a mera atribuição de registro financeiro e não auxiliam de maneira direta na tomada de decisão por parte da gerência e diretoria da empresa, em outras palavras, o custo não é uma informação gerencial. A construtora basicamente utiliza os custos do orçamento como parâmetros para compras sendo que a principal fonte de dados gerenciais provém da execução da obra, registrados no cronograma físico.

Também a partir desta etapa, foi constatado que o nível de apropriação dos custos era demasiado genérico e caso fosse aplicado no método traria informações insignificantes além das que eles já possuem, mas considerou-se que um detalhamento demasiado seria transferir à empresa uma carga excessiva para os seus padrões atuais, dessa forma optou-se por apropriar os custos em nível de serviços que seria um nível intermediário, nem pouco detalhado como a empresa faz nem tão aprofundado como era a intenção da pesquisa a priori.

O último item levantado refere-se a temporalidade da apropriação dos dados de custos em relação aos dados coletados da execução em que denota-se uma disparidade de cerca de um mês o que torna inviável a gestão destes dados ou a correlação entre o físico e o contábil.

Diante destas evidências o Método de Apropriação de Custos Diretos proposto deve abranger pelo menos três aspectos: utilizar o custo como ferramenta gerencial, focar na apropriação dos custos em nível de serviços da ECA e tornar compatível o tempo dos dados apropriados contábeis e físicos.

## **5. O MÉTODO DE APROPRIAÇÃO DE CUSTOS**

Com base nos dados obtidos sobre o sistema de gastos geral da construtora, na maneira em que são apropriados os custos dos serviços, foi desenvolvido o Método de Apropriação de Custos proposto na dissertação.

A intenção principal quanto a formulação do Método de Apropriação refere-se a busca pela melhoria do sistema de gestão implementado pela construtora, com enfoque da abordagem econômica, no custo direto da obra. Visando a organização dos dados, a compatibilização do custo à medição física executada no canteiro e a verificação de possíveis inconformidades no decorrer da obra pela comparação entre o custo orçado e o apropriado.

O Método de Apropriação de Custos consiste basicamente na utilização das informações de custo levantadas ou apropriadas pelos principais setores da empresa envolvidos diretamente com essa demanda, classificando-os em nível de serviços, em relação aos pavimentos e organizando os dados num único documento de consulta gerencial.

Foi feita esta escolha por ordenar em nível de serviço, pois apesar dos custos apropriados pela empresa terem um caráter genérico acumulativo, classificados no subsistema ou centro de custo - superestrutura, para alguns serviços a coordenação de obra já efetua registros de materiais e mão de obra que auxiliam na medição mensal, ainda que se encontrem esparsos e dispersos entre os setores da obra.

Deve-se constar que a princípio, no planejamento do método era previsto que o nível de detalhamento do sistema fosse relativo às atividades e não só aos serviços, porém verificou-se que a empresa por não utilizar os custos em sua gestão e controle, utilizando apenas a parte física para esse acompanhamento, seria mais interessante retroceder um nível no intuito de sanar essa questão do uso dos gastos a priori.

Ademais, esta medida foi necessária, pois caso se optasse pela classificação em atividades haveria de ser criada uma função de monitoramento e fiscalização dos trabalhos no canteiro que controlasse as horas trabalhadas e repassasse as possíveis desconformidades em relação ao projeto, elencando os custos dessas mudanças, o que agregaria um gasto a mais com pessoal na produção, em que por si só, poderia ser um custo que não cobriria o investimento.



Quanto à classificação dos custos em relação aos pavimentos, esta característica foi adotada no intuito de permitir que houvesse um parâmetro para comparação entre o que é feito e o custo inerente dessas ações, ou seja, tornar compatível o objeto (a estrutura da edificação) e o período de análise (mensal). O que não ocorre no sistema de apropriação da empresa conforme mencionado anteriormente no capítulo.

Na Figura 5.1, é demonstrado um esquema da hierarquia dos níveis de apropriação: o existente no sistema de custos da empresa, o adotado pelo método proposto, o planejado a priori, para ser utilizado na dissertação e um quarto nível, considerado o mais detalhado que é o em tarefas, mas que não é abordado no trabalho.



**Figura 5.1** Esquema da Hierarquia dos Níveis de Apropriação

Esclarecidas as questões que pautaram a formulação do Método de Apropriação de Custo torna-se possível discutir seu processo de funcionamento elencando quais as entradas, como se dá o processo e quais são as saídas.

Existem várias ferramentas para mapear processos, porém para apresentar o Método de Apropriação de Custos Diretos foram escolhidas duas delas: a matriz *Suppliers-Inputs-Process-Outputs-Customers* ou simplesmente matriz SIPOC e o Fluxograma.

A sigla SIPOC representa as iniciais das palavras em inglês que significam Fornecedores, Entradas, Processo, Saídas e Clientes respectivamente. Segundo Simon (2001), a matriz SIPOC é particularmente útil quando não estiverem claros os componentes do processo, ou

seja, quem provê as informações do processo, quais as características das informações iniciais, quais serão os clientes e os produtos exigidos.

Fernandes (2006) define a ferramenta SIPOC como uma das ferramentas mais adequadas a serem utilizadas para definir adequadamente o processo, pois identifica suas fronteiras e as partes envolvidas.

O fluxograma de processo é uma técnica utilizada para registrar o processo de uma maneira compacta e de fácil visualização e entendimento, em que o mapeamento permite o registro de como as partes se interconectam, possibilitando a identificação de deficiências e a tomada de ações no fluxo real (BARNES, 1982; SLACK, 1997).

Para facilitar o entendimento do processo de apropriação de custos ele é apresentado segundo uma matriz SIPOC, conforme Figura 5.2. Nela estão descritos os fornecedores representados por alguns setores da empresa envolvidos na propagação das informações contábeis, as entradas do processo que no caso referem-se aos documentos ou registros de custos e afins obtidos da empresa, o processo com suas especificidades de ações, os produtos oriundos das ações metodológicas representados pelos registros gerenciais propostos e por último os clientes a quem essas informações serão destinadas, setores gestores.

FORNECEDORES (SUPPLIERS)	ENTRADAS (INPUTS)	PROCESSO (PROCESS)	PRODUTOS (OUTPUTS)	CLIENTES (COSTUMERS)
<ul style="list-style-type: none"> <li>•COORDENAÇÃO DA OBRA (ENGENHEIROS, MESTRES DE OBRA, ENCARREGADOS, TÉCN. EDIFICAÇÃO E ESTAGIÁRIOS)</li> <li>•ALMOXARIFADO</li> <li>•APONTADORIA</li> <li>•EMPRESAS TERCEIRIZADAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•ORÇAMENTO</li> <li>•CRONOGRAMA FÍSICO</li> <li>•PLANILHAS DE MEDIÇÕES DA EMPRESA</li> <li>•NOTAS FISCAIS DE MATERIAIS E SERVIÇOS</li> <li>•REGISTROS NO MEGA</li> <li>•LEVANTAMENTO DOS PAVIMENTOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>METODOLOGIA DE APROPRIAÇÃO DE CUSTOS</li> <li>•UTILIZAÇÃO DOS CUSTOS COMO FERRAMENTA GERENCIAL</li> <li>•ORGANIZAÇÃO DOS DADOS EM SERVIÇOS/PAVIMENTOS</li> <li>•COMPATIBILIZAÇÃO DO FÍSICO AO ECONÔMICO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•PLANILHA DE LEVANTAMENTO DOS CUSTOS</li> <li>•PLANILHA GERENCIAL DE APROPRIAÇÃO DE CUSTOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•GERÊNCIA DA OBRA</li> <li>•DIREÇÃO DA EMPRESA</li> <li>•COORDENAÇÃO DA OBRA</li> </ul>

**Figura 5.2** Matriz SIPOC do Processo de Apropriação de custos

O primeiro passo do Método de Apropriação de Custos Diretos consiste em identificar todos os setores da empresa (fornecedores) em que os custos referentes a cada serviço estão arquivados ou que possuam registros. Após essa localização, esses setores ficam incumbidos de enviá-los ao setor responsável pela agregação e organização na planilha gerencial.

É aconselhável que o setor responsável por esta atividade possua um nível de hierarquia superior em relação aos demais setores que enviam os dados, pois dessa forma não há possibilidade para divergências quanto às atribuições de cada um.

No caso específico da construtora, o setor que melhor se enquadra nesse quesito é o da coordenação de obra, ou seja, o engenheiro responsável pela execução e sua equipe que ocupam uma posição de liderança dentro do canteiro, tem conhecimento e controlam, ainda que em conjunto, todos os serviços inerentes a ECA.

Os demais setores envolvidos, neste caso, seriam o almoxarifado, a apontadoria e também as empresas terceirizadas que teriam a responsabilidade de alimentar a planilha gerencial de custos com os dados coletados, obviamente relacionando-os com o real cenário medido.

O segundo passo do processo de apropriação consiste em fazer um levantamento e organização dos dados de entrada do sistema no intuito de se obter o custo total do serviço em cada pavimento, o qual será apropriado na planilha de Gerenciamento de Custos. Essa função deve ser desempenhada, assim como mencionado no passo anterior, por um setor de coordenação.

Para este passo podem ser utilizadas como modelos de registros as planilhas de gerenciamento disposta nos apêndices de A a E, referente a cada um dos serviços da ECA, ou outras que considerem mais adequadas.

É preciso ressaltar que o foco desse Método de Apropriação visa possibilitar que os custos provenientes da obra sejam utilizados apenas como ferramenta de avaliação da condição do andamento da obra (gestão) em conjunto com as informações de execução, portanto, não é de interesse nesta pesquisa alterar nenhum método de declaração contábil utilizado pela empresa, como o seu Sistema da Informação, Mega.

Assim sendo quando da apropriação dos dados de entrada pelo método proposto devem ser considerados todos os insumos envolvidos no serviço, ainda que, no período, da medição alguns deles já tenham sido ou estejam à espera de ser debitados no fluxo de caixa da construtora.

Essa abordagem completa dos custos incidentes nos pavimentos é importante, pois permite que haja uma equidade entre a porcentagem da estrutura executada medida e do montante do gasto referente a mesma porcentagem.

O terceiro passo do processo tange a inserção das informações de entrada na planilha gerencial, relacionando os custos totais de cada um dos serviços (fôrma, armação, protensão, concretagem e controle tecnológico) à porcentagem da estrutura dos pavimentos produzidos durante um mês ou período de medição estabelecido.

Por exemplo, se em um mês qualquer, para um pavimento hipotético, foram concretados todos os seus pilares, porém para a laje e as vigas foram realizados apenas 75% dos serviços de fôrmas e armação e 100% do seu escoramento. Na planilha de gerenciamento proposta deve constar o período a que se refere às medições e os locais delas como: a indicação do pavimento no caso das lajes e vigas e a indicação do intervalo entre este pavimento e o anterior no caso dos pilares.

Ainda devem constar nessa planilha os custos e os quantitativos totais para aquela parte da edificação que multiplicado pela porcentagem informada de realização fornece os valores referentes à apropriação no período, ficando o restante pendente para apropriação no próximo mês ou quando executado.

No caso do exemplo, todos os gastos em relação aos serviços nos pilares seriam 100% apropriados no mês, nas lajes e vigas, apenas o serviço de escoramento seria apropriado integralmente, para os de armação e fôrmas seria contabilizado 75% do custo total deles e para a concretagem e controle tecnológico não seria apropriado nenhum custo.

Os três primeiros passos resultam em dois tipos de registros, o primeiro é a Planilha de Levantamento de Custos que é mais detalhada e caracteriza todos os insumos, de maneira a permitir que se tenha uma memória de cálculo dos componentes dos custos totais dos serviços, conforme apresentado na Figura 5.3.

O segundo registro é a Planilha Gerencial de Apropriação de Custos que tange os valores totais dos serviços em acordo com o período e a porcentagem executada dos elementos construtivos nos pavimentos, conforme o modelo apresentado na Figura 5.4. Os resultados das apropriações em ambas as planilhas encontram-se nos Apêndices de A a G.

Indicação do pavimento e do elemento executado

Indicação do período de execução do elemento no pavimento

Hierarquização em nível de serviços

Classificação do tipo de mão de obra (Própria ou Terceirizada)

Detalhamento dos insumos e memória de cálculo

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 1º/2º PAV TIPO (3º/4º teto) - PILAR				PERÍODO: 03/04 à 13/04			
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		ESTRUTURA					
1.2		SERVIÇO DE ARMAÇÃO					
1.2.1		MATERIAL					
1.2.1.1		AÇO					
		Aço Ca60B 5mm	kg	RS 2,79	143,589	RS 400,38	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	RS 2,87	276,883	RS 795,29	
		Aço Ca50A 8mm	kg	RS 2,87	0	RS 0,00	
		Subtotal				RS 1.195,68	
1.2.2		MÃO DE OBRA					
1.2.2.1		MONTAGEM ARMADURA					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Armador	kg	RS 1,05	4485,92	RS 4.710,22	
		Ajudante de armador	kg	RS 0,00	0,00	RS 0,00	
		Subtotal				RS 4.710,22	
1.2.2.1		MONTAGEM ARMADURA					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Armador	h	RS 9,89	0,00	RS 0,00	
		Ajudante	h	RS 6,95	0,00	RS 0,00	
		Subtotal				RS 0,00	
		Custo Unitário					
		BDI					
		Custo Total				RS 5.905,89	RS 20.635,23
Observações:							

Comparativo de Custos

Figura 5.3 Modelo da Planilha de Levantamento de Custos

Indicação do período de execução dos elementos

Equalização dos custos em relação a % executada

Indicação dos pavimentos e dos elementos executados

Apresentação resumida de todos os custos do serviços realizados no mês

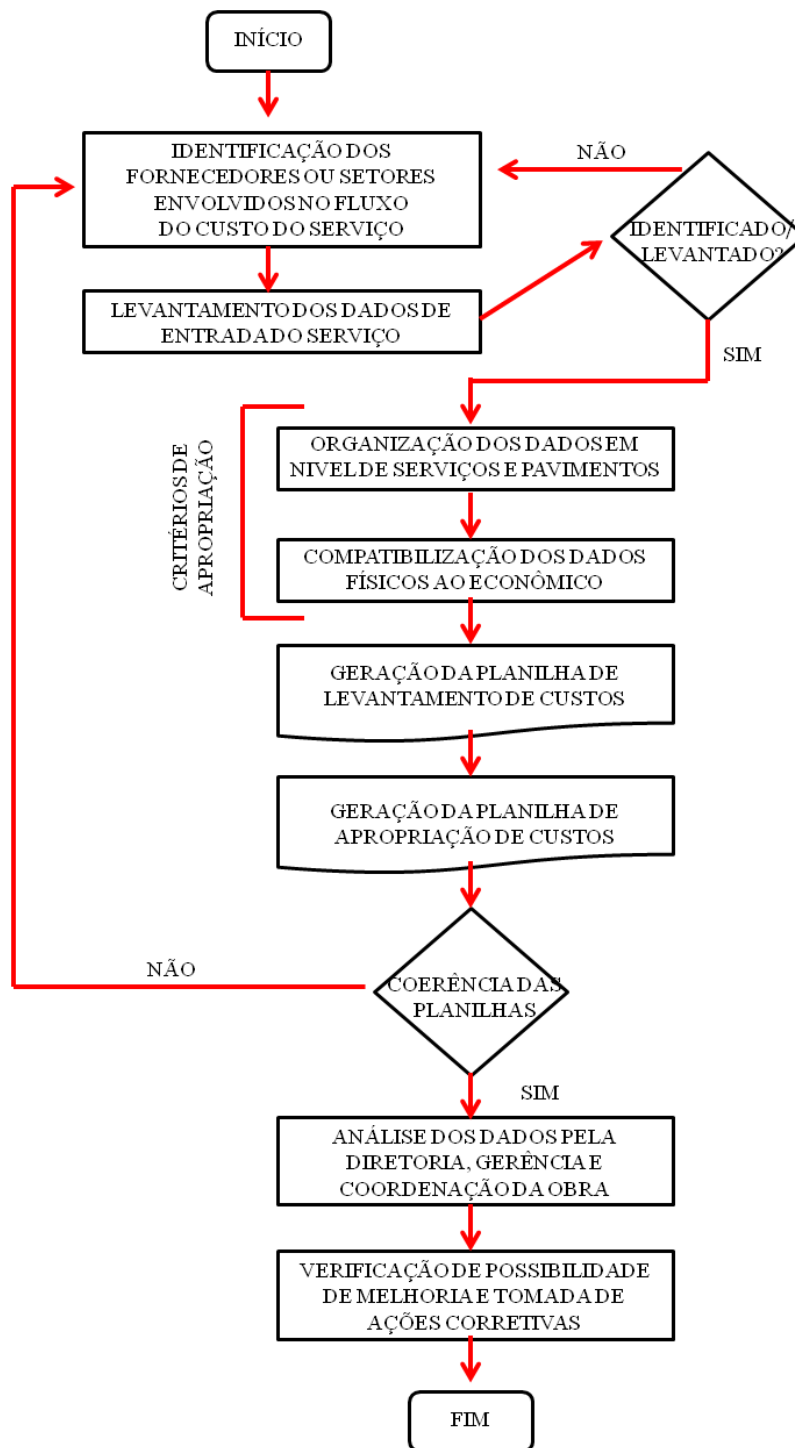
Comparativo de custos mensal

Planilha Gerencial de Apropriação de Custos							
Cód.	Mês de referência / Período: 03/2013 - (01 de março a 30 de março)						
1	Centro de Custo: Estruturas						
Serviços	und	Medição Apropriada	Custo Apropriado	Custo Orçado	% Executada	Referência da Medição	
1.1	Fôrmas						
Material	m²	2793,30	RS 18.864,42		100,00%	Pilotis (2º Teto)	
	m²	106,55	RS 2.000,34		100,00%	Pilotis/1º Pav (2º/3º Teto)	
Mão de Obra Terceirizada	m²	2793,30	RS 69.567,15		100,00%	Pilotis (2º Teto)	
	m²	317,52	RS 8.360,30		100,00%	Pilotis/1º Pav (2º/3º Teto)	
Mão de Obra Própria	h	0,00	RS 0,00		100,00%	Pilotis (2º Teto)	
	h	0,00	RS 0,00		100,00%	Pilotis/1º Pav (2º/3º Teto)	
Escoramento							
Material	men	2599,00	RS 26.701,77		100,00%	1º Subsolo/Pilotis (1º/2º Teto)	
	men	0,00	RS 0,00		29,62%	Pilotis/1º Pav (2º/3º Teto)	
Mão de Obra Terceirizada	pç	2599,00	RS 9.122,49		100,00%	1º Subsolo/Pilotis (1º/2º Teto)	
	pç	0,00	RS 0,00		29,62%	Pilotis/1º Pav (2º/3º Teto)	
Mão de Obra Própria	h	0,00	RS 0,00		100,00%	1º Subsolo/Pilotis (1º/2º Teto)	
	h	0,00	RS 0,00		29,62%	Pilotis/1º Pav (2º/3º Teto)	
		Subtotal	RS 134.616,47	RS 141.089,41			

Comparativo de custos mensal

Figura 5.4 Modelo da Planilha Gerencial de Apropriação de Custos

Através da apropriação desses dados nestas planilhas, o gerenciamento dos custos torna-se acessível às partes interessadas, pois se encontram identificados e organizados, facilitando seu entendimento e posterior análise. Na figura 5.5, é apresentado o fluxograma dos passos estabelecidos para a aplicação do Método de Apropriação de Custos Diretos.



**Figura 5.5** Fluxograma do Método de Apropriação de Custos

## 5.1 VALIDAÇÃO DO MÉTODO DE APROPRIAÇÃO DE CUSTOS DIRETOS

Como os dados de apropriações realizadas pela empresa encontravam-se diluídos em diversos documentos e também nem todos estavam relacionados aos pavimentos e elementos construtivos norteadores, decidiu-se executar o levantamento dos custos por conta do pesquisador, obviamente respeitando as considerações de cálculo que a construtora aplicava em cada serviço.

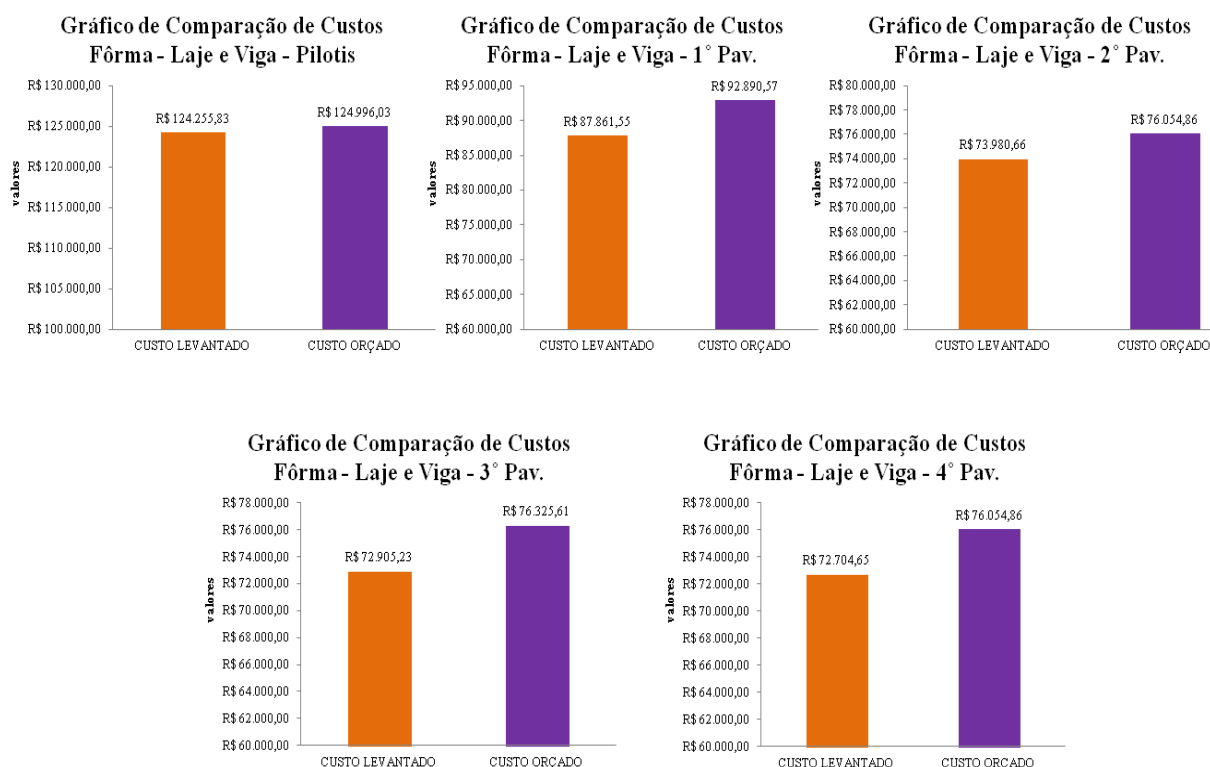
Estes gastos levantados dos serviços de fôrmas, armação, protensão, concretagem e controle tecnológico encontram-se detalhados nas Planilhas de Levantamento de Custos nos Apêndices de A, B, C, D e E da dissertação.

As estruturas dessas planilhas permitem a identificação do pavimento e do elemento estrutural, o período de sua execução, o detalhamento em níveis dos insumos, a origem da mão de obra, se terceirizada ou própria, a descrição do insumo, a sua unidade, o custo unitário, a medição levantada, o custo levantado e o custo orçado.

Optou-se por não incluí-las ao corpo do desenvolvimento da pesquisa por serem demasiado extensas e detalhadas, mas ao invés delas são apresentados no trabalho os Gráficos de Levantamento e Comparação dos custos totais, de modo a permitir a visualização dos custos totais coletados e se faça as constatações a respeito de cada um dos serviços.

Ressalta-se ainda, que no Apêndice da pesquisa também se encontram as tabelas de apropriação das horas trabalhadas diárias das equipes levantadas em cada serviço que, a princípio, seriam utilizadas para se obter o custo por atividades, mas que posteriormente serviu como ferramenta para apropriação do custo da mão de obra própria da construtora.

Conforme apresentado na Figura 5.6, o comportamento do custo levantado no serviço de fôrmas em comparação com o custo orçado nos elementos construtivos, laje e viga, foi praticamente uniforme em todos os cinco pavimentos analisados, sendo que no primeiro ocorreu uma ligeira diferença, para menos, do que no estimado, provavelmente devido a alguma margem de segurança adicionada ou a valores médios dos preços dos insumos catalogados pela empresa incumbida da realização do orçamento.



**Figura 5.6** Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Fôrmas para Laje e Viga

No entanto, deve-se salientar que a partir do segundo pavimento os valores levantados do serviço tiveram um decréscimo em razão da substituição de parte das peças do escoramento, que eram alugadas, por peças de propriedade da construtora a fim de diminuir os custos com este tipo de material que é responsável pela maior porção do desembolso no serviço de fôrmas, conforme detalhado nas planilhas de levantamento do Apêndice A.

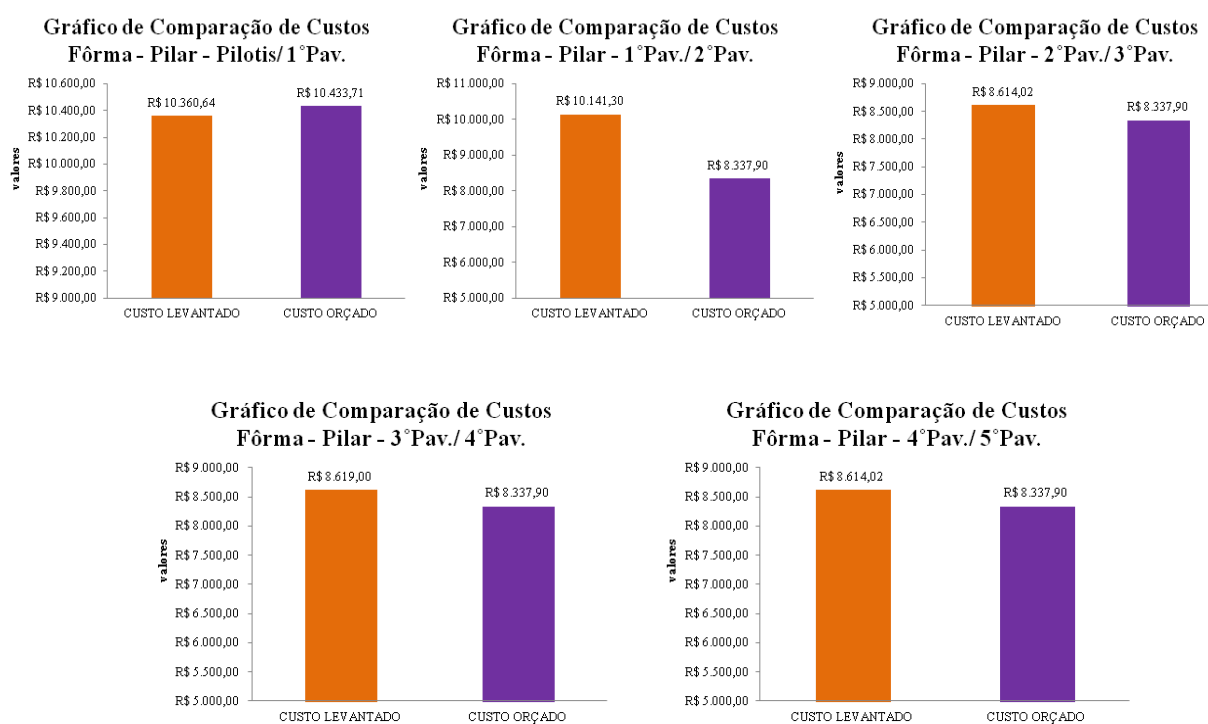
Caso não tivesse havido esse corte nos materiais a tendência deste custo era tornar-se equivalente ou ligeiramente superior ao orçado, isso porque, outras medidas adotadas no canteiro como: a substituição de parte do compensado plastificado pelo compensado resinado acabaria por elevar o custo do serviço, pois ainda que o material resinado tenha um custo mais baixo, seu índice de reaproveitamento é somente igual a dois com perda considerável de eficiência e qualidade, enquanto que o plastificado é reaproveitado durante toda a construção tornando assim seu custo inicial dirimível entre as várias lajes da superestrutura.

Quanto ao custo do serviço de fôrmas nos pilares dos pavimentos, também foi constatado um ligeiro equilíbrio entre os valores levantados e orçados, porém diferentemente da laje e viga, com uma tendência do custo levantado ser maior do que o orçado.



Há dois motivos para esse comportamento: o primeiro é a utilização de partes dos escoramentos alugados aplicados nas lajes e vigas (longarinas e barrotes) como substitutos de gravatas feitas de sarrafos e pontaletes de madeira, que é a questão verificada nos pilares entre o 1º pavimento e o 2º pavimento, conforme Figura 5.7.

O segundo motivo trata-se da possibilidade de que quando foram elencados os itens que comporiam os custos orçados para este serviço não se tenham considerados os aluguéis de barras de ancoragem e porcas metálicas para a estruturação das fôrmas, mas em seu lugar, sarrafos, pontaletes e pregos.

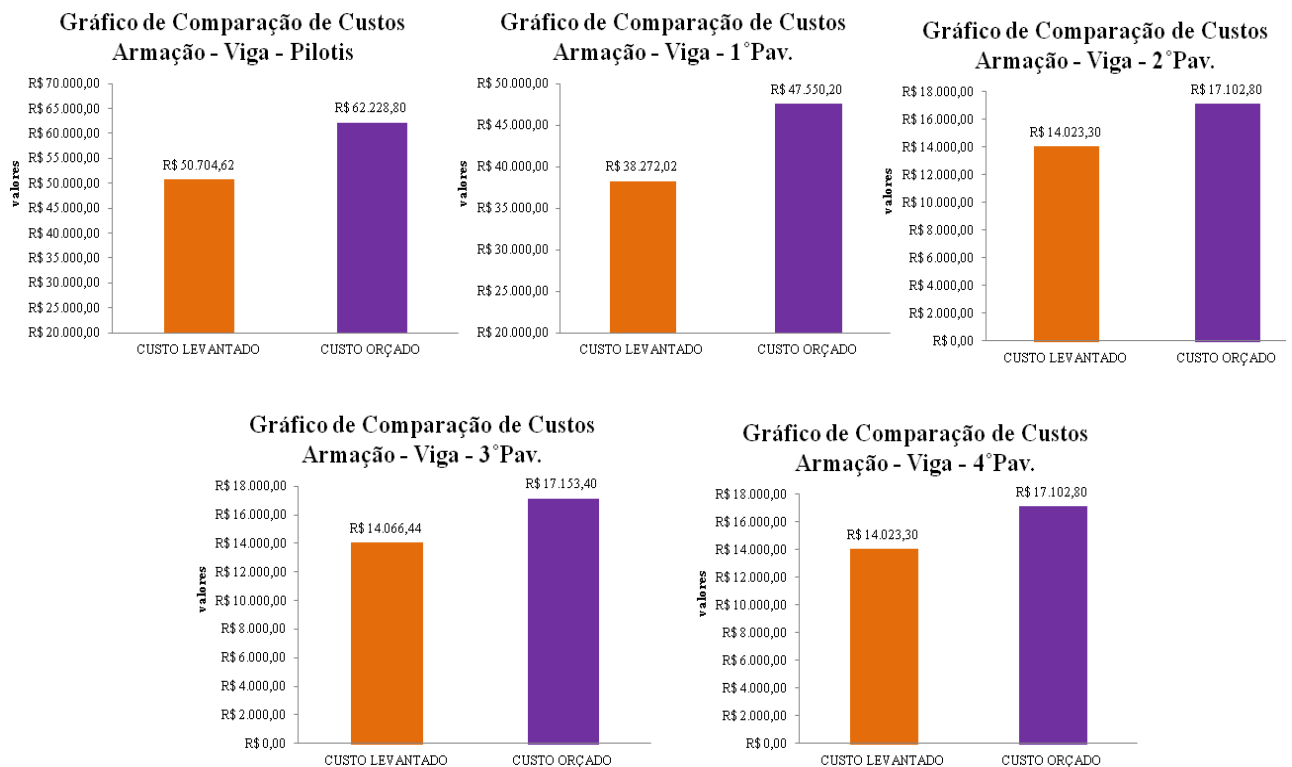


**Figura 5.7** Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Fôrmas para Pilar

No serviço de armação os custos levantados nos cinco pavimentos para vigas, lajes e pilares apresentaram um comportamento mais discrepante dos valores, em relação ao orçado, no pilotis e no 1º pavimento, ocorrendo nos demais esta condição, porém menos evidente.

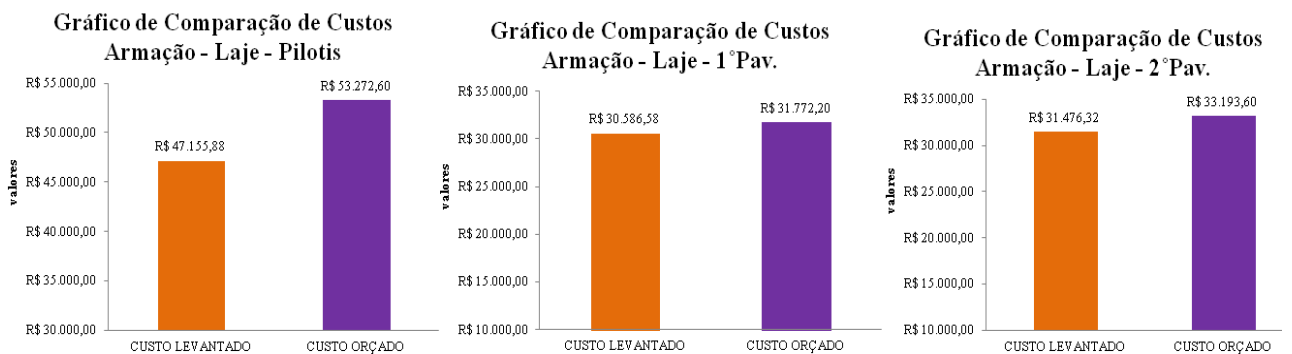
Este fenômeno aconteceu, pois, para vigas, lajes e pilares, o orçamento estabelece um custo médio único referente a todos os elementos construtivos, sem considerar a quantidade e a complexidade das armaduras a serem produzidas, dessa forma, em específico nas vigas, a diferença entre o custo unitário do serviço levantado para o custo unitário do orçamento é de 80,47% a mais para o primeiro valor mencionado, e, se considerarmos que nos dois primeiros

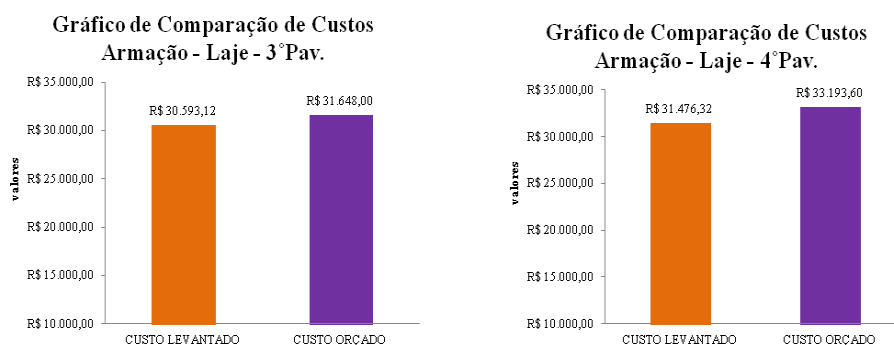
pavimentos há um peso maior do aço que nos demais, naturalmente, a diferença entre os custos seria proporcionalmente maior, em acordo ao disposto na Figura 5.8.



**Figura 5.8** Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Armação para Viga

Quanto ao custo de armação na laje, a discrepância é menos notória, pois além das barras de aço inerentes a estrutura há as telas metálicas, instaladas para resistir as tensões mais superficiais do elemento, que não possuem seus custos discriminados no orçamento mas que na prática são apropriados ao serviço. Portanto, pela adição dos gastos com esse elemento a diferença oriunda do custo unitário torna-se menor, conforme demonstrado na Figura 5.9.





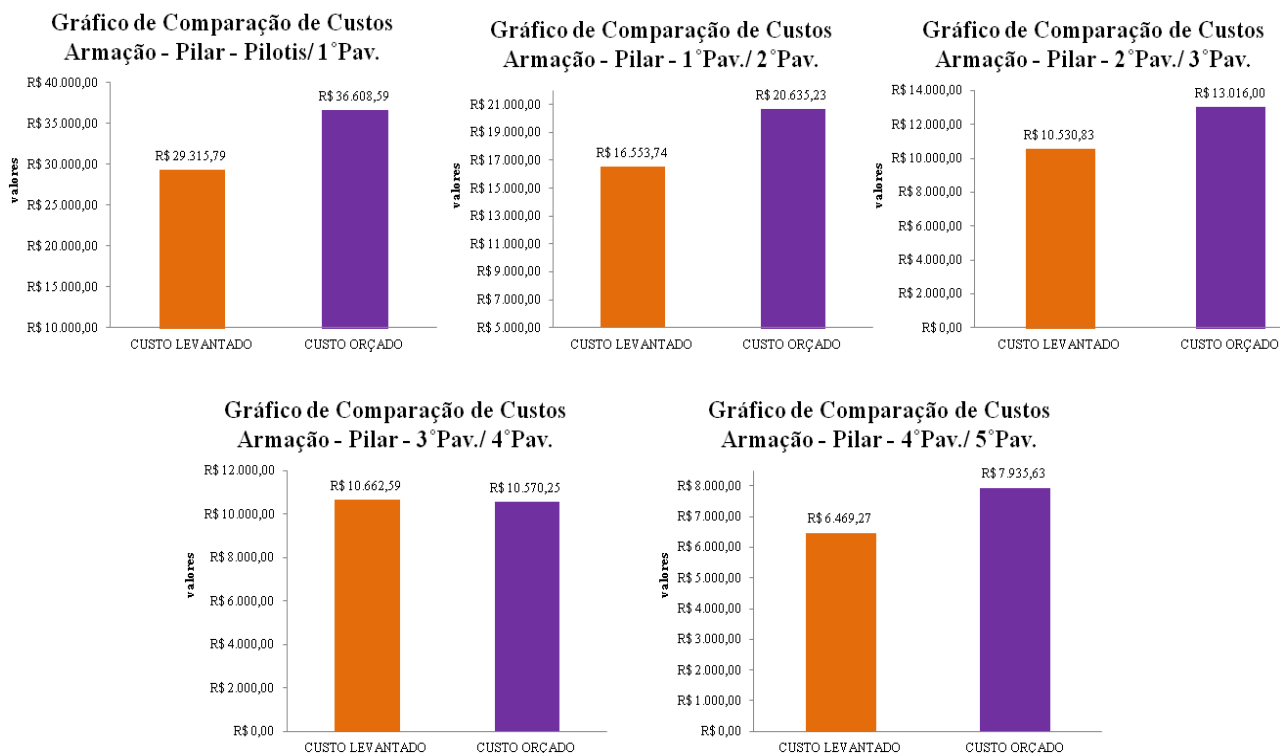
**Figura 5.9** Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Armação para Laje

No custo dos pilares assim como no de vigas e lajes o descompasso entre os custos levantados e orçados continua a ser algo recorrente, porém nestes elementos construtivos situados entre o 3º e o 4º pavimentos constatou-se uma excentricidade, uma inversão dos custos com uma pequena vantagem para os valores levantados ao invés do estimado, conforme Figura 5.10.

Esta inversão nos valores pode ter sido consequência da alteração que houve nas especificações dos insumos, mão de obra e materiais, dos elementos, onde, ao invés de barras de aço cortadas e dobradas, a construtora fez o pedido de barras retas de 12m de comprimento, por questões ligadas a logística da entrega.

Esta escolha por barras retas, com certeza, reduziu o custo referente aos materiais, no entanto o custo com a mão de obra sofreu uma inflação, pois além da montagem das peças, foram exigidos a execução de cortes e dobras das barras, o que encareceu a mão de obra em R\$ 1,17 por quilo aplicado em obra.

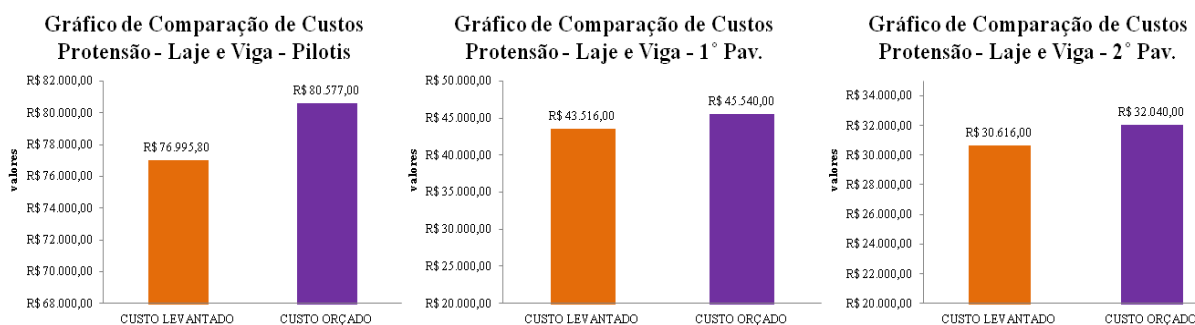
A despeito das consequências destas alterações nos custos dos insumos, o vislumbre dessa ocorrência possibilitou a percepção de que o valor referenciado na planilha de orçamento possa estar desatualizado quanto a opção da construtora por barras de aço cortadas e dobradas industrialmente e esteja considerando a armadura com barras retas e execução de corte e dobra no canteiro de obras, o que explicaria o nível de diferença entre os custos unitários do serviço supracitado.

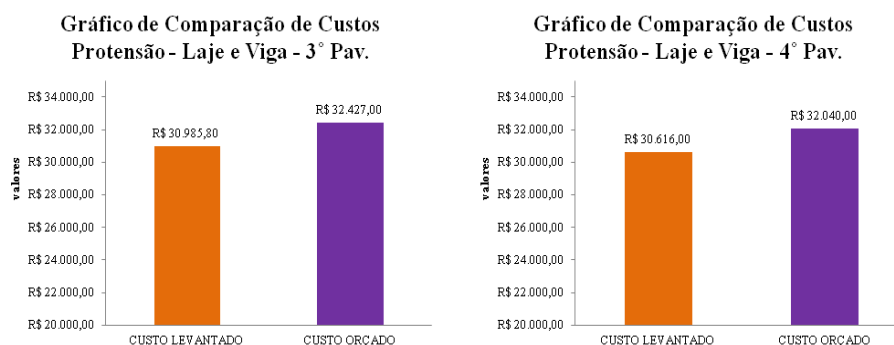


**Figura 5.10** Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Armação para Pilar

O comportamento dos custos do serviço de protensão, conforme apresentado na Figura 5.11, foi uniforme, sem alterações relevantes e dentro do esperado, sem surpresas ou reviravoltas nos valores coletados e também dos inferidos do orçamento.

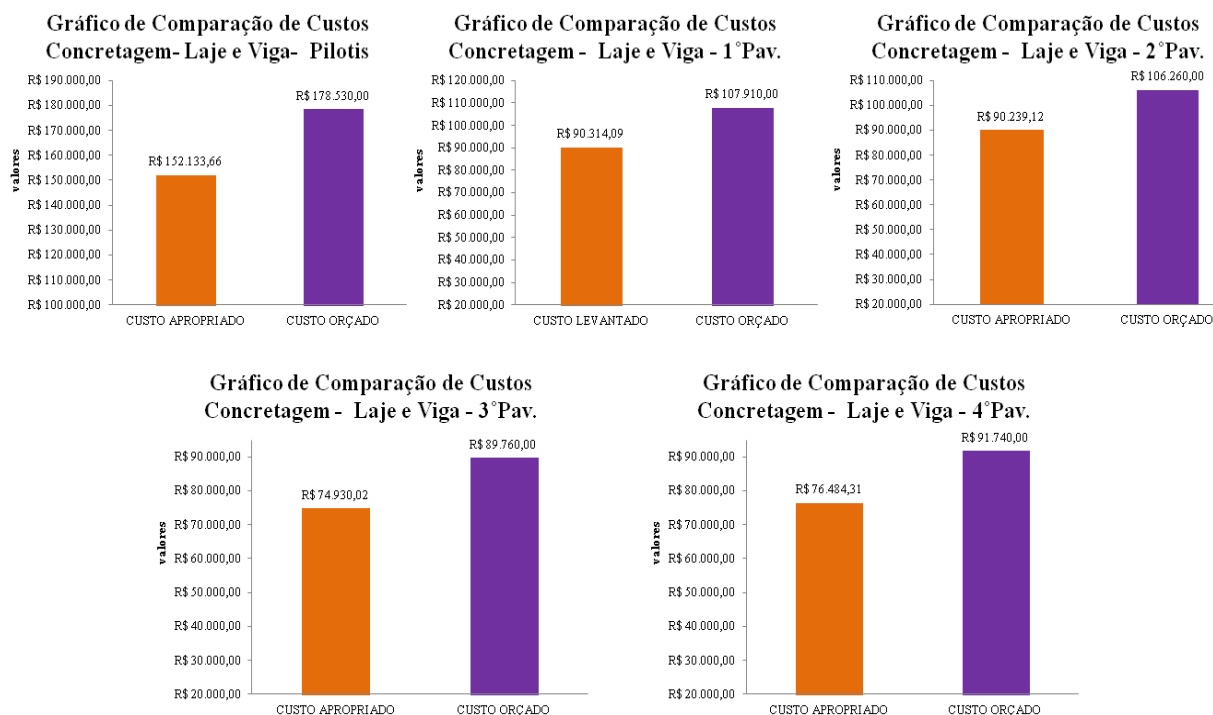
Os valores apresentados tiveram uma pequena tendência de majoração dos custos orçados em comparação aos custos levantados, mas que é justificado pela diferença, do custo unitário atribuído no orçamento e no levantamento.





**Figura 5.11** Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Protensão para Laje e Viga

Os custos do serviço de concretagem para os elementos construtivos, laje e viga, apresentaram um comportamento de grande incompatibilidade entre o custo levantado e o orçado com variações de custos na casa das dezenas de milhares, o que denota, um nível de confiabilidade irrisório para a utilização desses dados como parâmetro de comparação, pois não retratam a realidade dos custos apropriados pela construtora, em acordo ao demonstrado na Figura 5.12.

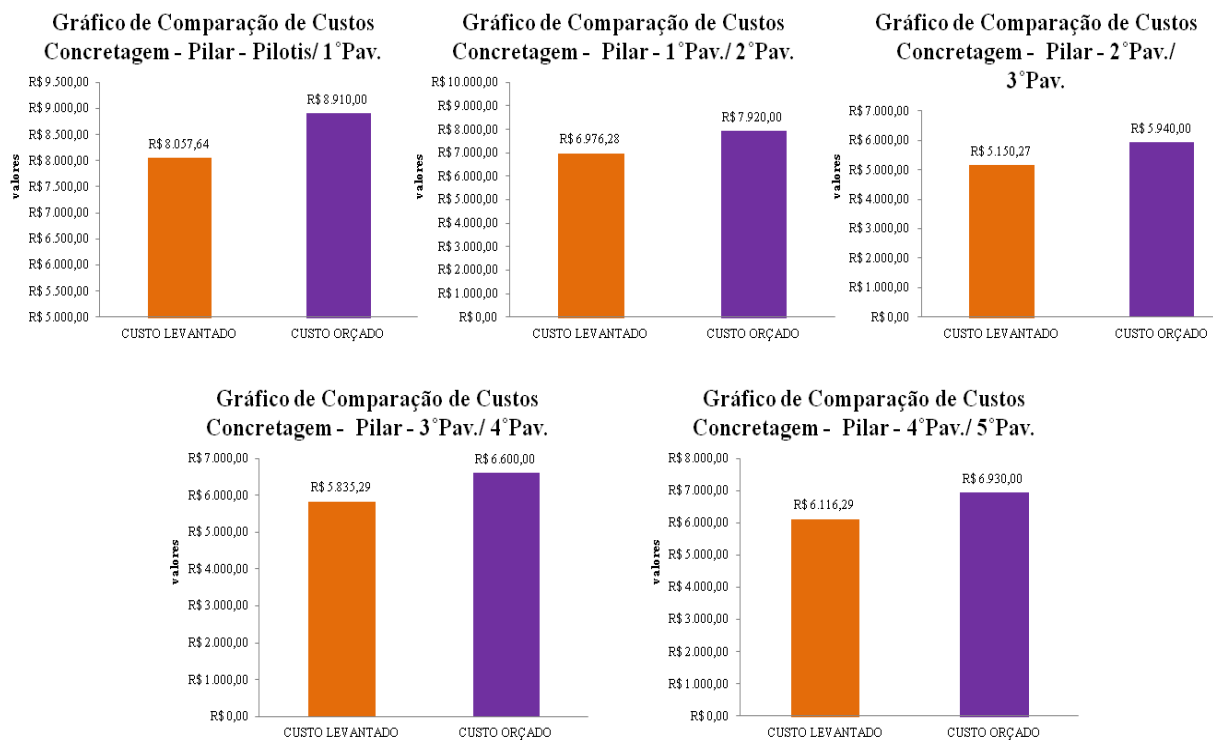


**Figura 5.12** Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Concretagem para Laje e Viga

Desta situação, infere-se que uma vez que a concreteira é sócia da construtora nesse empreendimento, possa ter dado uma parte do montante do custo com o material para viabilização da construção de alto padrão em um bairro supervalorizado, e, dessa maneira, esteja praticando valores abaixo do padrão de mercado os quais, por outro lado, foram considerados no orçamento pela empresa terceirizada responsável.

Quanto ao serviço de concretagem nos pilares ao contrário do que ocorreu nas lajes e vigas o perfil comparativo do custo foi aproximado e constante em todos os pavimentos com uma reduzida diferença nos valores ainda que com tendência aos dados orçados, ver figura 5.13.

Provavelmente a mesma condição evidenciada no serviço de armação aconteça neste também, em que devido às diferenças elevadas do custo unitário adotado, quanto maior a quantidade de insumos utilizados mais visível fica a incompatibilidade. Como o volume de concreto para pilares é menor tal fato não fica tão evidenciado.



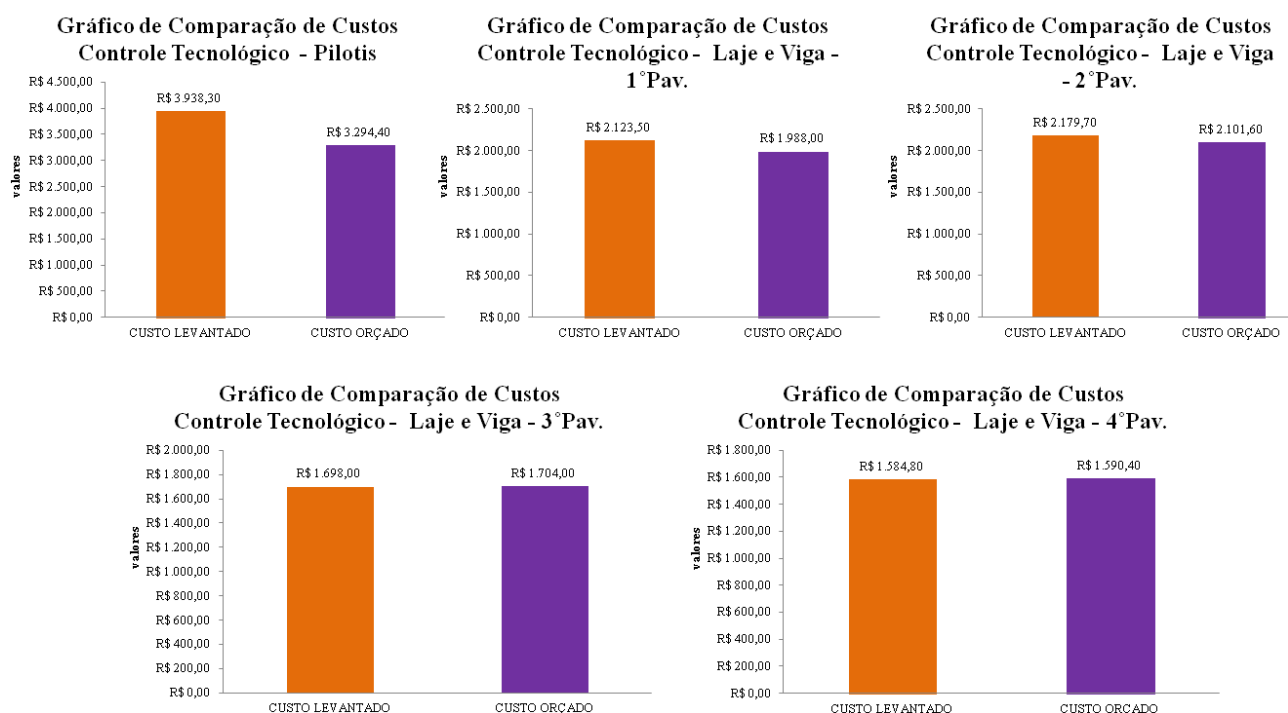
**Figura 5.13** Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Concretagem para Pilar

O custo do controle tecnológico, como já mencionado anteriormente, é levantado de maneira direta em relação a quantidade de corpos de prova moldados e submetidos a testes de compressão em laboratório, no entanto, este custo pode sofrer mudanças drásticas quando sujeito a questões de logísticas.

Na figura 5.14, referente ao controle tecnológico do concreto em lajes e vigas, há o registro destes comportamentos, por exemplo, quando o gasto é somente relativo aos corpos de prova o custo orçado tende a ser praticamente igual com uma diferença de até dez reais a mais para o custo levantado, como encontrado nos 3º e 4º pavimentos.

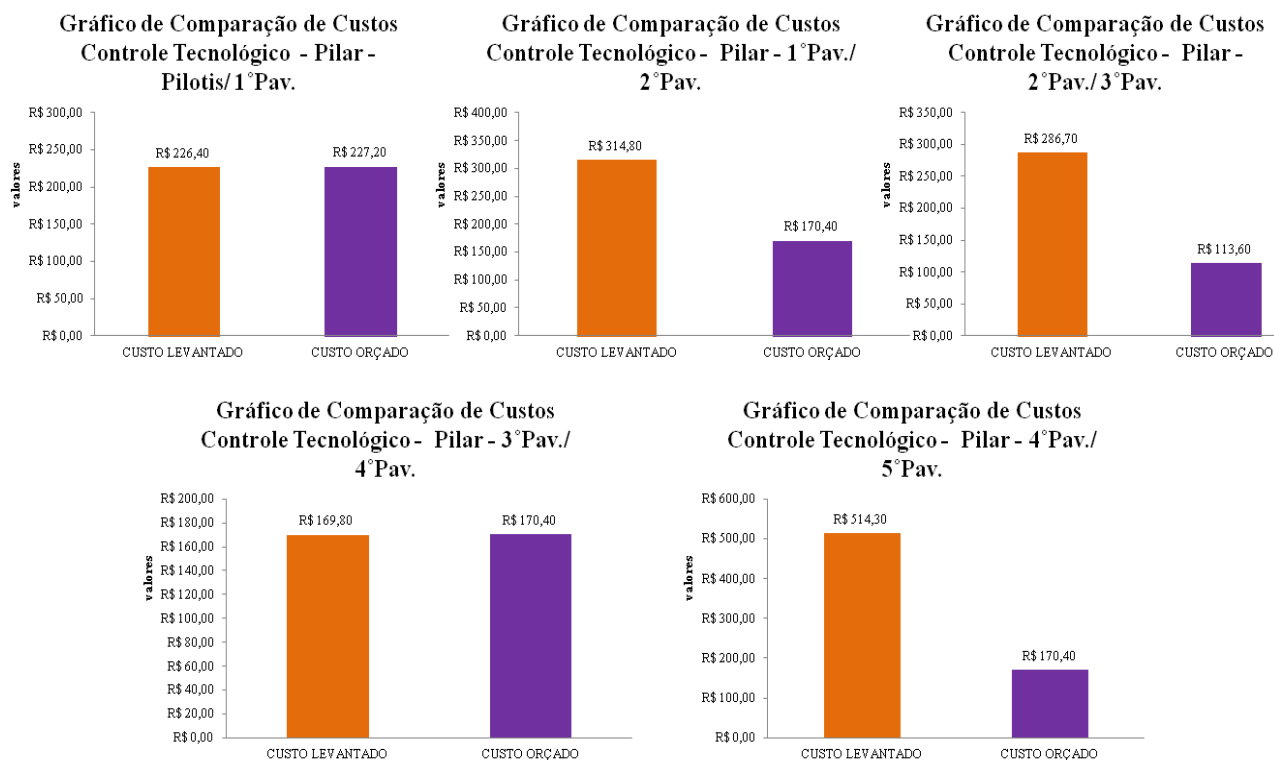
Quando há intervenientes oriundos da programação do serviço, o custo levantado tende a ser superior ao custo orçado, podendo atingir o dobro ou mais do custo inicial, o que é determinado pelo tipo da causa, se por contabilização de horas extras ou cobrança de taxa de mobilização.

A contabilização de horas extras resulta num aumento mais moderado do custo do serviço assim como demonstrado nos gráficos referentes aos pavimentos: pilotis, 1º pavimento e 2º pavimento.



**Figura 5.14** Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Controle Tecnológico para Laje e Viga

No caso do interveniente causal ser a cobrança de taxa de mobilização, os custos provenientes costumam ser o dobro do custo orçado, isso porque essa taxa é cobrada para concretagens em que há menos de 16 corpos de prova moldados o que não supre o gasto nem a margem de lucro da empresa contratada para a prestação do serviço. Situação verificada na concretagem dos pilares do 1º/ 2º pavimentos, 2º/ 3º pavimentos e do 4º/ 5º pavimentos, conforme demonstrado na Figura 5.15.



**Figura 5.15** Gráficos de Levantamento e Comparação de Custos de Controle Tecnológico para Pilar

## 5.2 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

No capítulo foi apresentado o método de apropriação de custos desenvolvido, demonstrando seu funcionamento, suas especificidades e aplicações quanto ao incremento do sistema gerencial da construtora.



## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo principal desta pesquisa consistiu em desenvolver um Método de Apropriação de Custos Diretos que incrementasse a condição existente de análise e gestão da empresa, porém focando no aspecto econômico para essa abordagem.

Para isso, foi necessário um entendimento profundo de toda a estrutura de trabalho e das especificidades de seu sistema contábil, que paulatinamente descortinaram-se diante da aplicação de entrevistas com questionários semiestruturados e perguntas descompromissadas, com certo grau de imaturidade e curiosidade.

Toda esta investigação mostrou-se oportuna, pois a intenção da pesquisa nunca foi impor mudanças drásticas ou alterar completamente o status quo da construtora, pois compreende-se que se ela possui o nível de prestígio e o tempo de existência constatados é porque há pontos positivos a serem considerados.

Assim sendo, as principais verificações que nortearam o desenvolvimento do Método de Apropriação de Custos diretos foram: a lacuna na utilização dos custos como ferramenta de gestão, o descompasso entre o aspecto físico e o aspecto econômico e a falta de uma estrutura única para os registros destes custos.

O método de apropriação desenvolvido quanto ao aspecto gerencial propôs uma medida básica, sem a utilização de ferramentas sofisticadas da gestão, mas que permitisse uma análise mais direta da situação da obra, evidenciada pela comparação entre o custo orçado e o apropriado. Porém, detalhando estes custos em nível de serviços e em relação aos pavimentos, os contemporizando à medição dos pavimentos realizada na obra.

Esta abordagem na apropriação dos custos por meio do método traz como benefício à empresa, um controle maior a respeito do capital investido na construção, tornando possível que se constatem irregularidades com antecedência e identificação das fontes geradoras com maior precisão, ou seja, desvendar em qual serviço, qual elemento construtivo e em qual pavimento houve a alteração.

A identificação mais eficaz permite que os gerentes e os coordenadores da empresa possam analisar as causas da desconformidade com maior segurança e implementar ações corretivas

de maneira mais rápida de modo que a próxima etapa seja atendida e não haja acúmulo de inconformidades e gastos.

Condição, esta, que o sistema financeiro da empresa não poderia fornecer, pois sem as definições dos custos em serviços e a apropriação dos custos com um mês de atraso em relação ao executado, seria mais trabalhoso a identificação da fonte da desconformidade e também a tomada de ações corretivas em tempo hábil.

Por meio da validação do método de apropriação nos serviços da ECA foi possível fazer algumas constatações e registrar alguns avanços em termo de observações que o método pode vir a contribuir na área de custos como:

O custo direto orçado na ECA foi de um modo geral superior ao custo direto apropriado pelo método e isso se deveu principalmente ao contrato de permuta firmado entre a construtora e a concreteira que praticaram preços menores ao referenciado no orçamento, o que demonstra que a redução no custo do serviço de concretagem pode levar a uma economia considerável no custo da construção, corroborando, portanto com o nível de importância atribuído ao serviço pelo SINDUSCON-DF (2010/2011) em sua pesquisa.

Mas ressalta-se que, também de forma generalizante, os custos orçados possuem uma folga para mais nos preços levantados provavelmente devido a um "coeficiente de segurança" atribuído pelos orçamentistas, que assegura na hipótese de um desperdício ou de uma perda que a empresa ainda possua uma reserva.

Pelo lado de segurança esta superestimação do custo é bem vinda, porém isto também denota um controle muito frágil do sistema de custos da empresa e quem sabe das empresas de grande porte do país, demonstrando que a boa fase atravessada por elas pode vir a ser somente por questões de mercado e não por bom desempenho e estrutura que as mesmas possuam.

Esta situação das empresas pode comprometer as suas próprias existências, pois as tornam menos preparadas para concorrências internacionais em que por falta de uma estrutura sólida não conseguem atingir um custo menor mais competitivo e interessante aos clientes.

Uma constatação a respeito desta fragilidade refere-se ao fato da pouca relevância e cuidado que são atribuídos a atividade de cura do concreto, que praticamente possui seu custo rateado na construção, e aos custos de pequenos itens como arame liso, espaçadores e pregos,

principalmente, quanto a este último item que pode vir a ser um fator de grande desperdício no serviço de fôrmas devido ao elevado custo do peso do material.

Outra constatação trata-se das variabilidades nas atividades do controle tecnológico e da concretagem que devido a alterações na programação e logística acabam por ter de arcar com horas extras noturnas, de fins de semana e taxas de mobilização que seriam facilmente retiradas caso houvesse um planejamento mais atento e real implantação.

Por último deve-se fazer uma análise crítica do custo benefício da escolha de certos insumos como a substituição do compensado plastificado pelo compensado resinado para fôrmas, pois mesmo que o custo do segundo seja consideravelmente menor que do primeiro a porcentagem de reaproveitamento é insignificante se comparado ao plastificado podendo ocorrer inclusive perda de qualidade em haja necessidade de reparos, ou seja, desperdício.

Portanto, conclui-se que o desenvolvimento de ferramentas e métodos voltados para gestão de custos é de fundamental importância e deve ser incentivado, pois serão instrumentos de manutenção das empresas e fomento da economia nacional.

## **6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

- Aplicação do Método de Apropriação de Custos Diretos em outros serviços da construção civil como alvenaria, instalações e revestimentos, validando-os e destacando as possíveis compatibilidades e incompatibilidades com os serviços apresentados nesta pesquisa.
- Focar o estudo em custos indiretos ou despesas indiretas, apropriando os mesmos em relação a um serviço específico, demonstrando a viabilidade do método proposto e as alterações necessárias para a sua execução.
- Criação de um sistema de informação que utilize os dados sobre os custos inseridos no método de apropriação de custos diretos e os interaja de maneira mais rápida e eficiente de modo que permita um melhor manejo deles como instrumento de gestão de custos sem haver sobrecarga para os cargos existentes ou necessidade da criação de outros.

- Averiguar a viabilidade financeira e qualitativa da contratação de profissionais que realizem um acompanhamento e apropriação de custos com base nas alterações que possam ocorrer na prática *in loco* em relação ao projeto executivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOPYAN, Vahan. **Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra**. Coletânea Habitare – vol. 2 – Inovação, Gestão da Qualidade & Produtividade e Disseminação do Conhecimento na Construção Habitacional. Porto Alegre, 2003.

ALCÂNTARA, Humberto. **Apropriação de custos**. Confederação Nacional da Indústria – CNI. Rio de Janeiro, 1983.

ALCÂNTARA, Humberto. **Manual de apropriação de custos**. Confederação Nacional da Indústria – CNI. Rio de Janeiro, 1975.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de Caso em Pesquisa e avaliação educacional**. Ed. Liber Livro. Brasília, 2005.

ASSAHI P. N. **Sistema de Fôrma para estrutura de concreto**. Texto. PCC 2435. PCC-USP, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 14931: Execução de estruturas de concreto - Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BARNES, R. M. **Estudos de Movimentos e Tempos**. Editora Edgard Blucher. São Paulo, 1982.

BARROS, Mércia Maria S. Bottura de.; MELHADO, Silvio Burrattino. **Recomendações para a produção de estruturas de concreto armado em edifícios**. BT/PCC/2435. Boletim Técnico. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo- EPUSP. São Paulo, 2006.

BENBASAT, I.;GOLDSTEIN, D.K. and MEAD, M.. **The Case Research Strategy in Studies of Information Systems**. MIS Quarterly, pp.369-386. 1987.

CBIC. **Construção civil: análise e perspectivas**. Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC, 2011. Disponível em: [http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/05\\_Balanco\\_2011.pdf](http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/05_Balanco_2011.pdf). Acesso em: outubro 2012.

COSTA, G. D.; DARÉ, M. E. **Apropriação de insumos de mão de obra para os processos de execução de armaduras, fôrmas e concretagem de elementos estruturais em uma edificação vertical**. Universidade do Extremo Sul Catarinense.UNESC, 2011.

COUTINHO, C. e CHAVES, J. **O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal**. Revista Portuguesa de Educação, 15(1), pp. 221-244. CIEd - Universidade do Minho. 2002.

CREPALDI, S. A. **Curso básico de contabilidade: resumo da teoria, atendendo as novas demandas da gestão empresarial, exercícios e questões com respostas**. São Paulo; Atlas, 1995.

CUB - CUSTOS UNITÁRIOS BÁSICOS DA CONSTRUÇÃO. **Tabela do CUB/m<sup>2</sup> Estadual para o Distrito Federal para o mês de dezembro de 2013.** Disponível em: [http://www.cub.org.br/p\\_reports.php?sid=8&id=38](http://www.cub.org.br/p_reports.php?sid=8&id=38). Acesso em: Janeiro de 2014.

CUNHA, A. U. do N. **Mapeamento de processos organizacionais da UnB: caso Centro de Documentação da UnB - CEDOC.** Monografia. Universidade de Brasília - UnB. Brasília, 2012.

DANTAS, M. M. **Proposição de ações para melhoria da produtividade da concretagem em edifícios verticais.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo-EPUSP. São Paulo, 2006.

DUNLOP P, SMITH SD. **Estimating key characteristics of the concrete delivery and placement process using linear regression analysis.** Civil Engng Environ Syst 2003;

FACHINI, A. C.; SOUZA, U. E. L. **Subsídios para Programação da Execução de Estruturas de Concreto Armado no Nível Operacional.** BT/PPC/423. Boletim Técnico. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo- EPUSP. São Paulo, 2006.

FAJERSZTAJN, H.; LANDI, F. R. **Fôrmas para concreto armado: aplicação para o caso do edifício.** BT/PPC/60. Boletim Técnico. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo-EPUSP. São Paulo, 1992.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia.** Ed. Saraiva. São Paulo, 2001.

FARIA, J. A. **Noções elementares sobre orçamentos de obras de construção civil.** Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, 2010.

FERNANDES, M. M.. **Análise de processo de seleção de projetos seis sigma em empresas de manufatura no Brasil.** Dissertação Mestrado em Engenharia de Produção, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de produção, Itajubá, MG, UNIFEI, 2006.

FISHER, D. J; GUPTA, V. K; WESTNEY, R. E. **Total Cost Management: a new approach.** Industrial Management, 1994.

FORTES, R. M.; MERIGHI, J. V. **Controle tecnológico e controle de qualidade – um alerta sobre sua importância.** Congresso Brasileiro do Ensino de Engenharia – COBENGE, 2004.

GOODE WJ, HATT PK. **Métodos em pesquisa social.** 5a ed. Companhia Editora Nacional. São Paulo, 1979.

GONÇALVES, Cilene. M. M. **Método para Gestão do Custo da Construção no Processo de Projeto de Edificações.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP. São Paulo, 2011.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras.** UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2008.

GRAHAM, D.; SMITH, S. D. **Estimating the productivity of cyclic construction operations using case-based reasoning**. Advanced Engineering Informatics, v. 18 p. 17-28, 2004.

HELENE, Paulo. **Concreto. Ensino, pesquisa e realizações**. IBRACON - São Paulo, 2005.

IBGE. **Pesquisa anual da indústria da construção**. v. 20. Rio de Janeiro, 2010.

JESUS, C. R. M. de B.; MÉRCIA, M. S. B. D. **Custos e orçamentos na construção civil BT/PCC/528**. Boletim Técnico. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo- EPUSP. São Paulo, 2009.

KASPCZAK, M. C. de M.; SCANDELARI, L.; REIS, D. R. dos. **Gestão de custos como fonte de informação para inovações incrementais**. 4 Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, 2008.

KERN, A. P. **Proposta de um modelo de planejamento e controle de custos de empreendimentos de construção**. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, 2005.

KLAVDIANOS, Dionyzio A.M; MOURA, Alongo.; REGUFFE, Marcelo M. **Relatório de apresentação dos resultados do projeto piloto do “Projeto Indicadores do Concreto”**. Brasília, 2010.

LIMMER, Carl V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Ed. LTC. Rio de Janeiro, 1997.

MARCHIORI, Fernanda Fernandes. **Desenvolvimento de um Método para Elaboração de Redes de Composições de Custo para Orçamentação de Obras de Edificações**. Tese apresentada a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidades de Custos, 9ª ed**. Editora Atlas, São Paulo, 2003.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: Editora Pini, 2006.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. Universidade Católica de Brasília - UCB. Brasília, 2003.

OBATA, S. H. **Organização básica do serviço de concretagem das estruturas de concreto**. Exacta, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 185-192, jan./jun. 2007.

OLIVEIRA, I. de B. F. de. **Integração do orçamento com o planejamento e controle da produção utilizando software ERP: pesquisa aplicada em empresa construtora da cidade de Porto Alegre**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, 2005.

OLIVEIRA, Luís M. de. e PEREZ JR, José H. **Contabilidade de custos para não contadores**. São Paulo: Atlas, 2007.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica**. Ed. Pioneira. São Paulo, 1997.

OSTRENGA, M; OZAN, T. R; HARWOOD, M. D; MCILHATTAN, R. D. **Guia de Ernest & Young para gestão total dos custos**. Record. Rio de Janeiro, 1997.

PASSOS, Q. C. dos. **A importância da contabilidade no processo de tomada de decisão nas empresas**. Trabalho de conclusão de curso. Curso de Ciências Contábeis. UFRGS, 2010.

PEREIRA, C.; CARVALHO, M.; KLAVDIANOS, D.; REGUFFE, M.; MELLO, G. B. de; MOURA, A. **Projeto Indicadores do Concreto : Avaliação da qualidade dos laboratórios de controle tecnológico**. Congresso brasileiro do concreto - IBRACON, 2012.

PINI. **Como contratar controle tecnológico do concreto. Construtora deve verificar se o laboratório é acreditado pelo Inmetro e se não possui vínculos com a concreteira contratada**. Reportagem. Revista Guia da construção. Edição 136, novembro de 2012.

PINI. **Como contratar controle tecnológico do concreto. Empresa de controle não deve ter vínculos com a concreteira e precisa contar com certificados de calibração de equipamentos**. Matéria. Revista Guia da construção. Edição 107, maio de 2010.

PINI. **Controle tecnológico do concreto**. Reportagem. Revista Construção e Mercado. Edição 51, janeiro de 2009.

PINTO, A. A. G; LIMEIRA, A. L. F; SILVA, C. A. dos S; COELHO, F. S. **Gestão de Custos**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.

PMBOK. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos- Guia PMBOK**. Project Management Institute, 4 edição, 2008.

PONTE, João Pedro. **Estudos de caso em educação matemática**. Bolema, 25, 105-132. 2006.

PRAÇA, E. R.; NETO, J. de P. B. **Estudo comparativo de custos do processo de preparação e execução de armaduras de aço tradicional em relação ao processo de fornecimento industrializado de aço moldado fora do canteiro de obras**. Encontro Nacional da Engenharia de Produção- ENEGEP, 2001.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico : Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Universidade FEEVALE. Novo Hamburgo, 2013.

REDA, R.; CARR, R. I. **Time-cost trade-off among related activities**. Journal of Construction Engineering and Management, v. 115, p. 475-486, 1989.

SANTOS, I. F. dos. **A influência da escolha de um sistema de custeio no preço final da mercadoria em uma indústria de pequeno porte do setor plástico no estado do Rio de Janeiro**. Dissertação de mestrado. Curso de Mestrado em Sistemas de Gestão. Universidade Federal Fluminense, 2008.



SARMA, K. C.; ADELI, H. **Cost optimization of concrete structures**. Journal of Structural Engineering, v. 124, p. 570-578, 1998.

SILVA, Edna Lúcia da e MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. Atual. – Florianópolis: UFSC, 2005.

SIMOIN, K. **SIPOC Diagram**. Artigo. Disponível em: [http://www.isixsigma.com/library /content/c010429a.asp](http://www.isixsigma.com/library/content/c010429a.asp). 2001. Acesso em: Janeiro de 2014.

SINDUSCON-DF - Sindicato da Indústria da Construção Civil do Distrito Federal. COMAT - Comissão de Materiais e Tecnologia. **Projeto “Indicadores do Concreto”. Relatório Final Primeira Etapa do “Projeto Indicadores do Concreto”**. Coordenadores: Dionyzio Antonio Martins Klavdianos, Marcelo Machado Reguffe, Alonço de Moura, Claudio Henrique de A. F. Pereira, Michele Tereza Carvalho e Gezeli de Roure Bandeira de Mello. Entidade: Sinduscon-Distrito Federal. Brasília, 2010/11.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. Editora Atlas. São Paulo, 1997.

SOUZA, A. A.; BOINA, T. M.; AVELAR, E. A. **Dificuldades identificadas na implementação do custeio baseado em atividades: estudo de caso exploratório**. ABCustos - Associação Brasileira de Custos - Vol. IV n° 2 - mai/ago 2009.

SOUZA, M. A. de; DIEHL, C. A. **Gestão de Custos: uma abordagem integrada entre contabilidade, engenharia e administração**. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, Roberto e MEKBEEKIAN, Geraldo. **Qualidade na aquisição de materiais e execução de obras**. São Paulo: Pini, 1996.

TCPO. **Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos**. - 13ª Ed. São Paulo: Pini, 2010.

TCU - TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Ata n° 9. Sessão Extraordinária - Plenário. Acórdão 325**. Brasília, 2007.

TISAKA, Maçahiko. **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução**. São Paulo: Editora Pini, 2006.

TISAKA, Maçahiko. **Reformar o BDI**. Artigo. Revista Construção e Mercado n° 40. São Paulo: Editora Pini, 2004.

YIN, Robert K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. (2Ed.). Porto Alegre: Bookman. 2001.

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A – LEVANTAMENTO DOS CUSTOS NO SERVIÇO DE  
FÔRMAS E ESCORAMENTO**

Tabela A.1- Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para laje e viga no pilotis.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: PILOTIS (2° teto) - LAJE E VIGA						PERÍODO:	
ITEM	TIP	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.1</b>		<b>SERVIÇO DE FÔRMA</b>					
<b>1.1.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.1.1.1</b>		<b>FÔRMA</b>					
		Compensado Plastificado 18 mm - 1,22x2,44m (2,98m²)	pç	R\$ 7,78	808,29	R\$ 6.286,71	
		Compensado Resinado 16 mm - 1,10x2,20m (2,42m²)	pç	R\$ 14,50	158,92	R\$ 2.304,36	
		Sarrafo Mad. BR p/ fôrma 7,0x2,5cm	m³	R\$ 0,15	4,61	R\$ 0,71	
		Pontaete madeira bruta 7,0x7,0cm	m³	R\$ 0,43	2,13	R\$ 0,92	
		Prego 18x30	kg	R\$ 4,50	391,06	R\$ 1.759,78	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	530,73	R\$ 2.388,27	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	363,13	R\$ 1.634,08	
		Forma Plástica p/laje nervurada tipo cabacinha.	quin	R\$ 2,40	1499,00	R\$ 3.597,60	
		Forma Plástica p/laje nervurada tipo 1/2 cabacinha.	quin	R\$ 2,40	117,00	R\$ 280,80	
		Desmoldante p/ fôrma Desmol - Tambor 200L (R\$ 380,00)	L	R\$ 1,90	83,80	R\$ 159,22	
		Painel metálico 75x120cm	men	R\$ 22,60	20,00	R\$ 451,98	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 18.864,42</b>	
<b>1.1.1.2</b>		<b>ESCORAMENTO METÁLICO</b>					
		Barra de ligação 102	men	R\$ 0,78	199,00	R\$ 155,22	
		Barra de ligação 136	men	R\$ 0,99	0,00	R\$ 0,00	
		Barra de ligação 157	men	R\$ 1,14	594,00	R\$ 677,16	
		Base Fixa de 15 cm	men	R\$ 0,69	250,00	R\$ 172,50	
		Base Fixa de 30 cm	men	R\$ 0,90	267,00	R\$ 240,30	
		Base Fixa de 30 cm vazada	men	R\$ 0,90	63,00	R\$ 56,70	
		Base Fixa de 45 cm	men	R\$ 1,05	234,00	R\$ 245,70	
		Base Fixa de 60 cm	men	R\$ 1,20	0,00	R\$ 0,00	
		Braçadeira fixa 1/49	men	R\$ 1,20	44,00	R\$ 52,80	
		Bujão	men	R\$ 0,48	42,00	R\$ 20,16	
		Capitel 50 cm	men	R\$ 0,00	105,00	R\$ 0,00	
		Diagonal 144 (102x102)	men	R\$ 1,08	3,00	R\$ 3,24	
		Diagonal 187 (102x157)	men	R\$ 1,35	143,00	R\$ 193,05	
		Diagonal 222 (157x157)	men	R\$ 1,56	10,00	R\$ 15,60	
		Elemento fêmea para escora	men	R\$ 1,00	0,00	R\$ 0,00	
		Elemento macho para escora 3m	men	R\$ 1,00	334,00	R\$ 334,00	
		Elemento macho para escora 4m	men	R\$ 1,00	104,00	R\$ 104,00	
		Escoras Reg até 3m	men	R\$ 5,59	334,00	R\$ 1.867,06	
		Escoras Reg até 4m	men	R\$ 7,60	104,00	R\$ 790,40	
		Forcado Duplo	men	R\$ 2,70	453,00	R\$ 1.223,10	
		Forcado Simples	men	R\$ 2,10	312,00	R\$ 655,20	
		Mini Forcado	men	R\$ 0,00	333,00	R\$ 0,00	
		Triangulo 102x075	men	R\$ 2,58	173,00	R\$ 446,34	
		Triangulo 102x100	men	R\$ 2,91	295,00	R\$ 858,45	
		Triangulo 157x075	men	R\$ 3,45	548,00	R\$ 1.890,60	
		Triangulo 157x100	men	R\$ 3,84	840,00	R\$ 3.225,60	
		Viga VE-3 1,00m	men	R\$ 2,10	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 1,25m	men	R\$ 2,63	8,00	R\$ 21,00	
		Viga VE-3 1,50m	men	R\$ 3,15	138,00	R\$ 434,70	
		Viga VE-3 1,75m	men	R\$ 3,68	310,00	R\$ 1.139,25	
		Viga VE-3 2,00m	men	R\$ 4,20	1073,00	R\$ 4.506,60	
		Viga VE-3 2,20m	men	R\$ 4,62	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 2,50m	men	R\$ 5,25	375,00	R\$ 1.968,75	
		Viga VE-3 3,00m	men	R\$ 6,30	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 3,50m	men	R\$ 7,35	128,00	R\$ 940,80	
		Viga VE-3 4,00m	men	R\$ 8,40	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 4,50m	men	R\$ 9,45	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 5,00m	men	R\$ 10,50	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 1,25m	men	R\$ 3,11	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 1,50m	men	R\$ 3,74	2,00	R\$ 7,48	
		Viga VE-4 1,75m	men	R\$ 4,36	5,00	R\$ 21,79	

		Viga VE-4 2,00m	men	R\$ 4,98	119,00	R\$ 592,62	
		Viga VE-4 2,50m	men	R\$ 6,23	48,00	R\$ 298,80	
		Viga VE-4 3,00m	men	R\$ 7,47	108,00	R\$ 806,76	
		Viga VE-4 3,50m	men	R\$ 8,72	137,00	R\$ 1.193,96	
		Viga VE-4 4,00m	men	R\$ 9,96	133,00	R\$ 1.324,68	
		Viga VE-4 4,50m	men	R\$ 11,21	4,00	R\$ 44,82	
		Viga VE-4 5,00m	men	R\$ 12,45	11,00	R\$ 136,95	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 1,00m	men	R\$ 1,08	4,00	R\$ 4,32	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 1,25m	men	R\$ 1,35	8,00	R\$ 10,80	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 1,75m	men	R\$ 1,89	4,00	R\$ 7,56	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 2,00m	men	R\$ 2,16	6,00	R\$ 12,96	
	<b>Subtotal</b>					<b>R\$ 26.701,77</b>	
<b>1.1.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECCÇÃO DE FÔRMA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 7,44	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
	<b>Subtotal</b>					<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECCÇÃO DE FÔRMA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
	<b>Subtotal</b>					<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 5,95	404,41	R\$ 2.406,24	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
	<b>Subtotal</b>					<b>R\$ 2.406,24</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
	<b>Subtotal</b>					<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.3</b>		<b>MONTAGEM DE LAJE NERVURADA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 33,21	619,40	R\$ 20.570,15	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
	<b>Subtotal</b>					<b>R\$ 20.570,15</b>	
<b>1.1.2.3</b>		<b>MONTAGEM DE LAJE NERVURADA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
	<b>Subtotal</b>					<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 26,33	1769,49	R\$ 46.590,76	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
	<b>Subtotal</b>					<b>R\$ 46.590,76</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
	<b>Subtotal</b>					<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.5</b>		<b>MONTAGEM DE BARROTES E LONGARINAS</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	pç	R\$ 3,51	2599,00	R\$ 9.122,49	
		Ajudante	pç	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
	<b>Subtotal</b>					<b>R\$ 9.122,49</b>	
<b>1.1.2.5</b>		<b>MONTAGEM DE BARROTES E LONGARINAS</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
	<b>Subtotal</b>					<b>R\$ 0,00</b>	
	<b>BDI</b>						
	<b>Custo Total</b>					<b>R\$ 124.255,83</b>	<b>R\$ 124.996,03</b>
<b>Observações:</b>							

O cálculo do orçamento de fôrmas desse pavimento é o mais complexo pois a laje na verdade é composta por duas, a primeira (avanço) não possui nervura e portanto a porcentagem referente a cabaças deve ser igual a zero já na segunda (central) há uma camada extra de sobreposição do compensado e portanto deve ser computado ao custo de montagem e desmontagem da estrutura porém esse aumento no metro quadrado não deve ser entendido como área a mais de escoramento nem de cabaças que devem ser obtidos pelo cálculo sem esse aumento na metragem quadrada do compensado.

Tabela A.2- Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para laje e viga no 1° pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 1° PAV TIPO (3° teto) - LAJE E VIGA						PERÍODO:29/03 à 10/04	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.1</b>		<b>SERVIÇO DE FÔRMA</b>					
<b>1.1.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.1.1.1</b>		<b>FÔRMA</b>					
		Compensado Plástico 18 mm - 1,22x2,44m (2,98m²)	pç	R\$ 7,78	502,90	R\$ 3.911,41	
		Compensado Resinado 16 mm - 1,10x2,20m (2,42m²)	pç	R\$ 14,50	0,00	R\$ 0,00	
		Sarrafo Mad. BR p/ fôrma 7,0x2,5cm	m³	R\$ 0,15	2,22	R\$ 0,34	
		Pontaletes madeira bruta 7,0x7,0cm	m³	R\$ 0,43	3,59	R\$ 1,55	
		Prego 18x30	kg	R\$ 4,50	209,81	R\$ 944,14	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	284,74	R\$ 1.281,33	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	194,82	R\$ 876,70	
		Forma Plástica p/laje nervurada tipo cabacinha.	quin	R\$ 2,40	2144,00	R\$ 5.145,60	
		Forma Plástica p/laje nervurada tipo 1/2 cabacinha.	quin	R\$ 2,40	456,00	R\$ 1.094,40	
		Desmoldante p/ fôrma Desmol - Tambor 200L (R\$ 380,00)	L	R\$ 1,90	44,96	R\$ 85,42	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 13.340,88</b>	
<b>1.1.1.2</b>		<b>ESCORAMENTO METÁLICO</b>					
		Barra de ligação 102	men	R\$ 0,78	368,00	R\$ 287,04	
		Barra de ligação 136	men	R\$ 0,99	0,00	R\$ 0,00	
		Barra de ligação 157	men	R\$ 1,14	373,00	R\$ 425,22	
		Base Fixa de 15 cm	men	R\$ 0,69	0,00	R\$ 0,00	
		Base Fixa de 15 cm vazada	men	R\$ 0,69	116,00	R\$ 80,04	
		Base Fixa de 30 cm	men	R\$ 0,90	424,00	R\$ 381,60	
		Base Fixa de 30 cm vazada	men	R\$ 0,90	0,00	R\$ 0,00	
		Base Fixa de 45 cm	men	R\$ 1,05	194,00	R\$ 203,70	
		Base Fixa de 60 cm	men	R\$ 1,20	72,00	R\$ 86,40	
		Braçadeira fixa 1/49	men	R\$ 1,20	160,00	R\$ 192,00	
		Bujão	men	R\$ 0,48	33,00	R\$ 15,84	
		Capitel 50 cm	men	R\$ 0,00	95,00	R\$ 0,00	
		Diagonal 144 (102x102)	men	R\$ 1,08	15,00	R\$ 16,20	
		Diagonal 187 (102x157)	men	R\$ 1,35	78,00	R\$ 105,30	
		Diagonal 222 (157x157)	men	R\$ 1,56	0,00	R\$ 0,00	
		Elemento fêmea para escora	men	R\$ 1,00	0,00	R\$ 0,00	
		Elemento macho para escora 3m	men	R\$ 1,00	16,00	R\$ 16,00	
		Elemento macho para escora 4m	men	R\$ 1,00	256,00	R\$ 256,00	
		Escoras Reg até 3m	men	R\$ 5,59	16,00	R\$ 89,44	
		Escoras Reg até 4m	men	R\$ 7,60	249,00	R\$ 1.892,40	
		Forcado Duplo	men	R\$ 2,70	347,00	R\$ 936,90	
		Forcado Simples	men	R\$ 2,10	426,00	R\$ 894,60	
		Míni Forcado	men	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		Triângulo 102x075	men	R\$ 2,58	290,00	R\$ 748,20	
		Triângulo 102x100	men	R\$ 2,91	670,00	R\$ 1.949,70	
		Triângulo 157x075	men	R\$ 3,45	354,00	R\$ 1.221,30	
		Triângulo 157x100	men	R\$ 3,84	684,00	R\$ 2.626,56	
		Viga VE-3 1,00m	men	R\$ 2,10	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 1,25m	men	R\$ 2,63	99,00	R\$ 259,88	
		Viga VE-3 1,50m	men	R\$ 3,15	320,00	R\$ 1.008,00	
		Viga VE-3 1,75m	men	R\$ 3,68	106,00	R\$ 389,55	
		Viga VE-3 2,00m	men	R\$ 4,20	649,00	R\$ 2.725,80	
		Viga VE-3 2,20m	men	R\$ 4,62	0,00	R\$ 0,00	

		Viga VE-3 2,50m	men	R\$ 5,25	467,00	R\$ 2.451,75	
		Viga VE-3 3,00m	men	R\$ 6,30	79,00	R\$ 497,70	
		Viga VE-3 3,50m	men	R\$ 7,35	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 4,00m	men	R\$ 8,40	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 4,50m	men	R\$ 9,45	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 5,00m	men	R\$ 10,50	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 1,25m	men	R\$ 3,11	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 1,50m	men	R\$ 3,74	11,00	R\$ 41,11	
		Viga VE-4 1,75m	men	R\$ 4,36	5,00	R\$ 21,79	
		Viga VE-4 2,00m	men	R\$ 4,98	76,00	R\$ 378,48	
		Viga VE-4 2,50m	men	R\$ 6,23	81,00	R\$ 504,23	
		Viga VE-4 3,00m	men	R\$ 7,47	84,00	R\$ 627,48	
		Viga VE-4 3,50m	men	R\$ 8,72	161,00	R\$ 1.403,12	
		Viga VE-4 4,00m	men	R\$ 9,96	31,00	R\$ 308,76	
		Viga VE-4 4,50m	men	R\$ 11,21	7,00	R\$ 78,44	
		Viga VE-4 5,00m	men	R\$ 12,45	0,00	R\$ 0,00	
		Tube Aço Galv. 1 1/2" 1,00m	men	R\$ 1,08	8,00	R\$ 8,64	
		Tube Aço Galv. 1 1/2" 1,25m	men	R\$ 1,35	72,00	R\$ 97,20	
		Tube Aço Galv. 1 1/2" 1,75m	men	R\$ 1,89	0,00	R\$ 0,00	
		Tube Aço Galv. 1 1/2" 2,00m	men	R\$ 2,16	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 23.226,35</b>	
<b>1.1.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECCÃO DE FÔRMA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 7,44	141,21	R\$ 1.050,64	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 1.050,64</b>	
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECCÃO DE FÔRMA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	166,00	R\$ 1.642,24	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 1.642,24</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 5,95	98,34	R\$ 585,13	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 585,13</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.3</b>		<b>MONTAGEM DE LAJE NERVURADA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 33,21	958,45	R\$ 31.830,12	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 31.830,12</b>	
<b>1.1.2.3</b>		<b>MONTAGEM DE LAJE NERVURADA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	45,00	R\$ 445,19	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	27,00	R\$ 187,76	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 632,94</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 26,33	300,63	R\$ 7.915,48	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 7.915,48</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.5</b>		<b>MONTAGEM DE BARROTÉS E LONGARINAS</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	pç	R\$ 3,51	2176,00	R\$ 7.637,76	

		Ajudante	pç	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 7.637,76</b>	
<b>1.1.2.5</b>		<b>MONTAGEM DE BARROTES E LONGARINAS</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 87.861,55</b>	<b>R\$ 92.890,57</b>
<b>Observações:</b>							
O índice de reaproveitamento dos materiais de fôrma é igual a 9 ou seja o número máximo de lajes do edifício, exceto para pregos e compensado resinado que possuem um índice de reaproveitamento igual a 2. Para o escoramento foi considerado o custo de locação referente a 1 mês pois é aproximadamente o período que levou para que fosse montado e depois retirado para utilização em outro pavimento. O custo de MO da confecção de fôrma consiste nos painéis laterais de borda externo e os painéis das vigas de transição. O custo de MO da reforma de fôrma consiste nos painéis laterais dos limites da laje com os espaços para elevadores, escadas etc. O custo de MO da laje nervurada refere-se somente a área do piso coberto por moldes de nervuras. O custo de MO de montagem, desmontagem e reescoramento refere-se a área de viga faixa existente. E o custo de MO de montagem de barrotes e longarinas refere-se a quantidade dessas peças existentes.							

Tabela A.3- Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para laje e viga no 2º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 2º PAV TIPO (4º teto) - LAJE E VIGA						PERÍODO:	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.1</b>		<b>SERVIÇO DE FÔRMA</b>					
<b>1.1.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.1.1.1</b>		<b>FÔRMA</b>					
		Compensado Plastificado 18 mm - 1,22x2,44m (2,98m²)	pç	R\$ 7,78	368,81	R\$ 2.868,53	
		Compensado Resinado 16 mm - 1,10x2,20m (2,42m²)	pç	R\$ 14,50	138,85	R\$ 2.013,33	
		Sarrafo Mad. BR p/ fôrma 7,0x2,5cm	m³	R\$ 0,15	2,30	R\$ 0,35	
		Pontaleta madeira bruta 7,0x7,0cm	m³	R\$ 0,43	2,15	R\$ 0,92	
		Prego 18x30	kg	R\$ 4,50	200,91	R\$ 904,10	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	272,66	R\$ 1.226,99	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	186,56	R\$ 839,52	
		Forma Plástica p/laje nervurada tipo cabacinha.	quin	R\$ 2,40	2133,00	R\$ 5.119,20	
		Forma Plástica p/laje nervurada tipo 1/2 cabacinha.	quin	R\$ 2,40	268,00	R\$ 643,20	
		Desmoldante p/ fôrma Desmol - Tambor 200L (R\$ 380,00)	L	R\$ 1,90	43,05	R\$ 81,80	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 13.697,94</b>	
<b>1.1.1.2</b>		<b>ESCORAMENTO METÁLICO</b>					
		Barra de ligação 102	men	R\$ 0,78	0,00	R\$ 0,00	
		Barra de ligação 136	men	R\$ 0,99	0,00	R\$ 0,00	
		Barra de ligação 157	men	R\$ 1,14	0,00	R\$ 0,00	
		Base Fixa de 15 cm	men	R\$ 0,69	46,00	R\$ 31,74	
		Base Fixa de 30 cm	men	R\$ 0,90	259,50	R\$ 233,55	
		Base Fixa de 30 cm vazada	men	R\$ 0,90	0,00	R\$ 0,00	
		Base Fixa de 45 cm	men	R\$ 1,05	0,00	R\$ 0,00	
		Base Fixa de 60 cm	men	R\$ 1,20	0,00	R\$ 0,00	
		Braçadeira fixa 1/49	men	R\$ 1,20	0,00	R\$ 0,00	
		Bujão	men	R\$ 0,48	0,00	R\$ 0,00	
		Capitel 50 cm	men	R\$ 0,00	93,00	R\$ 0,00	
		Diagonal 144 (102x102)	men	R\$ 1,08	0,00	R\$ 0,00	
		Diagonal 187 (102x157)	men	R\$ 1,35	0,00	R\$ 0,00	
		Diagonal 222 (157x157)	men	R\$ 1,56	0,00	R\$ 0,00	
		Elemento fêmea para escora	men	R\$ 1,00	0,00	R\$ 0,00	
		Elemento macho para escora 3m	men	R\$ 1,00	273,00	R\$ 273,00	
		Elemento macho para escora 4m	men	R\$ 1,00	0,00	R\$ 0,00	
		Escoras Reg até 3m	men	R\$ 5,59	273,00	R\$ 1.526,07	
		Escoras Reg até 4m	men	R\$ 7,60	0,00	R\$ 0,00	
		Forcado Duplo	men	R\$ 2,70	315,00	R\$ 850,50	
		Forcado Simples	men	R\$ 2,10	261,00	R\$ 548,10	



		Mini Forcado	men	R\$ 0,00	180,00	R\$ 0,00	
		Triangulo 102x075	men	R\$ 2,58	0,00	R\$ 0,00	
		Triangulo 102x100	men	R\$ 2,91	48,00	R\$ 139,68	
		Triangulo 157x075	men	R\$ 3,45	0,00	R\$ 0,00	
		Triangulo 157x100	men	R\$ 3,84	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 1,00m	men	R\$ 2,10	10,00	R\$ 21,00	
		Viga VE-3 1,25m	men	R\$ 2,63	86,00	R\$ 225,75	
		Viga VE-3 1,50m	men	R\$ 3,15	37,00	R\$ 116,55	
		Viga VE-3 1,75m	men	R\$ 3,68	244,00	R\$ 896,70	
		Viga VE-3 2,00m	men	R\$ 4,20	774,00	R\$ 3.250,80	
		Viga VE-3 2,20m	men	R\$ 4,62	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 2,50m	men	R\$ 5,25	633,00	R\$ 3.323,25	
		Viga VE-3 3,00m	men	R\$ 6,30	5,00	R\$ 31,50	
		Viga VE-3 3,50m	men	R\$ 7,35	8,00	R\$ 58,80	
		Viga VE-3 4,00m	men	R\$ 8,40	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 4,50m	men	R\$ 9,45	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 5,00m	men	R\$ 10,50	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 1,25m	men	R\$ 3,11	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 1,50m	men	R\$ 3,74	30,00	R\$ 112,13	
		Viga VE-4 1,75m	men	R\$ 4,36	4,00	R\$ 17,43	
		Viga VE-4 2,00m	men	R\$ 4,98	72,00	R\$ 358,56	
		Viga VE-4 2,50m	men	R\$ 6,23	39,00	R\$ 242,78	
		Viga VE-4 3,00m	men	R\$ 7,47	30,00	R\$ 224,10	
		Viga VE-4 3,50m	men	R\$ 8,72	112,00	R\$ 976,08	
		Viga VE-4 4,00m	men	R\$ 9,96	94,00	R\$ 936,24	
		Viga VE-4 4,50m	men	R\$ 11,21	9,00	R\$ 100,85	
		Viga VE-4 5,00m	men	R\$ 12,45	0,00	R\$ 0,00	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 1,00m	men	R\$ 1,08	0,00	R\$ 0,00	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 1,25m	men	R\$ 1,35	0,00	R\$ 0,00	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 1,75m	men	R\$ 1,89	0,00	R\$ 0,00	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 2,00m	men	R\$ 2,16	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 14.495,15</b>	
	<b>1.1.2</b>	<b>MÃO DE OBRA</b>					
	<b>1.1.2.1</b>	<b>CONFECCÃO DE FÓRMA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Carpinteiro	m²	R\$ 7,44	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
	<b>1.1.2.1</b>	<b>CONFECCÃO DE FÓRMA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Carpinteiro	h	R\$ 9,89	112,00	R\$ 1.108,02	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 1.108,02</b>	
	<b>1.1.2.2</b>	<b>REFORMA DE FÓRMA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Carpinteiro	m²	R\$ 5,95	189,75	R\$ 1.129,04	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 1.129,04</b>	
	<b>1.1.2.2</b>	<b>REFORMA DE FÓRMA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
	<b>1.1.2.3</b>	<b>MONTAGEM DE LAJE NERVURADA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Carpinteiro	m²	R\$ 33,21	951,77	R\$ 31.608,41	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 31.608,41</b>	
	<b>1.1.2.3</b>	<b>MONTAGEM DE LAJE NERVURADA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
	<b>1.1.2.4</b>	<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Carpinteiro	m²	R\$ 26,33	293,53	R\$ 7.728,70	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 7.728,70</b>	

1.1.2.4		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
1.1.2.5		<b>MONTAGEM DE BARROTES E LONGARINAS</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	pç	R\$ 3,51	2187,00	R\$ 7.676,37	
		Ajudante	pç	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 7.676,37</b>	
1.1.2.5		<b>MONTAGEM DE BARROTES E LONGARINAS</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 73.980,66</b>	<b>R\$ 76.054,86</b>
<b>Observações:</b>							
A quantidade do escoramento metálico referente a montagem das torres (triângulos, barras de ligação e diagonal) para efeito de apropriação deve ser igual a 0, pois foram substituídas essas peças locadas por peças próprias. As únicas peças de torres apropriadas foram as das extremidades ou cantos da laje.							

Tabela A.4- Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para laje e viga no 3° pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 3° PAV TIPO (5° teto) - LAJE E VIGA						PERÍODO:	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.1</b>		<b>SERVIÇO DE FÔRMA</b>					
<b>1.1.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.1.1.1</b>		<b>FÔRMA</b>					
		Compensado Plastificado 18 mm - 1,22x2,44m (2,98m²)	pç	R\$ 7,78	483,29	R\$ 3.758,90	
		Compensado Resinado 16 mm - 1,10x2,20m (2,42m²)	pç	R\$ 14,50	0,00	R\$ 0,00	
		Sarrafo Mad. BR p/ fôrma 7,0x2,5cm	m³	R\$ 0,15	2,15	R\$ 0,33	
		Pontaete madeira bruta 7,0x7,0cm	m³	R\$ 0,43	2,15	R\$ 0,92	
		Prego 18x30	kg	R\$ 4,50	201,63	R\$ 907,33	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	273,64	R\$ 1.231,37	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	187,23	R\$ 842,52	
		Forma Plástica p/laje nervurada tipo cabacinha.	quin	R\$ 2,40	2213,00	R\$ 5.311,20	
		Forma Plástica p/laje nervurada tipo 1/2 cabacinha.	quin	R\$ 2,40	288,00	R\$ 691,20	
		Desmoldante p/ fôrma Desmol - Tambor 200L (R\$ 380,00)	L	R\$ 1,90	43,21	R\$ 82,09	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 12.825,86</b>	
<b>1.1.1.2</b>		<b>ESCORAMENTO METÁLICO</b>					
		Barra de ligação 102	men	R\$ 0,78	0,00	R\$ 0,00	
		Barra de ligação 136	men	R\$ 0,99	0,00	R\$ 0,00	
		Barra de ligação 157	men	R\$ 1,14	0,00	R\$ 0,00	
		Base Fixa de 15 cm	men	R\$ 0,69	46,00	R\$ 31,74	
		Base Fixa de 30 cm	men	R\$ 0,90	259,50	R\$ 233,55	
		Base Fixa de 30 cm vazada	men	R\$ 0,90	0,00	R\$ 0,00	
		Base Fixa de 45 cm	men	R\$ 1,05	0,00	R\$ 0,00	
		Base Fixa de 60 cm	men	R\$ 1,20	0,00	R\$ 0,00	
		Braçadeira fixa 1/49	men	R\$ 1,20	0,00	R\$ 0,00	
		Bujão	men	R\$ 0,48	0,00	R\$ 0,00	
		Capitel 50 cm	men	R\$ 0,00	93,00	R\$ 0,00	
		Diagonal 144 (102x102)	men	R\$ 1,08	0,00	R\$ 0,00	
		Diagonal 187 (102x157)	men	R\$ 1,35	0,00	R\$ 0,00	
		Diagonal 222 (157x157)	men	R\$ 1,56	0,00	R\$ 0,00	
		Elemento fêmea para escora	men	R\$ 1,00	0,00	R\$ 0,00	
		Elemento macho para escora 3m	men	R\$ 1,00	273,00	R\$ 273,00	

		Elemento macho para escora 4m	men	R\$ 1,00	0,00	R\$ 0,00	
		Escoras Reg até 3m	men	R\$ 5,59	273,00	R\$ 1.526,07	
		Escoras Reg até 4m	men	R\$ 7,60	0,00	R\$ 0,00	
		Forcado Duplo	men	R\$ 2,70	315,00	R\$ 850,50	
		Forcado Simples	men	R\$ 2,10	261,00	R\$ 548,10	
		Mini Forcado	men	R\$ 0,00	180,00	R\$ 0,00	
		Triangulo 102x075	men	R\$ 2,58	0,00	R\$ 0,00	
		Triangulo 102x100	men	R\$ 2,91	48,00	R\$ 139,68	
		Triangulo 157x075	men	R\$ 3,45	0,00	R\$ 0,00	
		Triangulo 157x100	men	R\$ 3,84	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 1,00m	men	R\$ 2,10	10,00	R\$ 21,00	
		Viga VE-3 1,25m	men	R\$ 2,63	86,00	R\$ 225,75	
		Viga VE-3 1,50m	men	R\$ 3,15	37,00	R\$ 116,55	
		Viga VE-3 1,75m	men	R\$ 3,68	244,00	R\$ 896,70	
		Viga VE-3 2,00m	men	R\$ 4,20	774,00	R\$ 3.250,80	
		Viga VE-3 2,20m	men	R\$ 4,62	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 2,50m	men	R\$ 5,25	633,00	R\$ 3.323,25	
		Viga VE-3 3,00m	men	R\$ 6,30	5,00	R\$ 31,50	
		Viga VE-3 3,50m	men	R\$ 7,35	8,00	R\$ 58,80	
		Viga VE-3 4,00m	men	R\$ 8,40	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 4,50m	men	R\$ 9,45	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 5,00m	men	R\$ 10,50	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 1,25m	men	R\$ 3,11	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 1,50m	men	R\$ 3,74	30,00	R\$ 112,13	
		Viga VE-4 1,75m	men	R\$ 4,36	4,00	R\$ 17,43	
		Viga VE-4 2,00m	men	R\$ 4,98	72,00	R\$ 358,56	
		Viga VE-4 2,50m	men	R\$ 6,23	39,00	R\$ 242,78	
		Viga VE-4 3,00m	men	R\$ 7,47	30,00	R\$ 224,10	
		Viga VE-4 3,50m	men	R\$ 8,72	112,00	R\$ 976,08	
		Viga VE-4 4,00m	men	R\$ 9,96	94,00	R\$ 936,24	
		Viga VE-4 4,50m	men	R\$ 11,21	9,00	R\$ 100,85	
		Viga VE-4 5,00m	men	R\$ 12,45	0,00	R\$ 0,00	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 1,00m	men	R\$ 1,08	0,00	R\$ 0,00	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 1,25m	men	R\$ 1,35	0,00	R\$ 0,00	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 1,75m	men	R\$ 1,89	0,00	R\$ 0,00	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 2,00m	men	R\$ 2,16	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 14.495,15</b>	
<b>1.1.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECÇÃO DE FÓRMA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 7,44	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECÇÃO DE FÓRMA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	29,00	R\$ 286,90	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 286,90</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÓRMA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 5,95	181,12	R\$ 1.077,66	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 1.077,66</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÓRMA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.3</b>		<b>MONTAGEM DE LAJE NERVURADA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 33,21	973,09	R\$ 32.316,22	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 32.316,22</b>	
<b>1.1.2.3</b>		<b>MONTAGEM DE LAJE NERVURADA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	52,00	R\$ 514,44	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 514,44</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 26,33	277,83	R\$ 7.315,29	

		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 7.315,29</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.5</b>		<b>MONTAGEM DE BARROTES E LONGARINAS</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	pç	R\$ 3,51	2187,00	R\$ 7.676,37	
		Ajudante	pç	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 7.676,37</b>	
<b>1.1.2.5</b>		<b>MONTAGEM DE BARROTES E LONGARINAS</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 72.905,23</b>	<b>R\$ 76.325,61</b>
<b>Observações:</b>							
O índice de reaproveitamento dos materiais de fôrma é igual a 9 ou seja o número máximo de lajes do edifício, exceto para compensado resinado que possui um índice de reaproveitamento igual a 2. Para o escoramento, que potencialmente for utilizado, o custo de locação considerado foi de 15 dias que é o tempo em média de montagem e desmontagem das fôrmas.							

Tabela A.5- Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para laje e viga no 4° pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 4° PAV TIPO (6° teto) - LAJE E VIGA						PERÍODO:	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.1</b>		<b>SERVIÇO DE FÔRMA</b>					
<b>1.1.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.1.1.1</b>		<b>FÔRMA</b>					
		Compensado Plastificado 18 mm - 1,22x2,44m (2,98m²)	pç	R\$ 7,78	481,57	R\$ 3.745,53	
		Compensado Resinado 16 mm - 1,10x2,20m (2,42m²)	pç	R\$ 14,50	0,00	R\$ 0,00	
		Sarrafo Mad. BR p/ fôrma 7,0x2,5cm	m³	R\$ 0,15	2,30	R\$ 0,35	
		Pontaleta madeira bruta 7,0x7,0cm	m³	R\$ 0,43	2,15	R\$ 0,92	
		Prego 18x30	kg	R\$ 4,50	200,91	R\$ 904,10	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	272,66	R\$ 1.226,99	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	186,56	R\$ 839,52	
		Forma Plástica p/laje nervurada tipo cabacinha.	quin	R\$ 2,40	2133,00	R\$ 5.119,20	
		Forma Plástica p/laje nervurada tipo 1/2 cabacinha.	quin	R\$ 2,40	268,00	R\$ 643,20	
		Desmoldante p/ fôrma Desmol - Tambor 200L (R\$ 380,00)	L	R\$ 1,90	43,05	R\$ 81,80	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 12.561,61</b>	
<b>1.1.1.2</b>		<b>ESCORAMENTO METÁLICO</b>					
		Barra de ligação 102	men	R\$ 0,78	0,00	R\$ 0,00	
		Barra de ligação 136	men	R\$ 0,99	0,00	R\$ 0,00	
		Barra de ligação 157	men	R\$ 1,14	0,00	R\$ 0,00	
		Base Fixa de 15 cm	men	R\$ 0,69	46,00	R\$ 31,74	
		Base Fixa de 30 cm	men	R\$ 0,90	259,50	R\$ 233,55	
		Base Fixa de 30 cm vazada	men	R\$ 0,90	0,00	R\$ 0,00	
		Base Fixa de 45 cm	men	R\$ 1,05	0,00	R\$ 0,00	
		Base Fixa de 60 cm	men	R\$ 1,20	0,00	R\$ 0,00	
		Braçadeira fixa 1/49	men	R\$ 1,20	0,00	R\$ 0,00	
		Bujão	men	R\$ 0,48	0,00	R\$ 0,00	
		Capitel 50 cm	men	R\$ 0,00	93,00	R\$ 0,00	
		Diagonal 144 (102x102)	men	R\$ 1,08	0,00	R\$ 0,00	
		Diagonal 187 (102x157)	men	R\$ 1,35	0,00	R\$ 0,00	
		Diagonal 222 (157x157)	men	R\$ 1,56	0,00	R\$ 0,00	

		Elemento fêmea para escora	men	R\$ 1,00	0,00	R\$ 0,00	
		Elemento macho para escora 3m	men	R\$ 1,00	273,00	R\$ 273,00	
		Elemento macho para escora 4m	men	R\$ 1,00	0,00	R\$ 0,00	
		Escoras Reg até 3m	men	R\$ 5,59	273,00	R\$ 1.526,07	
		Escoras Reg até 4m	men	R\$ 7,60	0,00	R\$ 0,00	
		Forcado Duplo	men	R\$ 2,70	315,00	R\$ 850,50	
		Forcado Simples	men	R\$ 2,10	261,00	R\$ 548,10	
		Mini Forcado	men	R\$ 0,00	180,00	R\$ 0,00	
		Triangulo 102x075	men	R\$ 2,58	0,00	R\$ 0,00	
		Triangulo 102x100	men	R\$ 2,91	48,00	R\$ 139,68	
		Triangulo 157x075	men	R\$ 3,45	0,00	R\$ 0,00	
		Triangulo 157x100	men	R\$ 3,84	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 1,00m	men	R\$ 2,10	10,00	R\$ 21,00	
		Viga VE-3 1,25m	men	R\$ 2,63	86,00	R\$ 225,75	
		Viga VE-3 1,50m	men	R\$ 3,15	37,00	R\$ 116,55	
		Viga VE-3 1,75m	men	R\$ 3,68	244,00	R\$ 896,70	
		Viga VE-3 2,00m	men	R\$ 4,20	774,00	R\$ 3.250,80	
		Viga VE-3 2,20m	men	R\$ 4,62	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 2,50m	men	R\$ 5,25	633,00	R\$ 3.323,25	
		Viga VE-3 3,00m	men	R\$ 6,30	5,00	R\$ 31,50	
		Viga VE-3 3,50m	men	R\$ 7,35	8,00	R\$ 58,80	
		Viga VE-3 4,00m	men	R\$ 8,40	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 4,50m	men	R\$ 9,45	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-3 5,00m	men	R\$ 10,50	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 1,25m	men	R\$ 3,11	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 1,50m	men	R\$ 3,74	30,00	R\$ 112,13	
		Viga VE-4 1,75m	men	R\$ 4,36	4,00	R\$ 17,43	
		Viga VE-4 2,00m	men	R\$ 4,98	72,00	R\$ 358,56	
		Viga VE-4 2,50m	men	R\$ 6,23	39,00	R\$ 242,78	
		Viga VE-4 3,00m	men	R\$ 7,47	30,00	R\$ 224,10	
		Viga VE-4 3,50m	men	R\$ 8,72	112,00	R\$ 976,08	
		Viga VE-4 4,00m	men	R\$ 9,96	94,00	R\$ 936,24	
		Viga VE-4 4,50m	men	R\$ 11,21	9,00	R\$ 100,85	
		Viga VE-4 5,00m	men	R\$ 12,45	0,00	R\$ 0,00	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 1,00m	men	R\$ 1,08	0,00	R\$ 0,00	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 1,25m	men	R\$ 1,35	0,00	R\$ 0,00	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 1,75m	men	R\$ 1,89	0,00	R\$ 0,00	
		Tubo Aço Galv. 1 1/2" 2,00m	men	R\$ 2,16	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 14.495,15</b>	
<b>1.1.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECÇÃO DE FÔRMA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 7,44	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECÇÃO DE FÔRMA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	112,00	R\$ 1.108,02	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 1.108,02</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 5,95	189,75	R\$ 1.129,04	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 1.129,04</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.3</b>		<b>MONTAGEM DE LAJE NERVURADA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 33,21	951,77	R\$ 31.608,41	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 31.608,41</b>	
<b>1.1.2.3</b>		<b>MONTAGEM DE LAJE NERVURADA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					

	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 26,33	293,53	R\$ 7.728,70	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 7.728,70</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.5</b>		<b>MONTAGEM DE BARROTRES E LONGARINAS</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	pç	R\$ 3,51	2187,00	R\$ 7.676,37	
		Ajudante	pç	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 7.676,37</b>	
<b>1.1.2.5</b>		<b>MONTAGEM DE BARROTRES E LONGARINAS</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 72.704,65</b>	<b>R\$ 76.054,86</b>
<b>Observações:</b>							
A quantidade do escoramento metálico referente a montagem das torres (triângulos, barras de ligação e diagonal) para efeito de apropriação deve ser igual a 0, pois foram substituídas essas peças locadas por peças próprias. As únicas peças de torres apropriadas foram as das extremidades ou cantos da laje.							

Tabela A.6- Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para pilares no pilotis/1º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: PILOTIS/1º PAV TIPO (2º/3º teto) - PILAR						PERÍODO:	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.1</b>		<b>SERVIÇO DE FÔRMA</b>					
<b>1.1.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.1.1.1</b>		<b>FÔRMA</b>					
		Compensado Plastificado 18 mm - 1,22x2,44m (2,98m²)	pç	R\$ 7,78	106,55	R\$ 828,72	
		Compensado Resinado 16 mm - 1,10x2,20m (2,42m²)	pç	R\$ 14,50	0,00	R\$ 0,00	
		Sarrafo Mad. BR p/ fôrma 7,0x2,5cm	m³	R\$ 0,15	5,04	R\$ 0,77	
		Pontalete madeira bruta 7,0x7,0cm	m³	R\$ 0,43	4,13	R\$ 1,78	
		Prego 18x30	kg	R\$ 4,50	44,45	R\$ 200,04	
		Prego 17x27	kg	R\$ 4,50	60,33	R\$ 271,48	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	41,28	R\$ 185,75	
		Viga VE-3 2,50m	per	R\$ 1,05	2,00	R\$ 2,10	
		Viga VE-3 3,00m	per	R\$ 1,26	6,00	R\$ 7,56	
		Viga VE-3 3,50m	per	R\$ 1,47	48,00	R\$ 70,56	
		Viga VE-4 2,00m	per	R\$ 1,00	22,00	R\$ 21,91	
		Viga VE-4 2,50m	per	R\$ 1,25	8,00	R\$ 9,96	
		Viga VE-4 3,00m	per	R\$ 1,49	8,00	R\$ 11,95	
		Barra de ancoragem D 5/8-075	per	R\$ 0,29	611,00	R\$ 174,14	
		Porca Flangeada	per	R\$ 0,16	1222,00	R\$ 195,52	
		Desmoldante p/ fôrma Desmol - Tambor 200L (R\$ 380,00)	L	R\$ 1,90	9,53	R\$ 18,10	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 2.000,34</b>	
<b>1.1.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECÇÃO DE FÔRMA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 7,44	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.1</b>	P	Encargos Sociais para a produção	%				

		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Carpinteiro	m²	R\$ 5,95	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Carpinteiro	m²	R\$ 26,33	317,52	R\$ 8.360,30	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 8.360,30</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 10.360,64</b>	<b>R\$ 10.433,71</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela A.7- Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para pilares no 1° pavimento/2° pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 1°/2° PAV TIPO (3°/4° teto) - PILAR						PERÍODO: 11/04 à 16/04	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.1</b>		<b>SERVIÇO DE FÔRMA</b>					
<b>1.1.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.1.1.1</b>		<b>FÔRMA</b>					
		Compensado Plastificado 18 mm - 1,22x2,44m (2,98m²)	pç	R\$ 7,78	85,15	R\$ 662,26	
		Compensado Resinado 16 mm - 1,10x2,20m (2,42m²)	pç	R\$ 14,50	0,00	R\$ 0,00	
		Sarrafo Mad. BR p/ fôrma 7,0x2,5cm	m³	R\$ 0,15	4,00	R\$ 0,62	
		Pontaletes madeira bruta 7,0x7,0cm	m³	R\$ 0,43	3,36	R\$ 1,44	
		Prego 18x30	kg	R\$ 4,50	35,52	R\$ 159,86	
		Prego 17x27	kg	R\$ 4,50	48,21	R\$ 216,95	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	32,99	R\$ 148,44	
		Viga VE-4 2,00m	quin	R\$ 2,49	4,00	R\$ 9,96	
		Viga VE-4 2,50m	quin	R\$ 3,11	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 3,00m	quin	R\$ 3,74	0,00	R\$ 0,00	
		Barra de ancoragem D 5/8-075	quin	R\$ 0,71	487,00	R\$ 346,99	
		Porca Flangeada	quin	R\$ 0,40	974,00	R\$ 389,60	
		Desmoldante p/ fôrma Desmol - Tambor 200L (R\$ 380,00)	L	R\$ 1,90	7,61	R\$ 14,46	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 1.950,57</b>	
<b>1.1.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECÇÃO DE FÔRMA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Carpinteiro	m²	R\$ 7,44	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECÇÃO DE FÔRMA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	

		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m <sup>2</sup>	R\$ 5,95	253,74	R\$ 1.509,75	
		Ajudante	m <sup>2</sup>	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 1.509,75</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m <sup>2</sup>	R\$ 26,33	253,74	R\$ 6.680,97	
		Ajudante	m <sup>2</sup>	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 6.680,97</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 10.141,30</b>	<b>R\$ 8.337,90</b>
<b>Observações:</b>							
O índice de reaproveitamento dos materiais de fôrma é igual a 9 ou seja o número máximo de lajes do edifício, exceto para pregos e compensado resinado que possuem um índice de reaproveitamento igual a 2. Para o escoramento, que potencialmente for utilizado, o custo de locação considerado foi de 15 dias que é o tempo em média montagem e desmontagem das fôrmas. O custo de MO da reforma de fôrma consiste na área dos painéis como um todo pois houve mudanças nas dimensões em relação aos pilares dos pilotis.							

Tabela A.8- Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para pilares no 2º pavimento/3º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 2º/3º PAV TIPO (4º/5º teto) - PILAR						PERÍODO:	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.1</b>		<b>SERVIÇO DE FÔRMA</b>					
<b>1.1.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.1.1.1</b>		<b>FÔRMA</b>					
		Compensado Plastificado 18 mm - 1,22x2,44m (2,98m <sup>2</sup> )	pç	R\$ 7,78	85,15	R\$ 662,26	
		Compensado Resinado 16 mm - 1,10x2,20m (2,42m <sup>2</sup> )	pç	R\$ 14,50	0,00	R\$ 0,00	
		Sarrafo Mad. BR p/ fôrma 7,0x2,5cm	m <sup>3</sup>	R\$ 0,15	4,00	R\$ 0,61	
		Pontaete madeira bruta 7,0x7,0cm	m <sup>3</sup>	R\$ 0,43	3,36	R\$ 1,44	
		Prego 18x30	kg	R\$ 4,50	35,52	R\$ 159,86	
		Prego 17x27	kg	R\$ 4,50	48,21	R\$ 216,95	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	32,99	R\$ 148,44	
		Viga VE-4 2,00m	quin	R\$ 2,49	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 2,50m	quin	R\$ 3,11	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 3,00m	quin	R\$ 3,74	0,00	R\$ 0,00	
		Barra de ancoragem D 5/8-075	quin	R\$ 0,71	482,00	R\$ 343,43	
		Porca Flangeada	quin	R\$ 0,40	964,00	R\$ 385,60	
		Desmoldante p/ fôrma Desmol - Tambor 200L (R\$ 380,00)	L	R\$ 1,90	7,61	R\$ 14,46	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 1.933,05</b>	
<b>1.1.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECÇÃO DE FÔRMA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m <sup>2</sup>	R\$ 7,44	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m <sup>2</sup>	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECÇÃO DE FÔRMA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				



		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Carpinteiro	m²	R\$ 5,95	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Carpinteiro	m²	R\$ 26,33	253,74	R\$ 6.680,97	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 6.680,97</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 8.614,02</b>	<b>R\$ 8.337,90</b>
<b>Observações:</b>							
O índice de reaproveitamento dos materiais de fôrma é igual a 9 ou seja o número máximo de lajes do edifício, exceto para pregos e compensado resinado que possuem um índice de reaproveitamento igual a 2. Para o escoramento, que potencialmente for utilizado, o custo de locação considerado foi de 15 dias que é o tempo em média montagem e desmontagem das fôrmas. O custo de MO da reforma de fôrma não foi considerado pois não houve mudança das dimensões dos pilares.							

Tabela A.9- Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para pilares no 3º pavimento/4º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 3º/4º PAV TIPO (5º/6º teto) - PILAR						PERÍODO:	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.1</b>		<b>SERVIÇO DE FÔRMA</b>					
<b>1.1.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.1.1.1</b>		<b>FÔRMA</b>					
		Compensado Plastificado 18 mm - 1,22x2,44m (2,98m²)	pç	R\$ 7,78	85,15	R\$ 662,26	
		Compensado Resinado 16 mm - 1,10x2,20m (2,42m²)	pç	R\$ 14,50	0,00	R\$ 0,00	
		Sarrafo Mad. BR p/ fôrma 7,0x2,5cm	m³	R\$ 0,15	4,00	R\$ 0,61	
		Pontaleta madeira bruta 7,0x7,0cm	m³	R\$ 0,43	3,36	R\$ 1,44	
		Prego 18x30	kg	R\$ 4,50	35,52	R\$ 159,86	
		Prego 17x27	kg	R\$ 4,50	48,21	R\$ 216,95	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	32,99	R\$ 148,44	
		Viga VE-4 2,00m	quin	R\$ 2,49	2,00	R\$ 4,98	
		Viga VE-4 2,50m	quin	R\$ 3,11	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 3,00m	quin	R\$ 3,74	0,00	R\$ 0,00	
		Barra de ancoragem D 5/8-075	quin	R\$ 0,71	482,00	R\$ 343,43	
		Porca Flangeada	quin	R\$ 0,40	964,00	R\$ 385,60	
		Desmoldante p/ fôrma Desmol - Tambor 200L (R\$ 380,00)	L	R\$ 1,90	7,61	R\$ 14,46	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 1.938,02</b>	
<b>1.1.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECÇÃO DE FÔRMA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Carpinteiro	m²	R\$ 7,44	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECÇÃO DE FÔRMA</b>					

	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m <sup>2</sup>	R\$ 5,95	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m <sup>2</sup>	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m <sup>2</sup>	R\$ 26,33	253,74	R\$ 6.680,97	
		Ajudante	m <sup>2</sup>	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 6.680,97</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 8.619,00</b>	<b>R\$ 8.337,90</b>
<b>Observações:</b>							
O índice de reaproveitamento dos materiais de fôrma é igual a 9 ou seja o número máximo de lajes do edifício, exceto para pregos e compensado resinado que possuem um índice de reaproveitamento igual a 2. Para o escoramento, que potencialmente for utilizado, o custo de locação considerado foi de 15 dias que é o tempo em média montagem e desmontagem das fôrmas. O custo de MO da reforma de fôrma não foi considerado pois não houve mudança das dimensões dos pilares.							

Tabela A.10- Levantamento detalhado dos custos do serviço de fôrmas para pilares no 4º pavimento/5º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 4º/5º PAV TIPO (6º/7º teto) - PILAR						PERÍODO:	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.1</b>		<b>SERVIÇO DE FÔRMA</b>					
<b>1.1.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.1.1.1</b>		<b>FÔRMA</b>					
		Compensado Plastificado 18 mm - 1,22x2,44m (2,98m <sup>2</sup> )	pç	R\$ 7,78	85,15	R\$ 662,26	
		Compensado Resinado 16 mm - 1,10x2,20m (2,42m <sup>2</sup> )	pç	R\$ 14,50	0,00	R\$ 0,00	
		Sarrafo Mad. BR p/ fôrma 7,0x2,5cm	m <sup>3</sup>	R\$ 0,15	4,00	R\$ 0,61	
		Pontalete madeira bruta 7,0x7,0cm	m <sup>3</sup>	R\$ 0,43	3,36	R\$ 1,44	
		Prego 18x30	kg	R\$ 4,50	35,52	R\$ 159,86	
		Prego 17x27	kg	R\$ 4,50	48,21	R\$ 216,95	
		Prego 17x21	kg	R\$ 4,50	32,99	R\$ 148,44	
		Viga VE-4 2,00m	quin	R\$ 2,49	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 2,50m	quin	R\$ 3,11	0,00	R\$ 0,00	
		Viga VE-4 3,00m	quin	R\$ 3,74	0,00	R\$ 0,00	
		Barra de ancoragem D 5/8-075	quin	R\$ 0,71	482,00	R\$ 343,43	
		Porca Flangeada	quin	R\$ 0,40	964,00	R\$ 385,60	
		Desmoldante p/ fôrma Desmol - Tambor 200L (R\$ 380,00)	L	R\$ 1,90	7,61	R\$ 14,46	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 1.933,05</b>	
<b>1.1.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECÇÃO DE FÔRMA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m <sup>2</sup>	R\$ 7,44	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m <sup>2</sup>	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	

<b>1.1.2.1</b>		<b>CONFECÇÃO DE FÔRMA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 5,95	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.2</b>		<b>REFORMA DE FÔRMA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	m²	R\$ 26,33	253,74	R\$ 6.680,97	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 6.680,97</b>	
<b>1.1.2.4</b>		<b>MONTAGEM, DESMONTAGEM E REESCORAMENTO</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
		<b>BDI</b>					
		<b>Custo Total</b>				<b>R\$ 8.614,02</b>	<b>R\$ 8.337,90</b>
<b>Observações:</b>							
O índice de reaproveitamento dos materiais de fôrma é igual a 9 ou seja o número máximo de lajes do edifício, exceto para pregos e compensado resinado que possuem um índice de reaproveitamento igual a 1. Para o escoramento, que potencialmente for utilizado, o custo de locação considerado foi de 15 dias que é o tempo em média montagem e desmontagem das fôrmas. O custo de MO da reforma de fôrma não foi considerado pois não houve mudança das dimensões dos pilares.							

**APÊNDICE B – LEVANTAMENTO DOS CUSTOS NO SERVIÇO DE  
ARMAÇÃO**

Tabela B.01- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para viga no pilotis.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: PILOTIS (2° teto) - VIGA						PERÍODO: 01/03 à 26/03	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.2</b>		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
<b>1.2.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.2.1.1</b>		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,79	207,00	R\$ 577,20	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,87	1552,00	R\$ 4.457,83	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,87	2469,00	R\$ 7.080,72	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,69	343,00	R\$ 922,20	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,61	530,00	R\$ 1.385,42	
		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,61	1558,00	R\$ 4.072,61	
		Aço Ca50A 20mm	kg	R\$ 2,61	3030,00	R\$ 7.920,42	
		Aço Ca50A 25mm	kg	R\$ 2,61	3839,00	R\$ 10.035,15	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 36.451,55</b>	
<b>1.2.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	<b>T</b>	Encargos Sociais para a produção	%				
		Armador	kg	R\$ 1,05	13528,00	R\$ 14.204,40	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 14.204,40</b>	
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	<b>P</b>	Encargos Sociais para a produção	%				
		Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	7,00	R\$ 48,68	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 48,68</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 50.704,62</b>	<b>R\$ 62.228,80</b>

Observações:

Tabela B.02- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para laje no pilotis.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: PILOTIS (2° teto) - LAJE						PERÍODO: 01/03 à 26/03	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.2</b>		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
<b>1.2.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.2.1.1</b>		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,79	435,00	R\$ 1.212,95	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,87	711,00	R\$ 2.042,21	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,87	3347,00	R\$ 9.598,69	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,69	3068,00	R\$ 8.248,75	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,61	3750,00	R\$ 9.802,50	
		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,61	214,00	R\$ 559,40	

		Tela metálica (6,00 x 2,45)	pç	R\$ 50,99	68,85	R\$ 3.510,47	
<b>Subtotal</b>						R\$ 34.974,97	
<b>1.2.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	<b>T</b>	Encargos Sociais para a produção	%				
		Armador	kg	R\$ 1,05	11581,00	R\$ 12.160,05	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						R\$ 12.160,05	
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	<b>P</b>	Encargos Sociais para a produção	%				
		Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	3,00	R\$ 20,86	
<b>Subtotal</b>						R\$ 20,86	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						R\$ 47.155,88	R\$ 53.272,60
<b>Observações:</b>							

Tabela B.03- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para pilar no pilotis/1º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: PILOTIS/1º PAV TIPO (2º/3º teto) - PILAR						PERÍODO: 01/03 à 26/03	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.2</b>		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
<b>1.2.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.2.1.1</b>		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,79	147,68	R\$ 411,79	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,87	284,57	R\$ 817,37	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,87	124,92	R\$ 358,25	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,69	338,68	R\$ 910,59	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,61	240,8	R\$ 629,45	
		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,61	994,24	R\$ 2.598,94	
		Aço Ca50A 20mm	kg	R\$ 2,61	3009	R\$ 7.865,53	
		Aço Ca50A 25mm	kg	R\$ 2,61	2818,5	R\$ 7.367,56	
<b>Subtotal</b>						R\$ 20.959,48	
<b>1.2.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	<b>T</b>	Encargos Sociais para a produção	%				
		Armador	kg	R\$ 1,05	7958,39	R\$ 8.356,31	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						R\$ 8.356,31	
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	<b>P</b>	Encargos Sociais para a produção	%				
		Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						R\$ 0,00	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						R\$ 29.315,79	R\$ 36.608,59
<b>Observações:</b>							

Tabela B.04- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para viga no 1º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 1º PAV TIPO (3º teto) - VIGA						PERÍODO: 03/04 à 13/04	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		<b>ESTRUTURA</b>					
1.2		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
1.2.1		<b>MATERIAL</b>					
1.2.1.1		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,79	55,00	R\$ 153,36	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,87	1001,00	R\$ 2.875,18	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,87	358,00	R\$ 1.026,69	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,69	512,00	R\$ 1.376,58	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,61	2364,00	R\$ 6.179,50	
		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,61	979,00	R\$ 2.559,11	
		Aço Ca50A 20mm	kg	R\$ 2,61	1042,00	R\$ 2.723,79	
		Aço Ca50A 25mm	kg	R\$ 2,61	4026,00	R\$ 10.523,96	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 27.418,17</b>	
1.2.2		<b>MÃO DE OBRA</b>					
1.2.2.1		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Armador	kg	R\$ 1,05	10337,00	R\$ 10.853,85	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 10.853,85</b>	
1.2.2.1		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 38.272,02</b>	<b>R\$ 47.550,20</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela B.05- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para laje no 1º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 1º PAV TIPO (3º teto) - LAJE						PERÍODO: 03/04 à 13/04	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		<b>ESTRUTURA</b>					
1.2		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
1.2.1		<b>MATERIAL</b>					
1.2.1.1		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,79	443,00	R\$ 1.235,26	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,87	5,00	R\$ 14,36	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,87	2092,00	R\$ 5.999,54	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,69	1815,00	R\$ 4.879,88	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,61	288,00	R\$ 752,83	
		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,61	2144,00	R\$ 5.604,42	
		Aço Ca50A 20mm	kg	R\$ 2,61	120,00	R\$ 313,68	
		Tela metálica (6,00 x 2,45)	pç	R\$ 50,99	85,65	R\$ 4.367,37	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 23.167,34</b>	
1.2.2		<b>MÃO DE OBRA</b>					
1.2.2.1		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Armador	kg	R\$ 1,05	6907,00	R\$ 7.252,35	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 7.252,35</b>	
1.2.2.1		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				

		Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	24,00	R\$ 166,90	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 166,90</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 30.586,58</b>	<b>R\$ 31.772,20</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela B.06- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para pilar no 1º pavimento/2º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 1º/2º PAV TIPO (3º/4º teto) - PILAR						PERÍODO: 03/04 à 13/04	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.2</b>		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
<b>1.2.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.2.1.1</b>		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,79	143,589	R\$ 400,38	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,87	276,883	R\$ 795,29	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,87	0	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,69	278,208	R\$ 748,00	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,61	383,4	R\$ 1.002,21	
		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,61	2171,84	R\$ 5.677,19	
		Aço Ca50A 20mm	kg	R\$ 2,61	1232	R\$ 3.220,45	
		Aço Ca50A 25mm	kg	R\$ 2,61	0	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 11.843,52</b>	
<b>1.2.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Armador	kg	R\$ 1,05	4485,92	R\$ 4.710,22	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 4.710,22</b>	
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 16.553,74</b>	<b>R\$ 20.635,23</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela B.07- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para viga no 2º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 2º PAV TIPO (4º teto) - VIGA						PERÍODO: 22/04 à 04/05	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.2</b>		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
<b>1.2.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.2.1.1</b>		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,79	55,00	R\$ 153,36	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,87	1235,00	R\$ 3.547,30	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,87	249,00	R\$ 714,09	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,69	117,00	R\$ 314,57	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,61	78,00	R\$ 203,89	
		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,61	1335,00	R\$ 3.489,69	
		Aço Ca50A 20mm	kg	R\$ 2,61	649,00	R\$ 1.696,49	
		Aço Ca50A 25mm	kg	R\$ 2,61	0,00	R\$ 0,00	



<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 10.119,40</b>	
<b>1.2.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	<b>T</b>	Encargos Sociais para a produção	%				
		Armador	kg	R\$ 1,05	3718,00	R\$ 3.903,90	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 3.903,90</b>	
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	<b>P</b>	Encargos Sociais para a produção	%				
		Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 14.023,30</b>	<b>R\$ 17.102,80</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela B.08- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para laje no 2º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 2º PAV TIPO (4º teto) - LAJE						PERÍODO: 22/04 à 04/05	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.2</b>		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
<b>1.2.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.2.1.1</b>		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,79	321,00	R\$ 895,07	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,87	0,00	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,87	2080,00	R\$ 5.965,13	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,69	1786,00	R\$ 4.801,91	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,61	614,00	R\$ 1.605,00	
		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,61	2264,00	R\$ 5.918,10	
		Aço Ca50A 20mm	kg	R\$ 2,61	151,00	R\$ 394,71	
		Tela metálica (6,00 x 2,45)	pç	R\$ 50,99	84,71	R\$ 4.319,60	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 23.899,52</b>	
<b>1.2.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	<b>T</b>	Encargos Sociais para a produção	%				
		Armador	kg	R\$ 1,05	7216,00	R\$ 7.576,80	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 7.576,80</b>	
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	<b>P</b>	Encargos Sociais para a produção	%				
		Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 31.476,32</b>	<b>R\$ 33.193,60</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela B.09- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para pilar no 2º pavimento/3º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 2º/3º PAV TIPO (4º/5º teto) - PILAR						PERÍODO: 22/04 à 04/05	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					

1.2		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
1.2.1		<b>MATERIAL</b>					
1.2.1.1		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,79	258,368	R\$ 720,43	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,87	99,894	R\$ 286,93	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,87	0	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,69	399,924	R\$ 1.075,25	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,61	1100,5	R\$ 2.876,71	
		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,61	970,88	R\$ 2.537,88	
		Aço Ca50A 20mm	kg	R\$ 2,61	0	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 25mm	kg	R\$ 2,61	0	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 7.497,20</b>	
1.2.2		<b>MÃO DE OBRA</b>					
1.2.2.1		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Armador	kg	R\$ 1,05	2829,57	R\$ 2.971,04	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 2.971,04</b>	
1.2.2.1		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	9,00	R\$ 62,59	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 62,59</b>	
		<b>BDI</b>					
		<b>Custo Total</b>				<b>R\$ 10.530,83</b>	<b>R\$ 13.016,00</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela B.10- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para viga no 3º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 3º PAV TIPO (5º teto) - VIGA						PERÍODO:	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		<b>ESTRUTURA</b>					
1.2		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
1.2.1		<b>MATERIAL</b>					
1.2.1.1		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,79	55,00	R\$ 153,36	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,87	1246,00	R\$ 3.578,90	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,87	249,00	R\$ 714,09	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,69	117,00	R\$ 314,57	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,61	78,00	R\$ 203,89	
		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,61	1335,00	R\$ 3.489,69	
		Aço Ca50A 20mm	kg	R\$ 2,61	649,00	R\$ 1.696,49	
		Aço Ca50A 25mm	kg	R\$ 2,61	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 10.150,99</b>	
1.2.2		<b>MÃO DE OBRA</b>					
1.2.2.1		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Armador	kg	R\$ 1,05	3729,00	R\$ 3.915,45	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 3.915,45</b>	
1.2.2.1		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
		<b>BDI</b>					
		<b>Custo Total</b>				<b>R\$ 14.066,44</b>	<b>R\$ 17.153,40</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela B.11- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para laje no 3º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 3º PAV TIPO (5º teto) - LAJE						PERÍODO:	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		<b>ESTRUTURA</b>					
1.2		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
1.2.1		<b>MATERIAL</b>					
1.2.1.1		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,79	355,00	R\$ 989,88	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,87	5,00	R\$ 14,36	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,87	2056,00	R\$ 5.896,30	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,69	1879,00	R\$ 5.051,95	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,61	288,00	R\$ 752,83	
		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,61	2177,00	R\$ 5.690,68	
		Aço Ca50A 20mm	kg	R\$ 2,61	120,00	R\$ 313,68	
		Tela metálica (6,00 x 2,45)	pç	R\$ 50,99	85,65	R\$ 4.367,37	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 23.077,05</b>	
1.2.2		<b>MÃO DE OBRA</b>					
1.2.2.1		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Armador	kg	R\$ 1,05	6880,00	R\$ 7.224,00	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 7.224,00</b>	
1.2.2.1		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	42,00	R\$ 292,07	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 292,07</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 30.593,12</b>	<b>R\$ 31.648,00</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela B.12- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para pilar no 3º pavimento/4º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 3º/4º PAV TIPO (5º/6º teto) - PILAR						PERÍODO:	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		<b>ESTRUTURA</b>					
1.2		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
1.2.1		<b>MATERIAL</b>					
1.2.1.1		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,48	449,28	R\$ 1.114,21	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,61	0	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,61	0	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,48	1020,6	R\$ 2.531,09	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,31	828	R\$ 1.915,99	
		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,31	0	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 20mm	kg	R\$ 2,31	0	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 25mm	kg	R\$ 2,31	0	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 5.561,29</b>	
1.2.2		<b>MÃO DE OBRA</b>					
1.2.2.1		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Armador	kg	R\$ 2,22	2297,88	R\$ 5.101,29	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 5.101,29</b>	
1.2.2.1		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				

		Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 10.662,59</b>	<b>R\$ 10.570,25</b>
<b>Observações:</b>							
Aço cortado e dobrado no canteiro acrescentar o preço da mão de obra R\$ 1,17 pelo trabalho extra. E alterar o custo para barra reta de 12m.							

Tabela B.13- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para viga no 4º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 4º PAV TIPO (6º teto) - VIGA						PERÍODO:17/05 à 31/05	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.2</b>		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
<b>1.2.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.2.1.1</b>		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,79	55,00	R\$ 153,36	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,87	1235,00	R\$ 3.547,30	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,87	249,00	R\$ 714,09	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,69	117,00	R\$ 314,57	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,61	78,00	R\$ 203,89	
		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,61	1335,00	R\$ 3.489,69	
		Aço Ca50A 20mm	kg	R\$ 2,61	649,00	R\$ 1.696,49	
		Aço Ca50A 25mm	kg	R\$ 2,61	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 10.119,40</b>	
<b>1.2.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	<b>T</b>	Armador	kg	R\$ 1,05	3718,00	R\$ 3.903,90	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 3.903,90</b>	
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	<b>P</b>	Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 14.023,30</b>	<b>R\$ 17.102,80</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela B.14- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para laje no 4º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 4º PAV TIPO (6º teto) - LAJE						PERÍODO:17/05 à 31/05	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.2</b>		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
<b>1.2.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.2.1.1</b>		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,79	321,00	R\$ 895,07	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,87	0,00	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,87	2080,00	R\$ 5.965,13	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,69	1786,00	R\$ 4.801,91	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,61	614,00	R\$ 1.605,00	

		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,61	2264,00	R\$ 5.918,10	
		Aço Ca50A 20mm	kg	R\$ 2,61	151,00	R\$ 394,71	
		Tela metálica (6,00 x 2,45)	pc	R\$ 50,99	84,71	R\$ 4.319,60	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 23.899,52</b>	
<b>1.2.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	<b>T</b>	Armador	kg	R\$ 1,05	7216,00	R\$ 7.576,80	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 7.576,80</b>	
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	<b>P</b>	Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
		<b>BDI</b>					
		<b>Custo Total</b>				<b>R\$ 31.476,32</b>	<b>R\$ 33.193,60</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela B.15- Levantamento detalhado dos custos do serviço de armação para pilar no 4º pavimento/5º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 4º/5º PAV TIPO (6º/7º teto) - PILAR						PERÍODO: 17/05 à 31/05	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.2</b>		<b>SERVIÇO DE ARMAÇÃO</b>					
<b>1.2.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.2.1.1</b>		<b>AÇO</b>					
		Aço Ca60B 5mm	kg	R\$ 2,79	355,836	R\$ 992,21	
		Aço Ca50A 6,3mm	kg	R\$ 2,87	0	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 2,87	0	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 2,69	1156,302	R\$ 3.108,88	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 2,61	213	R\$ 556,78	
		Aço Ca50A 16mm	kg	R\$ 2,61	0	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 20mm	kg	R\$ 2,61	0	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 25mm	kg	R\$ 2,61	0	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 4.657,87</b>	
<b>1.2.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	<b>T</b>	Armador	kg	R\$ 1,05	1725,14	R\$ 1.811,39	
		Ajudante de armador	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 1.811,39</b>	
<b>1.2.2.1</b>		<b>MONTAGEM ARMADURA</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	<b>P</b>	Armador	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
		<b>BDI</b>					
		<b>Custo Total</b>				<b>R\$ 6.469,27</b>	<b>R\$ 7.935,63</b>
<b>Observações:</b>							

**APÊNDICE C – LEVANTAMENTO DOS CUSTOS NO SERVIÇO DE  
PROTENSÃO**

Tabela C.01- Levantamento detalhado dos custos do serviço de protensão para laje e viga no pilotis.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
<b>LOCAL: PILOTIS (2° teto) - LAJE E VIGA</b>						<b>PERÍODO: 01/03 à 23/03</b>	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.3</b>		<b>SERVIÇO DE PROTENSÃO</b>					
<b>1.3.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.3.1.1</b>		<b>CORDOALHA</b>					
		Cordoalha engraxada aço 12,7 mm	kg	R\$ 8,60	8953,00	R\$ 76.995,80	
		Ancoragem passiva	pç	R\$ 0,00	598,00	R\$ 0,00	
		Ancoragem ativa	pç	R\$ 0,00	598,00	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 0,00	103,00	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 0,00	316,00	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 12,5mm	kg	R\$ 0,00	232,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 76.995,80</b>	
<b>1.3.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.3.2.1</b>		<b>MONTAGEM E PROTENSÃO</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Empreiteiro de protensão	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 76.995,80</b>	<b>R\$ 80.577,00</b>
<b>Observações:</b>							
O custo de R\$ 8,60 é referente ao serviço como um todo com material e mão de obra inclusos.							

Tabela C.02- Levantamento detalhado dos custos do serviço de protensão para laje e viga no 1° pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
<b>LOCAL: 1° PAV TIPO (3° teto) - LAJE E VIGA</b>						<b>PERÍODO: 24/03 à 11/04</b>	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.3</b>		<b>SERVIÇO DE PROTENSÃO</b>					
<b>1.3.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.3.1.1</b>		<b>CORDOALHA</b>					
		Cordoalha engraxada aço 12,7 mm	kg	R\$ 8,60	5060,00	R\$ 43.516,00	
		Ancoragem passiva	pç	R\$ 0,00	490,00	R\$ 0,00	
		Ancoragem ativa	pç	R\$ 0,00	490,00	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 0,00	10,00	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 0,00	86,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 43.516,00</b>	
<b>1.3.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.3.2.1</b>		<b>MONTAGEM E PROTENSÃO</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Empreiteiro de protensão	kg		0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 43.516,00</b>	<b>R\$ 45.540,00</b>
<b>Observações:</b>							
O custo de R\$ 8,60 é referente ao serviço como um todo com material e mão de obra inclusos.							

Tabela C.03- Levantamento detalhado dos custos do serviço de protensão para laje e viga no 2° pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 2° PAV TIPO (4° teto) - LAJE E VIGA						PERÍODO: 12/04 à 27/04	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		ESTRUTURA					
1.3		SERVIÇO DE PROTENSÃO					
1.3.1		MATERIAL					
1.3.1.1		CORDOALHA					
		Cordoalha engraxada aço 12,7 mm	kg	R\$ 8,60	3560,00	R\$ 30.616,00	
		Ancoragem passiva	pç	R\$ 0,00	182,00	R\$ 0,00	
		Ancoragem ativa	pç	R\$ 0,00	182,00	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 0,00	9,00	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 0,00	80,00	R\$ 0,00	
Subtotal						R\$ 30.616,00	
1.3.2		MÃO DE OBRA					
1.3.2.1		MONTAGEM E PROTENSÃO					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Empreiteiro de protensão	kg		0,00	R\$ 0,00	
Subtotal						R\$ 0,00	
BDI							
Custo Total						R\$ 30.616,00	R\$ 32.040,00
<b>Observações:</b>							
O custo de R\$ 8,60 é referente ao serviço como um todo com material e mão de obra inclusos.							

Tabela C.04- Levantamento detalhado dos custos do serviço de protensão para laje e viga no 3° pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 3° PAV TIPO (5° teto) - LAJE E VIGA						PERÍODO: 28/04 à 14/05	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		ESTRUTURA					
1.3		SERVIÇO DE PROTENSÃO					
1.3.1		MATERIAL					
1.3.1.1		CORDOALHA					
		Cordoalha engraxada aço 12,7 mm	kg	R\$ 8,60	3603,00	R\$ 30.985,80	
		Ancoragem passiva	pç	R\$ 0,00	170,00	R\$ 0,00	
		Ancoragem ativa	pç	R\$ 0,00	170,00	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 0,00	9,00	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 0,00	80,00	R\$ 0,00	
Subtotal						R\$ 30.985,80	
1.3.2		MÃO DE OBRA					
1.3.2.1		MONTAGEM E PROTENSÃO					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Empreiteiro de protensão	kg	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
Subtotal						R\$ 0,00	



<b>BDI</b>						
<b>Custo Total</b>					<b>R\$ 30.985,80</b>	<b>R\$ 32.427,00</b>
<b>Observações:</b>						
O custo de R\$ 8,60 é referente ao serviço como um todo com material e mão de obra inclusos.						

Tabela C.05- Levantamento detalhado dos custos do serviço de protensão para laje e viga no 4° pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 4° PAV TIPO (6° teto) - LAJE E VIGA					PERÍODO: 15/05 à 26/05		
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.3</b>		<b>SERVIÇO DE PROTENSÃO</b>					
<b>1.3.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.3.1.1</b>		<b>CORDOALHA</b>					
		Cordoalha engraxada aço 12,7 mm	kg	R\$ 8,60	3560,00	R\$ 30.616,00	
		Ancoragem passiva	pç	R\$ 0,00	182,00	R\$ 0,00	
		Ancoragem ativa	pç	R\$ 0,00	182,00	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 8mm	kg	R\$ 0,00	9,00	R\$ 0,00	
		Aço Ca50A 10mm	kg	R\$ 0,00	80,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 30.616,00</b>	
<b>1.3.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.3.2.1</b>		<b>MONTAGEM E PROTENSÃO</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Empreiteiro de protensão	kg		0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 30.616,00</b>	<b>R\$ 32.040,00</b>
<b>Observações:</b>							
O custo de R\$ 8,60 é referente ao serviço como um todo com material e mão de obra inclusos.							

**APÊNDICE D – LEVANTAMENTO DOS CUSTOS NO SERVIÇO DE  
CONCRETAGEM**

Tabela D.01- Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para laje e viga no pilotis.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
<b>LOCAL: PILOTIS (2° teto) - LAJE E VIGA</b>						<b>PERÍODO:16/03 e 23/03</b>	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.4</b>		<b>SERVIÇO DE CONCRETAGEM</b>					
<b>1.4.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.4.1.2</b>		<b>CONCRETO</b>					
		Concreto fck 30 Mpa com brita 0 e 1 slump 12 ± 2 - porção do avanço	m³	R\$ 249,00	293	R\$ 72.957,00	
		Concreto fck 30 Mpa com brita 1 slump 12 ± 2 - porção central	m³	R\$ 244,00	248,00	R\$ 60.512,00	
		Taxa de bombeamento	m³	R\$ 15,00	293,00	R\$ 4.395,00	
		Taxa de bombeamento	m³	R\$ 15,00	248,00	R\$ 3.720,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 141.584,00</b>	
<b>1.4.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.4.2.3</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO CAMURÇADA - PORÇÃO DO AVANÇO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Pedreiro	m²	R\$ 4,90	822,28	R\$ 4.029,17	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 4.029,17</b>	
<b>1.4.2.3</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO VASSOURADO - PORÇÃO CENTRAL</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Pedreiro	m²	R\$ 5,40	1000,33	R\$ 5.401,78	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 5.401,78</b>	
<b>1.4.2.3</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO CAMURÇADA - PORÇÃO DO AVANÇO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Pedreiro	h	R\$ 9,89	20,00	R\$ 197,86	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	10,00	R\$ 69,54	
		Eletricista	h	R\$ 9,89	10,00	R\$ 98,93	
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	20,00	R\$ 197,86	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 564,19</b>	
<b>1.4.2.3</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO VASSOURADO - PORÇÃO CENTRAL</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Pedreiro	h	R\$ 9,89	17,50	R\$ 173,13	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	17,50	R\$ 121,70	
		Eletricista	h	R\$ 9,89	8,75	R\$ 86,56	
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	17,50	R\$ 173,13	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 554,51</b>	
		<b>BDI</b>					
		<b>Custo Total</b>				<b>R\$ 152.133,66</b>	<b>R\$ 178.530,00</b>
<b>Observações:</b>							
O custo da mão de obra terceirizada está calculada para o dia de sábado. As áreas apropriadas estão de acordo com as notas fiscais e possuem diferença entre o quantitativo de áreas levantado pelas plantas.							

Tabela D.02- Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para pilar no pilotis/1º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
<b>LOCAL: PILOTIS/1° PAV TIPO (2°/3° teto) - PILAR</b>						<b>PERÍODO:28/03</b>	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					

<b>1.4</b>		<b>SERVIÇO DE CONCRETAGEM</b>					
<b>1.4.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.4.1.1</b>		<b>CONCRETO</b>					
		Concreto fck 30 Mpa com brita 0 slump 14 ± 2	m³	R\$ 266,00	27,00	R\$ 7.182,00	
		Taxa de bombeamento	m³	R\$ 15,00	27,00	R\$ 405,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 7.587,00</b>	
<b>1.4.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.4.2.1</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Pedreiro	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.4.2.1</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Pedreiro	h	R\$ 9,89	15,00	R\$ 148,40	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	25,00	R\$ 173,85	
		Eletricista	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	15,00	R\$ 148,40	
		<b>Subtotal</b>			55,00	<b>R\$ 470,64</b>	
		<b>BDI</b>					
		<b>Custo Total</b>				<b>R\$ 8.057,64</b>	<b>R\$ 8.910,00</b>
<b>Observações:</b>							
Pilares que não são concretados P14 P15 P16 P17 P18 P19.							

Tabela D.03- Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para laje e viga no 1º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
<b>LOCAL: 1º PAV TIPO (3º teto) - LAJE E VIGA</b>						<b>PERÍODO:11/04</b>	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.4</b>		<b>SERVIÇO DE CONCRETAGEM</b>					
<b>1.4.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.4.1.2</b>		<b>CONCRETO VASSOURADO</b>					
		Concreto fck 30 Mpa com brita 0 e 1 slump 12 ± 2	m³	R\$ 244,00	262,00	R\$ 63.928,00	
		Concreto fck 30 Mpa com brita 0 slump 14 ± 2	m³	R\$ 266,00	65,00	R\$ 17.290,00	
		Taxa de bombeamento	m³	R\$ 15,00	327,00	R\$ 4.905,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 86.123,00</b>	
<b>1.4.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.4.2.3</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO VASSOURADO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Pedreiro	m²	R\$ 3,40	1181,54	R\$ 4.017,24	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 4.017,24</b>	
<b>1.4.2.3</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO VASSOURADO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Pedreiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	25,00	R\$ 173,85	
		Eletricista	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	

		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 173,85</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 90.314,09</b>	<b>R\$ 107.910,00</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela D.04- Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para pilar no 1º pavimento/2º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 1º/2º PAV TIPO (3º/4º teto) - PILAR						PERÍODO:16/04	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		<b>ESTRUTURA</b>					
1.4		<b>SERVIÇO DE CONCRETAGEM</b>					
1.4.1		<b>MATERIAL</b>					
1.4.1.1		<b>CONCRETO</b>					
		Concreto fck 30 Mpa com brita 0 slump 14 ± 2	m³	R\$ 266,00	24,00	R\$ 6.384,00	
		Taxa de bombeamento	m³	R\$ 15,00	24,00	R\$ 360,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 6.744,00</b>	
1.4.2		<b>MÃO DE OBRA</b>					
1.4.2.1		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Pedreiro	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
1.4.2.1		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Pedreiro	h	R\$ 9,89	4,50	R\$ 44,52	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	27,00	R\$ 187,76	
		Eletricista	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 232,28</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 6.976,28</b>	<b>R\$ 7.920,00</b>
<b>Observações:</b>							
Pilares que não são concretados P14 P15 P16 P17 P18 P19.							

Tabela D.05- Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para laje e viga no 2º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 2º PAV TIPO (4º teto) - LAJE E VIGA						PERÍODO:26/04	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		<b>ESTRUTURA</b>					
1.4		<b>SERVIÇO DE CONCRETAGEM</b>					
1.4.1		<b>MATERIAL</b>					

1.4.1.2		<b>CONCRETO</b>					
		Concreto fck 30 Mpa com brita 0 e 1 slump 12 ± 2	m³	R\$ 249,00	322,00	R\$ 80.178,00	
		Taxa de bombeamento	m³	R\$ 15,00	322,00	R\$ 4.830,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 85.008,00</b>	
1.4.2		<b>MÃO DE OBRA</b>					
1.4.2.3		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO VASSOURADO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Pedreiro	m²	R\$ 3,80	1181,54	R\$ 4.489,85	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 4.489,85</b>	
1.4.2.3		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO VASSOURADO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Pedreiro	h	R\$ 9,89	22,00	R\$ 217,65	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	44,00	R\$ 305,98	
		Eletricista	h	R\$ 9,89	11,00	R\$ 108,82	
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	11,00	R\$ 108,82	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 741,27</b>	
		<b>BDI</b>					
		<b>Custo Total</b>				<b>R\$ 90.239,12</b>	<b>R\$ 106.260,00</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela D.06- Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para pilar no 2º pavimento/3º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 2º/3º PAV TIPO (4º/5º teto) - PILAR						PERÍODO: 03/05	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.4</b>		<b>SERVIÇO DE CONCRETAGEM</b>					
<b>1.4.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.4.1.1</b>		<b>CONCRETO</b>					
		Concreto fck 30 Mpa com brita 0 slump 14 ± 2	m³	R\$ 266,00	18,00	R\$ 4.788,00	
		Taxa de bombeamento	m³	R\$ 15,00	18,00	R\$ 270,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 5.058,00</b>	
<b>1.4.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.4.2.1</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Pedreiro	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.4.2.1</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Pedreiro	h	R\$ 9,89	3,00	R\$ 29,68	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	9,00	R\$ 62,59	
		Eletricista	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		<b>Subtotal</b>				<b>R\$ 92,27</b>	
		<b>BDI</b>					

<b>Custo Total</b>					<b>R\$ 5.150,27</b>	<b>R\$ 5.940,00</b>
<b>Observações:</b>						
Pilares que não são concretados P14 P15 P16 P17 P18 P19.						

Tabela D.07- Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para laje e viga no 3º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 3º PAV TIPO (5º teto) - LAJE E VIGA						PERÍODO:13/05	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.4</b>		<b>SERVIÇO DE CONCRETAGEM</b>					
<b>1.4.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.4.1.2</b>		<b>CONCRETO</b>					
		Concreto fck 30 Mpa com brita 0 e 1 slump 12 ± 2	m³	R\$ 244,00	272,00	R\$ 66.368,00	
		Taxa de bombeamento	m³	R\$ 15,00	272,00	R\$ 4.080,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 70.448,00</b>	
<b>1.4.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.4.2.3</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO VASSOURADO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Pedreiro	m²	R\$ 3,40	1184,54	R\$ 4.027,44	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 4.027,44</b>	
<b>1.4.2.3</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO VASSOURADO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Pedreiro	h	R\$ 9,89	17,00	R\$ 168,18	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	17,00	R\$ 118,22	
		Eletricista	h	R\$ 9,89	8,50	R\$ 84,09	
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	8,50	R\$ 84,09	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 454,58</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 74.930,02</b>	<b>R\$ 89.760,00</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela D.08- Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para pilar no 3º pavimento/4º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 3º/4º PAV TIPO (5º/6º teto) - PILAR						PERÍODO:17/05	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.4</b>		<b>SERVIÇO DE CONCRETAGEM</b>					
<b>1.4.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.4.1.1</b>		<b>CONCRETO</b>					
		Concreto fck 30 Mpa com brita 0 slump 14	m³	R\$ 266,00	20,00	R\$ 5.320,00	

		± 2					
		Taxa de bombeamento	m³	R\$ 15,00	20,00	R\$ 300,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 5.620,00</b>	
<b>1.4.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.4.2.1</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Pedreiro	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.4.2.1</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Pedreiro	h	R\$ 9,89	7,00	R\$ 69,25	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	21,00	R\$ 146,03	
		Eletricista	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 215,29</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 5.835,29</b>	<b>R\$ 6.600,00</b>
<b>Observações:</b>							
Pilares que não são concretados P14 P15 P16 P17 P18 P19.							

Tabela D.09- Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para laje e viga no 4º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
<b>LOCAL: 4º PAV TIPO (6º teto) - LAJE E VIGA</b>						<b>PERÍODO:26/05</b>	
<b>ITEM</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>UND</b>	<b>CUSTO UNITÁRIO</b>	<b>MEDIÇÃO LEVANTADA</b>	<b>CUSTO LEVANTADO</b>	<b>CUSTO ORÇADO</b>
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.4</b>		<b>SERVIÇO DE CONCRETAGEM</b>					
<b>1.4.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.4.1.2</b>		<b>CONCRETO VASSOURADO</b>					
		Concreto fck 30 Mpa com brita 0 e 1 slump 12 ± 2 - porção central	m³	R\$ 244,00	278,00	R\$ 67.832,00	
		Taxa de bombeamento	m³	R\$ 15,00	278,00	R\$ 4.170,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 72.002,00</b>	
<b>1.4.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.4.2.3</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO VASSOURADO</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Pedreiro	m²	R\$ 3,40	1184,54	R\$ 4.027,44	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 4.027,44</b>	
<b>1.4.2.3</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO VASSOURADO</b>					
	P	Encargos Sociais para a produção	%				
		Pedreiro	h	R\$ 9,89	27,00	R\$ 267,11	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	27,00	R\$ 187,76	
		Eletricista	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 454,87</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 76.484,31</b>	<b>R\$ 91.740,00</b>
<b>Observações:</b>							



Tabela D.10- Levantamento detalhado dos custos do serviço de concretagem para pilar no 4º pavimento/5º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 4º/5º PAV TIPO (6º/7º teto) - PILAR						PERÍODO: 01/06	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
<b>1</b>		<b>ESTRUTURA</b>					
<b>1.4</b>		<b>SERVIÇO DE CONCRETAGEM</b>					
<b>1.4.1</b>		<b>MATERIAL</b>					
<b>1.4.1.1</b>		<b>CONCRETO</b>					
		Concreto fck 30 Mpa com brita 0 slump 14 ± 2	m³	R\$ 266,00	21,00	R\$ 5.586,00	
		Taxa de bombeamento	m³	R\$ 15,00	21,00	R\$ 315,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 5.901,00</b>	
<b>1.4.2</b>		<b>MÃO DE OBRA</b>					
<b>1.4.2.1</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Pedreiro	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
		Ajudante	m²	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>1.4.2.1</b>		<b>LANÇAMENTO DO CONCRETO</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	P	Pedreiro	h	R\$ 9,89	7,00	R\$ 69,25	
		Ajudante	h	R\$ 6,95	21,00	R\$ 146,03	
		Eletricista	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
		Carpinteiro	h	R\$ 9,89	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 215,29</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 6.116,29</b>	<b>R\$ 6.930,00</b>
<b>Observações:</b>							
Pilares que não são concretados P14 P15 P16 P17 P18 P19.							

**APÊNDICE E – LEVANTAMENTO DOS CUSTOS NO SERVIÇO DE  
CONTROLE TECNOLÓGICO**

Tabela E.01- Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para laje e viga no pilotis.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: PILOTIS (2° teto) - LAJE E VIGA						PERÍODO:16/03 e 23/03	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		ESTRUTURA					
1.5		SERVIÇO DE CONTROLE TECNOLÓGICO					
1.5.1		MATERIAL					
1.5.1.1		CORPOS DE PROVA					
		Corpos de prova-porção do avanço	und	R\$ 14,15	124,00	R\$ 1.754,60	
		Corpos de prova-porção central	und	R\$ 14,15	108,00	R\$ 1.528,20	
		Taxa de mobilização (V<16CPs)	und	R\$ 145,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 3.282,80</b>	
1.5.2		MÃO DE OBRA					
1.5.2.2		MOLDAGEM E TESTE SLUMP					
		Encargos Sociais para a produção	%				
	T	Moldador (horas extras) - porção do avanço	h	R\$ 28,50	13,00	R\$ 370,50	
		Moldador (horas extras) - porção central	h	R\$ 28,50	10,00	R\$ 285,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 655,50</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 3.938,30</b>	<b>R\$ 3.294,40</b>
<b>Observações:</b>							
Nos casos das concretagens, como elas foram realizadas no sabado, o período de permanência foi computado como hora extra.							

Tabela E.02- Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para pilar no pilotis/1° pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: PILOTIS/1° PAV TIPO (2°/3° teto) - PILAR						PERÍODO:28/03	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		ESTRUTURA					
1.5		SERVIÇO DE CONTROLE TECNOLÓGICO					
1.5.1		MATERIAL					
1.5.1.1		CORPOS DE PROVA					
		Corpos de prova	und	R\$ 14,15	16,00	R\$ 226,40	
		Taxa de mobilização (V<16CPs)	und	R\$ 145,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 226,40</b>	
1.5.2		MÃO DE OBRA					
1.5.2.2		MOLDAGEM E TESTE SLUMP					
		Encargos Sociais para a produção	%				
		Moldador (horas extras)	h	R\$ 28,50	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 226,40</b>	<b>R\$ 227,20</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela E.03- Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para laje e viga no 1º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 1º PAV TIPO (3º teto) - LAJE E VIGA						PERÍODO:11/04	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		<b>ESTRUTURA</b>					
1.5		<b>SERVIÇO DE CONTROLE TECNOLÓGICO</b>					
1.5.1		<b>MATERIAL</b>					
1.5.1.1		<b>CORPOS DE PROVA</b>					
		Corpos de prova-porção central	und	R\$ 14,15	140,00	R\$ 1.981,00	
		Taxa de mobilização (V<16CPs)	und	R\$ 145,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 1.981,00</b>	
1.5.2		<b>MÃO DE OBRA</b>					
1.5.2.2		<b>MOLDAGEM E TESTE SLUMP</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Moldador (horas extras)	h	R\$ 28,50	5,00	R\$ 142,50	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 142,50</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 2.123,50</b>	<b>R\$ 1.988,00</b>
<b>Observações:</b>							
No caso da concretagem, como ela foi realizada numa quinta feira até as 22:00 horas, após as 17:00 começa-se a contar como hora extra.							

Tabela E.04- Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para pilar no 1º pavimento/2º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 1º/2º PAV TIPO (3º/4º teto) - PILAR						PERÍODO:16/04	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		<b>ESTRUTURA</b>					
1.5		<b>SERVIÇO DE CONTROLE TECNOLÓGICO</b>					
1.5.1		<b>MATERIAL</b>					
1.5.1.1		<b>CORPOS DE PROVA</b>					
		Corpos de prova	und	R\$ 14,15	12,00	R\$ 169,80	
		Taxa de mobilização (V<16CPs)	und	R\$ 145,00	1,00	R\$ 145,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 314,80</b>	
1.5.2		<b>MÃO DE OBRA</b>					
1.5.2.2		<b>MOLDAGEM E TESTE SLUMP</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
		Moldador (horas extras)	h	R\$ 28,50	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 314,80</b>	<b>R\$ 170,40</b>
<b>Observações:</b>							
A taxa de mobilização é cobrada quando a quantidade de corpos de prova moldados é menor que 16.							

Tabela E.05- Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para laje e viga no 2º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 2º PAV TIPO (4º teto) - LAJE E VIGA						PERÍODO:26/04	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		ESTRUTURA					
1.5		SERVIÇO DE CONTROLE TECNOLÓGICO					
1.5.1		MATERIAL					
1.5.1.1		CORPOS DE PROVA					
		Corpos de prova	und	R\$ 14,15	148,00	R\$ 2.094,20	
		Taxa de mobilização (V<16CPs)	und	R\$ 145,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 2.094,20</b>	
1.5.2		MÃO DE OBRA					
1.5.2.2		MOLDAGEM E TESTE SLUMP					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Moldador (horas extras)	h	R\$ 28,50	3,00	R\$ 85,50	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 85,50</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 2.179,70</b>	<b>R\$ 2.101,60</b>
<b>Observações:</b>							
No caso da concretagem, como ela foi realizada numa sexta feira até as 19:00 horas, após as 16:00 começa-se a contar como hora extra.							

Tabela E.06- Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para pilar no 2º pavimento/3º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 2º/3º PAV TIPO (4º/5º teto) - PILAR						PERÍODO: 03/05	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		ESTRUTURA					
1.5		SERVIÇO DE CONTROLE TECNOLÓGICO					
1.5.1		MATERIAL					
1.5.1.1		CORPOS DE PROVA					
		Corpos de prova	und	R\$ 14,15	8,00	R\$ 113,20	
		Taxa de mobilização (V<16CPs)	und	R\$ 145,00	1,00	R\$ 145,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 258,20</b>	
1.5.2		MÃO DE OBRA					
1.5.2.2		MOLDAGEM E TESTE SLUMP					
		Encargos Sociais para a produção	%				
		Moldador (horas extras)	h	R\$ 28,50	1,00	R\$ 28,50	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 28,50</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 286,70</b>	<b>R\$ 113,60</b>
<b>Observações:</b>							
No caso da concretagem, como ela foi realizada numa sexta feira até as 17:00 horas, após as 16:00 começa-se a contar como hora extra. A taxa de mobilização é cobrada quando a quantidade de corpos de prova moldados é menor que 16.							

Tabela E.07- Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para laje e viga no 3º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 3º PAV TIPO (5º teto) - LAJE E VIGA						PERÍODO:13/05	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		ESTRUTURA					
1.5		SERVIÇO DE CONTROLE TECNOLÓGICO					
1.5.1		MATERIAL					
1.5.1.1		CORPOS DE PROVA					
		Corpos de prova-porção	und	R\$ 14,15	120,00	R\$ 1.698,00	
		Taxa de mobilização (V<16CPs)	und	R\$ 145,00	0,00	R\$ 0,00	
Subtotal						R\$ 1.698,00	
1.5.2		MÃO DE OBRA					
1.5.2.2		MOLDAGEM E TESTE SLUMP					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Moldador (horas extras)	h	R\$ 28,50	0,00	R\$ 0,00	
Subtotal						R\$ 0,00	
BDI							
Custo Total						R\$ 1.698,00	R\$ 1.704,00
Observações:							

Tabela E.08- Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para pilar no 3º pavimento/4º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 3º/4º PAV TIPO (5º/6º teto) - PILAR						PERÍODO:17/05	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		ESTRUTURA					
1.5		SERVIÇO DE CONTROLE TECNOLÓGICO					
1.5.1		MATERIAL					
1.5.1.1		CORPOS DE PROVA					
		Corpos de prova	und	R\$ 14,15	12,00	R\$ 169,80	
		Taxa de mobilização (V<16CPs)	und	R\$ 145,00	0,00	R\$ 0,00	
Subtotal						R\$ 169,80	
1.5.2		MÃO DE OBRA					
1.5.2.2		MOLDAGEM E TESTE SLUMP					
		Encargos Sociais para a produção	%				
		Moldador (horas extras)	h	R\$ 28,50	0,00	R\$ 0,00	
Subtotal						R\$ 0,00	
BDI							
Custo Total						R\$ 169,80	R\$ 170,40
Observações:							
No caso da concretagem desses pilares não foi adicionada o custo da taxa de mobilização pois ao todo foram feitos 20 corpos de provas porém 6 deles eram provenientes de concreto da rampa do subsolo os quais não foram apropriados.							

Tabela E.09- Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para laje e viga no 4º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 4º PAV TIPO (6º teto) - LAJE E VIGA						PERÍODO: 27/05	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		<b>ESTRUTURA</b>					
1.5		<b>SERVIÇO DE CONTROLE TECNOLÓGICO</b>					
1.5.1		<b>MATERIAL</b>					
1.5.1.1		<b>CORPOS DE PROVA</b>					
		Corpos de prova-porção central	und	R\$ 14,15	112,00	R\$ 1.584,80	
		Taxa de mobilização (V<16CPs)	und	R\$ 145,00	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 1.584,80</b>	
1.5.2		<b>MÃO DE OBRA</b>					
1.5.2.2		<b>MOLDAGEM E TESTE SLUMP</b>					
	T	Encargos Sociais para a produção	%				
		Moldador (horas extras)	h	R\$ 28,50	0,00	R\$ 0,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 0,00</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 1.584,80</b>	<b>R\$ 1.590,40</b>
<b>Observações:</b>							

Tabela E.10- Levantamento detalhado dos custos do serviço de controle tecnológico para pilar no 4º pavimento/5º pavimento.

PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE CUSTOS							
LOCAL: 4º/5º PAV TIPO (6º/7º teto) - PILAR						PERÍODO: 01/06	
ITEM	TIPO	DESCRIÇÃO	UND	CUSTO UNITÁRIO	MEDIÇÃO LEVANTADA	CUSTO LEVANTADO	CUSTO ORÇADO
1		<b>ESTRUTURA</b>					
1.5		<b>SERVIÇO DE CONTROLE TECNOLÓGICO</b>					
1.5.1		<b>MATERIAL</b>					
1.5.1.1		<b>CORPOS DE PROVA</b>					
		Corpos de prova	und	R\$ 14,15	12,00	R\$ 169,80	
		Taxa de mobilização (V<16CPs)	und	R\$ 145,00	1,00	R\$ 145,00	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 314,80</b>	
1.5.2		<b>MÃO DE OBRA</b>					
1.5.2.2		<b>MOLDAGEM E TESTE SLUMP</b>					
		Encargos Sociais para a produção	%				
		Moldador (horas extras)	h	R\$ 28,50	7,00	R\$ 199,50	
<b>Subtotal</b>						<b>R\$ 199,50</b>	
<b>BDI</b>							
<b>Custo Total</b>						<b>R\$ 514,30</b>	<b>R\$ 170,40</b>
<b>Observações:</b>							
No caso desse serviço, possui hora extra pois foi um serviço realizado ao sábado.							

**APÊNDICE F – PLANILHA GERENCIAL DE APROPRIAÇÃO DE  
CUSTOS**



Tabela F.01- Planilha gerencial de apropriação de custos em março

Planilha Gerencial de Apropriação de Custos								
Cód.	Mês de referência / Período: 03/2013 - (01 de março a 30 de março)							
1	Centro de Custo: Estruturas							
	Serviços	und	Medição Apropriada	Custo Apropriado	Custo Orçado	% Executada	Referência da Medição	Observações
<b>1.1</b>	<b>Fôrmas</b>							
	Material	m²	2793,30	R\$ 18.864,42		100,00%	Pilotis (2° Teto)	Medição composta por dupla camada de compensado na parte central da laje - 1003,99
		m²	106,55	R\$ 2.000,34		100,00%	Pilotis/1° Pav (2°/3° Teto)	
	Mão de Obra Terceirizada	m²	2793,30	R\$ 69.567,15		100,00%	Pilotis (2° Teto)	
		m²	317,52	R\$ 8.360,30		100,00%	Pilotis/1° Pav (2°/3° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	Pilotis (2° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	Pilotis/1° Pav (2°/3° Teto)	
	<b>Escoramento</b>							
	Material	men	2599,00	R\$ 26.701,77		100,00%	1° Subsolo/Pilotis (1°/2° Teto)	
		men	0,00	R\$ 0,00		29,62%	Pilotis/1° Pav (2°/3° Teto)	
	Mão de Obra Terceirizada	pç	2599,00	R\$ 9.122,49		100,00%	1° Subsolo/Pilotis (1°/2° Teto)	
		pç	0,00	R\$ 0,00		29,62%	Pilotis/1° Pav (2°/3° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	1° Subsolo/Pilotis (1°/2° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		29,62%	Pilotis/1° Pav (2°/3° Teto)	
	<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 134.616,47</b>	<b>R\$ 141.089,41</b>			
<b>1.2</b>	<b>Armação</b>							
	Material	kg	25109,00	R\$ 71.426,52		100,00%	Pilotis (2° Teto)	Custo da Tela da Laje-R\$ 3.510,47 (adicionado)
		kg	7958,39	R\$ 20.959,48		100,00%	Pilotis/1° Pav (2°/3° Teto)	
	Mão de Obra Terceirizada	kg	25109,00	R\$ 26.364,45		100,00%	Pilotis (2° Teto)	
		kg	7958,39	R\$ 8.356,31		100,00%	Pilotis/1° Pav (2°/3° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	10,00	R\$ 69,54		100,00%	Pilotis (2° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	Pilotis/1° Pav (2°/3° Teto)	
	<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 127.176,30</b>	<b>R\$ 152.109,99</b>			
<b>1.3</b>	<b>Protensão</b>							
	Material	kg	8953,00	R\$ 76.995,80		100,00%	Pilotis (2° Teto)	Custo do Serviço (mão de obra+material+equipamento)
	Mão de Obra Terceirizada	kg	0,00	R\$ 0,00		100,00%	Pilotis (2° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	Pilotis (2° Teto)	
	<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 76.995,80</b>	<b>R\$ 80.577,00</b>			
<b>1.4</b>	<b>Concretagem</b>							
	Material	m³	541,00	R\$ 141.584,00		100,00%	Pilotis (2° Teto)	material + taxa de bombeamento
		m³	27,00	R\$ 7.587,00		100,00%	Pilotis/1° Pav Tipo (2°/3° Teto)	material + taxa de bombeamento
	Mão de Obra Terceirizada	m²	1822,61	R\$ 9.430,95		100,00%	Pilotis (2° Teto)	
		m²	0,00	R\$ 0,00		100,00%	Pilotis/1° Pav Tipo (2°/3° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	121,25	R\$ 1.118,70		100,00%	Pilotis (2° Teto)	
		h	55,00	R\$ 470,64		100,00%	Pilotis/1° Pav Tipo (2°/3° Teto)	
	<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 160.191,30</b>	<b>R\$ 187.440,00</b>			

<b>1.5</b>	<b>Controle Tecnológico</b>							
	Material	und	232,00	R\$ 3.282,80		100,00%	Pilotis (2° Teto)	
		und	16,00	R\$ 226,40		100,00%	Pilotis/1° Pav Tipo (2°/3° Teto)	
	Mão de Obra Terceirizada	h	23,00	R\$ 655,50		100,00%	Pilotis (2° Teto)	Custo referente a horas extras
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	Pilotis/1° Pav Tipo (2°/3° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	Pilotis (2° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	Pilotis/1° Pav Tipo (2°/3° Teto)	
	<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 4.164,70</b>		<b>R\$ 3.521,60</b>		
	<b>Total</b>			<b>R\$ 503.144,57</b>		<b>R\$ 564.738,00</b>		

Tabela F.02- Planilha gerencial de apropriação de custos em abril

Planilha Gerencial de Apropriação de Custos								
Cód.	Mês de referência / Período: 04/2013 - (01 de abril a 30 de abril)							
1	Centro de Custo: Estruturas							
	Serviços	und	Medição Apropriada	Custo Apropriado	Custo Orçado	% Executada	Referência da Medição	Observações
<b>1.1</b>	<b>Fôrmas</b>							
	Material	m²	1498,63	R\$ 13.340,88		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	
		m²	253,74	R\$ 1.950,57		100,00%	1°/2° Pav (3°/4° Teto)	
		m²	1435,07	R\$ 13.697,94		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	
		m²	253,74	R\$ 1.933,05		100,00%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
	Mão de Obra Terceirizada	m²	1498,63	R\$ 41.381,38		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	
		m²	253,74	R\$ 8.190,73		100,00%	1°/2° Pav (3°/4° Teto)	
		m²	1435,07	R\$ 40.466,15		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	
		m²	253,74	R\$ 6.680,97		100,00%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	238,00	R\$ 2.275,18		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	1°/2° Pav (3°/4° Teto)	
		h	112,00	R\$ 1.108,02		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
	<b>Escoramento</b>							
	Material	men	1531,47	R\$ 16.346,71		70,38%	Pilotis/1° Pav (2°/3° Teto)	
		men	2187,00	R\$ 14.495,15		100,00%	1°/2° Pav (3°/4° Teto)	
		men	1244,62	R\$ 8.249,19		56,91%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
	Mão de Obra Terceirizada	pç	1531,47	R\$ 5.375,46		70,38%	Pilotis/1° Pav (2°/3° Teto)	
		pç	2187,00	R\$ 7.676,37		100,00%	1°/2° Pav (3°/4° Teto)	
		pç	1244,62	R\$ 4.368,62		56,91%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	0,00	R\$ 0,00		70,38%	Pilotis/1° Pav (2°/3° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	1°/2° Pav (3°/4° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		56,91%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
	<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 187.536,35</b>		<b>R\$ 188.896,53</b>		
<b>1.2</b>	<b>Armação</b>							
	Material	kg	17244,00	R\$ 50.585,51		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	
		kg	4485,92	R\$ 11.843,52		100,00%	1°/2° Pav (3°/4° Teto)	

		kg	10934,00	R\$ 34.018,92		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	
		kg	2225,45	R\$ 5.896,54		78,65%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
	Mão de Obra Terceirizada	kg	17244,00	R\$ 18.106,20		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	
		kg	4485,92	R\$ 4.710,22		100,00%	1°/2° Pav (3°/4° Teto)	
		kg	10934,00	R\$ 11.480,70		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	
		kg	2225,45	R\$ 2.336,73		78,65%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	1°/2° Pav (3°/4° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	
		h	7,08	R\$ 49,22		78,65%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
		<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 139.027,56</b>	<b>R\$ 160.491,11</b>		
<b>1.3</b>	<b>Protensão</b>							
	Material	kg	5060,00	R\$ 43.516,00		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	
		kg	3560,00	R\$ 30.616,00		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	
		kg	319,59	R\$ 2.748,44		8,87%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
	Mão de Obra Terceirizada	kg	0,00	R\$ 0,00		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	
		kg	0,00	R\$ 0,00		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	
		kg	0,00	R\$ 0,00		8,87%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		8,87%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
	<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 76.880,44</b>	<b>R\$ 80.456,27</b>			
<b>1.4</b>	<b>Concretagem</b>							
	Material	m³	327,00	R\$ 86.123,00		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	material + taxa de bombeamento
		m³	24,00	R\$ 6.744,00		100,00%	1°/2° Pav Tipo (3°/4° Teto)	material + taxa de bombeamento
		m³	322,00	R\$ 85.008,00		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	material + taxa de bombeamento
	Mão de Obra Terceirizada	m²	1181,54	R\$ 4.017,24		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	
		m²	0,00	R\$ 0,00		100,00%	1°/2° Pav Tipo (3°/4° Teto)	
		m²	1181,54	R\$ 4.489,85		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	25,00	R\$ 173,85		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	
		h	31,50	R\$ 232,28		100,00%	1°/2° Pav Tipo (3°/4° Teto)	
		h	88,00	R\$ 741,27		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	
	<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 187.529,49</b>	<b>R\$ 222.090,00</b>			
<b>1.5</b>	<b>Controle Tecnológico</b>							
	Material	und	140,00	R\$ 1.981,00		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	
		und	12,00	R\$ 314,80		100,00%	1°/2° Pav Tipo (3°/4° Teto)	taxa de mobilização inclusa
		und	148,00	R\$ 2.094,20		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	
	Mão de Obra Terceirizada	h	5,00	R\$ 142,50		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	Custo referente a horas extras
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	1°/2° Pav Tipo (3°/4° Teto)	
		h	3,00	R\$ 85,50		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	Custo referente a horas extras
	Mão de Obra Própria	h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	1° Pav Tipo (3° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	1°/2° Pav Tipo (3°/4° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	2° Pav Tipo (4° Teto)	
	<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 4.618,00</b>	<b>R\$ 4.260,00</b>			
	<b>Total</b>			<b>R\$ 595.591,84</b>	<b>R\$ 656.193,92</b>			

Tabela F.03- Planilha gerencial de apropriação de custos em maio

Planilha Gerencial de Apropriação de Custos								
Cód.	Mês de referência / Período: 05/2013 - (01 de maio a 31 de maio)							
1	Centro de Custo: Estruturas							
	Serviços	und	Medição Apropriada	Custo Apropriado	Custo Orçado	% Executada	Referência da Medição	Observações
<b>1.1</b>	<b>Fôrmas</b>							
	Material	m²	1440,20	R\$ 12.825,86		100,00%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
		m²	253,74	R\$ 1.938,02		100,00%	3°/4° Pav (5°/6° Teto)	
		m²	1435,07	R\$ 12.561,61		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
		m²	253,74	R\$ 1.933,05		100,00%	4°/5° Pav (6°/7° Teto)	
	Mão de Obra Terceirizada	m²	1440,20	R\$ 40.709,17		100,00%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
		m²	253,74	6680,97		100,00%	3°/4° Pav (5°/6° Teto)	
		m²	1435,07	R\$ 40.466,15		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
		m²	253,74	R\$ 6.680,97		100,00%	4°/5° Pav (6°/7° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	81,00	R\$ 801,33		100,00%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	3°/4° Pav (5°/6° Teto)	
		h	112,00	R\$ 1.108,02		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	4°/5° Pav (6°/7° Teto)	
	<b>Escoramento</b>							
	Material	men	942,38	R\$ 6.245,96		43,09%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
		men	2187,00	R\$ 14.495,15		100,00%	3°/4° Pav (5°/6° Teto)	
	Mão de Obra Terceirizada	pç	942,38	R\$ 3.307,75		43,09%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
		pç	2187,00	R\$ 7.676,37		100,00%	3°/4° Pav (5°/6° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	0,00	R\$ 0,00		43,09%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	3°/4° Pav (5°/6° Teto)	
	<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 157.430,37</b>	<b>R\$ 160.121,30</b>			
<b>1.2</b>	<b>Armação</b>							
	Material	kg	604,11	R\$ 1.600,65		21,35%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
		kg	10609,00	R\$ 33.228,04		100,00%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
		kg	2297,88	R\$ 5.561,29		100,00%	3°/4° Pav (5°/6° Teto)	
		kg	10934,00	R\$ 34.018,92		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
		kg	1725,14	R\$ 4.657,87		100,00%	4°/5° Pav (6°/7° Teto)	
	Mão de Obra Terceirizada	kg	604,11	R\$ 634,32		21,35%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
		kg	10609,00	R\$ 11.139,45		100,00%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
		kg	2297,88	R\$ 5.101,29		100,00%	3°/4° Pav (5°/6° Teto)	
		kg	10934,00	R\$ 11.480,70		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
		kg	1725,14	R\$ 1.811,39		100,00%	4°/5° Pav (6°/7° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	1,92	R\$ 13,36		21,35%	2°/3° Pav (4°/5° Teto)	
		h	42,00	R\$ 292,07		100,00%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	3°/4° Pav (5°/6° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	4°/5° Pav (6°/7° Teto)	
	<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 109.539,37</b>	<b>R\$ 120.400,60</b>			
<b>1.3</b>	<b>Protensão</b>							
	Material	kg	3283,41	R\$ 28.237,36		91,13%	3° Pav Tipo (5° Teto)	

		kg	3560,00	R\$ 30.616,00		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
	Mão de Obra Terceirizada	kg	0,00	0,00		91,13%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
		kg	0,00	0,00		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	0,00	0,00		91,13%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
		h	0,00	0,00		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
	<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 58.853,36</b>		<b>R\$ 61.590,73</b>		
<b>1.4</b>	<b>Concretagem</b>							
	Material	m³	18,00	R\$ 5.058,00		100,00%	2°/3° Pav Tipo (4°/5° Teto)	
		m³	272,00	R\$ 70.448,00		100,00%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
		m³	20,00	R\$ 5.620,00		100,00%	3°/4° Pav Tipo (5°/6° Teto)	
		m³	278,00	R\$ 72.002,00		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
		m³	21,00	R\$ 5.901,00		100,00%	4°/5° Pav Tipo (6°/7° Teto)	
	Mão de Obra Terceirizada	m²	0,00	R\$ 0,00		100,00%	2°/3° Pav Tipo (4°/5° Teto)	
		m²	1184,54	R\$ 4.027,44		100,00%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
		m²	0,00	R\$ 0,00		100,00%	3°/4° Pav Tipo (5°/6° Teto)	
		m²	1184,54	R\$ 4.027,44		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
	Mão de Obra Própria	m²	0,00	R\$ 0,00		100,00%	4°/5° Pav Tipo (6°/7° Teto)	
		h	12,00	R\$ 92,27		100,00%	2°/3° Pav Tipo (4°/5° Teto)	
		h	51,00	R\$ 454,58		100,00%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
		h	28,00	R\$ 215,29		100,00%	3°/4° Pav Tipo (5°/6° Teto)	
	Mão de Obra Própria	h	54,00	R\$ 454,87		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
		h	28,00	R\$ 215,29		100,00%	4°/5° Pav Tipo (6°/7° Teto)	
		<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 168.516,17</b>		<b>R\$ 200.970,00</b>	
<b>1.5</b>	<b>Controle Tecnológico</b>							
	Material	und	8,00	R\$ 258,20		100,00%	2°/3° Pav Tipo (4°/5° Teto)	
		und	120,00	R\$ 1.698,00		100,00%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
		und	12,00	R\$ 169,80		100,00%	3°/4° Pav Tipo (5°/6° Teto)	
		und	112,00	R\$ 1.584,80		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
		und	12,00	R\$ 314,80		100,00%	4°/5° Pav Tipo (6°/7° Teto)	Taxa de mobilização
	Mão de Obra Terceirizada	h	1,00	R\$ 28,50		100,00%	2°/3° Pav Tipo (4°/5° Teto)	Custo referente a horas extras
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	3°/4° Pav Tipo (5°/6° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
		h	7,00	R\$ 199,50		100,00%	4°/5° Pav Tipo (6°/7° Teto)	Hora extra de final de semana
	Mão de Obra Própria	h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	2°/3° Pav Tipo (4°/5° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	3° Pav Tipo (5° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	3°/4° Pav Tipo (5°/6° Teto)	
		h	0,00	R\$ 0,00		100,00%	4° Pav Tipo (6° Teto)	
	<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 4.253,60</b>		<b>R\$ 3.748,80</b>		
	<b>Total</b>			<b>R\$ 498.592,87</b>		<b>R\$ 546.831,42</b>		

**APÊNDICE G – LEVANTAMENTO DA CARGA HORÁRIA NOS  
SERVIÇOS**









## **APÊNDICE H – MODELO DE QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO**

Tabela H.01- Questionário Semiestruturado

<b>QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO</b>	
1.	Descreva como funciona o sistema de custos da empresa?
2.	Quais os setores envolvidos diretamente?
3.	Quais os funcionários envolvidos?
4.	Quais são os documentos base utilizados para a composição dos custos?
5.	Como é feito o orçamento e qual a origem dos seus dados?
6.	Como é feito o cronograma e qual é a origem dos seus dados?
7.	Qual a forma de apropriação de custos da empresa?
8.	Qual a relação entre o orçamento, o cronograma e o sistema de apropriação de custos?
9.	Há utilização de algum indicador financeiro?
10.	Como são mensurados os custos?
11.	Quais são os custos diretos apropriados pela empresa?
12.	Qual a composição da mão de obra, própria ou terceirizada?
13.	No caso das empresas terceirizadas como os custos são apropriados?
14.	Qual a forma de apropriação dos materiais?
15.	Qual é a forma de apropriação dos equipamentos?