

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**CAROLENE MARTINS COIMBRA**

**INDICADORES PARAMÉTRICOS DE CUSTOS APLICADOS A EDIFÍCIOS  
MULTIFAMILIARES: O CUSTO UNITÁRIO BÁSICO REPRESENTATIVO**

**CURITIBA**

**2010**

**CAROLENE MARTINS COIMBRA**

**INDICADORES PARAMÉTRICOS DE CUSTOS APLICADOS A EDIFÍCIOS  
MULTIFAMILIARES: O CUSTO UNITÁRIO BÁSICO REPRESENTATIVO**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Construção Civil, Área de Concentração em Gerenciamento, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná.**

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana de Paula Lacerda Santos**

**CURITIBA**

**2010**

Coimbra, Carolene Martins

Indicadores paramétricos de custos aplicados a edifícios multifamiliares:  
custo unitário básico representativo / Carolene Martins Coimbra. – Curitiba, 2010.  
118 f.: il., tab., grafs.

Impresso.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de  
Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Construção Civil.  
Orientadora: Adriana de Paula Lacerda Santos

1. Indústria de construção civil - Custos - Indicadores. 2. Construção  
civil - Estimativas. I. Santos, Adriana de Paula Lacerda. II. Universidade Federal do  
Paraná. III. Título.

CDD: 624.0681

## TERMO DE APROVAÇÃO

CAROLENE MARTINS COIMBRA

INDICADORES PARAMÉTRICOS DE CUSTOS APLICADOS A EDIFÍCIOS  
MULTIFAMILIARES: O CUSTO UNITÁRIO BÁSICO REPRESENTATIVO

Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Construção Civil, ao Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Área de Concentração em Gerenciamento, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Adriana de Paula Lacerda Santos  
Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, UFPR

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Isabel Cristina Zattar  
Coordenação da Engenharia da Produção, UFPR

Prof. Dr. José Adelino Krüger  
Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, UFPR

Prof. Dr. Ricardo Mendes Junior  
Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, UFPR

Curitiba, 28 de março de 2010.

*Aos meus pais,  
Bento e Eudócia Coimbra,  
pessoas fundamentais que  
me deram apoio em todos os  
momentos para a concretização  
deste trabalho.  
À minha irmã, Carolina,  
pelas palavras de incentivo.*

## **AGRADECIMENTOS**

### **À DEUS.**

Imensamente à minha orientadora, Professora Adriana de Paula Lacerda Santos, por aceitar-me como sua primeira orientanda, por toda a consideração e paciência em conduzir-me nas dúvidas que tive durante a execução deste trabalho.

Aos professores, Mauro Lacerda Santos Filho e Ney Augusto Nascimento, pelo apoio e estímulo na etapa de início do trabalho.

Ao Prof. Sergio Scheer, pelas oportunidades ofertadas durante a pesquisa.

Aos queridos amigos que cativei no Programa PPGCC, Adriana Minatto Siqueira e Fabiano Romanel, pelo companheirismo e solidariedade sempre que precisei.

Aos membros da banca, por aceitar o convite e por terem participado com críticas e sugestões.

Ao Sinduscon, por abrir portas e fortalecer o enriquecimento do meu trabalho.

## RESUMO

Esta dissertação de mestrado tem como objetivo identificar se o CUB (Custo Unitário Básico), desenvolvido e divulgado pelo Sinduscon, é um índice paramétrico válido para as empresas construtoras de edifícios do Paraná. O CUB/m<sup>2</sup> (Custo Unitário Básico) é calculado com base nos diversos projetos-padrão estabelecidos pela NBR 12721. Esta Norma permite que os Sindicatos da Indústria da Construção Civil utilizem um CUB/m<sup>2</sup> representativo, ou seja, um projeto padrão específico para estimar custos totais da edificação. O estudo de caso foi realizado em uma empresa construtora de grande porte situada na região de Curitiba. O índice paramétrico calculado para o Estudo de Caso foi comparado ao CUB disponibilizado pelo Sinduscon e ao CUC que é o cálculo do custo da construção através da área e orçamento. A fim de validar os cálculos obtidos para o CUB da empresa, também foram comparados esses resultados com o Custo real de uma obra em Curitiba-PR. Tendo como parâmetro as análises desenvolvidas ao longo da pesquisa conclui-se que o CUB padrão H8N necessita de ajustes para tornar-se uma opção mais fiel à realidade do estudo de caso. Propõe-se que sejam criadas outras tipologias para o CUB a fim de atender às necessidades das empresas de edificações.

**Palavras-chave:** Custos unitários. Índices paramétricos. NBR 12721. Orçamento. Construção civil.

## ABSTRACT

The objective of this dissertation, is to identify if the CUB (Basic Unit Cost), developed and published by Sinduscon is a valid parametric index for building companies of Paraná. The CUB/m<sup>2</sup> (Basic Unit Cost) is calculated based on the various design patterns set by the NBR 12721. This NBR allows unions of the Civil Construction Industry to use a representative CUB/m<sup>2</sup>, or a project specific pattern to estimate total costs of the building. The case study was done in a large construction company located in the region of Curitiba. This parametric index calculated for the case study was compared to CUB provided by Sinduscon and to CUC which is obtained by calculating the cost of construction through the area and budget. In order to validate the calculations obtained for the CUB of the company, were also compared these results to the real cost of a work in Curitiba-PR. Taking a parameter the analysis developed during the research it was concluded that the standard CUB-H8N needs adjustments to become a more real case study. It is proposed the creation of other typologies for CUB to meet the needs of business buildings.

**Key words:** Unit costs. Parametric indices. NBR 12721. Budget. Construction.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 -	ETAPAS DO PLANEJAMENTO DE PROJETO.....	21
FIGURA 2 -	DIMENSÃO DO GERENCIAMENTO DE CUSTOS .....	23
FIGURA 3 -	ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO ORÇAMENTO CONVENCIONAL .....	32
FIGURA 4 -	FASES DO ORÇAMENTO ANALÍTICO.....	33
FIGURA 5 -	ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	53
FIGURA 6 -	ETAPAS DO DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	54
FIGURA 7 -	ESTRATÉGIA DE ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO .....	58
GRÁFICO 1 -	VARIAÇÃO DO CUB - CURITIBA.....	63
GRÁFICO 2 -	VARIAÇÃO DO CUB - LONDRINA.....	64
GRÁFICO 3 -	VARIAÇÃO DO CUB - BELO HORIZONTE.....	65
GRÁFICO 4 -	VARIAÇÃO DO CUB - JOINVILLE .....	65
GRÁFICO 5 -	VARIAÇÃO DO CUB - SÃO PAULO.....	66
FIGURA 8 -	PLANILHA DE CUSTOS DE MATERIAIS ARQUIVADOS NO SAP .....	67
FIGURA 9 -	SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA O ACOMPANHAMENTO DE COMPRAS.....	68
FIGURA 10 -	PLANILHA DE INFORMAÇÃO DE COMPARATIVO DE CUSTOS.....	70
GRÁFICO 6 -	VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB/m <sup>2</sup> EM 2009 CALCULADO PARA A EMPRESA – CURITIBA, LONDRINA, BELO HORIZONTE, SÃO PAULO E JOINVILLE.....	73
GRÁFICO 7 -	VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB-R8N /m <sup>2</sup> EM 2009 .....	75
GRÁFICO 8 -	VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB/m <sup>2</sup> NA EMPRESA EM 2009.....	75
GRÁFICO 9 -	COMPARATIVO CUB-R8N SINDUSCON X EMPRESA EM CURITIBA .....	76
GRÁFICO 10 -	COMPARATIVOS CUB SINDUSCON X EMPRESA EM LONDRINA .....	77
GRÁFICO 11 -	COMPARATIVOS CUB SINDUSCON X EMPRESA EM BELO HORIZONTE .....	77

GRÁFICO 12 - COMPARATIVOS CUB SINDUSCON X EMPRESA EM SÃO PAULO .....	78
GRÁFICO 13 - COMPARATIVOS CUB SINDUSCON X EMPRESA EM SANTA CATARINA.....	78
GRÁFICO 14 - COMPARATIVO DE CUB-R8N E CUC EM CURITIBA.....	79
GRÁFICO 15 - COMPARATIVO DE CUB-R8N E CUC EM LONDRINA.....	79
GRÁFICO 16 - COMPARATIVO DE CUB-R8N E CUC EM JOINVILE .....	80
GRÁFICO 17 - COMPARATIVO DE CUB R8N E CUC EM SÃO PAULO.....	80
GRÁFICO 18 - COMPARATIVO DE CUB-R8N E CUC EM BELO HORIZONTE....	81
GRÁFICO 19 - PORCENTAGEM DE ACABAMENTOS UTILIZADOS DA NBR 12721 NA EMPRESA CONSTRUTORA .....	84

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - PLANILHA DE LOTES BÁSICOS DO CUSTO UNITÁRIO .....	45
QUADRO 2 - PLANILHA DE PROJETOS-PADRÃO RESIDENCIAIS .....	47
QUADRO 3 - CARACTERIZAÇÃO DOS PROJETOS-PADRÃO CONFORME NBR 12721 .....	48
QUADRO 4 - CLASSIFICAÇÃO DE TIPOLOGIAS .....	51
QUADRO 5 - INSUMOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DO CUB .....	62
QUADRO 6 - ANÁLISE COMPARATIVA DE ACABAMENTOS DO PROJETO-PADRÃO DO SINDUSCON COM OS ACABAMENTOS PADRONIZADOS DO ESTUDO DE CASO .....	84
QUADRO 7 - TIPOLOGIA DO PROJETO-PADRÃO DEFINIDO PARA A EMPRESA .....	86
QUADRO 8 - TABELA DO LOTE BÁSICO PARA O PROJETO PADRÃO R5N ...	94

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - MODELO DE COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS UNITÁRIOS .....	42
TABELA 2 - VALOR DO CUB/m <sup>2</sup> EM 2009 INDICADOS PELO SINDUSCON.....	62
TABELA 3 - VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB/m <sup>2</sup> EM 2009 INDICADOS PELO SINDUSCON - CURITIBA .....	63
TABELA 4 - VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB/m <sup>2</sup> EM 2009 INDICADOS PELO SINDUSCON - LONDRINA.....	64
TABELA 5 - VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB/m <sup>2</sup> EM 2009 INDICADOS PELO SINDUSCON - BELO HORIZONTE.....	64
TABELA 6 - VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB/m <sup>2</sup> EM 2009 INDICADOS PELO SINDUSCON - JOINVILLE .....	65
TABELA 7 - VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB/m <sup>2</sup> EM 2009 INDICADOS PELO SINDUSCON - SÃO PAULO.....	66
TABELA 8 - VALOR DO CUB-R8N CALCULADOS PARA A EMPRESA EM 2009.....	72
TABELA 9 - CUSTO DA CONSTRUÇÃO DE OBRAS EM CURITIBA .....	74
TABELA 10 - CUSTO DA CONSTRUÇÃO DE OBRAS EM LONDRINA .....	74
TABELA 11 - CUSTO DA CONSTRUÇÃO DE OBRAS EM JOINVILLE.....	74
TABELA 12 - CUSTO DA CONSTRUÇÃO DE OBRAS EM SÃO PAULO.....	74
TABELA 13 - CUSTO DA CONSTRUÇÃO DE OBRAS EM BELO HORIZONTE ....	74
TABELA 14 - CÁLCULO DO CUSTO DA EDIFICAÇÃO SEM AS PARCELAS CONSIDERADAS NO PROJETO-PADRÃO .....	87
TABELA 15 - COMPOSIÇÃO DO CUSTO DA CONSTRUÇÃO A PARTIR DOS CUSTOS REAIS DA OBRA.....	88
TABELA 16 - TABELA DAS FAMÍLIAS DO LOTE BÁSICO.....	89
TABELA 17 - PLANILHA PARA CÁLCULO DO LOTE BÁSICO DO PROJETO PADRÃO R5N .....	94

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ARC	- Avaliação Rápida do Custo da Construção
ARL	- Administração, Riscos, Lucro
BDI	- Benefícios e Despesas Indiretas
CPU	- Composição do Preço Unitário
CUB	- Custo Unitário Básico
CUC	- Custo da Construção
LOF	- Lista Opção Mestre
NBR	- Norma Brasileira
PCP	- Planejamento e Controle da Produção
PMBOK	- <i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	- <i>Project Management Institute</i>
PVC	- Policloreto de Vinila
SAP	- Análise de Sistemas e Desenvolvimentos de Programas (traduzido do alemão)
Sinduscon	- Sindicato da Indústria da Construção Civil

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	15
1.1	APRESENTAÇÃO DA PESQUISA	15
1.2	JUSTIFICATIVA DO TRABALHO	15
1.3	PROBLEMA DE PESQUISA	16
1.4	OBJETIVOS E HIPÓTESES	17
1.5	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	17
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	18
<b>2</b>	<b>TÓPICOS SOBRE GERENCIAMENTO DE PROJETOS E CUSTOS</b>	19
2.1	A GESTÃO DE PROJETOS	19
2.1.1	Áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos	20
2.2	O GERENCIAMENTO DE CUSTOS	22
2.2.1	Planos de gerenciamento de custos	24
2.3	CUSTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	25
2.3.1	Divisão e classificação dos custos	26
2.3.2	Custo padrão x estimado	28
2.3.3	Sistemas de administração da produção	29
2.3.4	O SAP no planejamento de custos	30
2.4	ORÇAMENTOS	30
2.4.1	Orçamento analítico ou detalhado	32
2.4.2	Cálculo do lucro e despesas indiretas (BDI)	34
2.4.3	Orçamentos por módulos	35
2.4.4	Orçamento operacional	36
2.4.5	Orçamento sintético	36
2.4.6	Orçamento por áreas geométricas	37
2.4.7	Orçamento paramétrico	37
2.5	ORÇAMENTO DA CONSTRUÇÃO POR ESTIMATIVAS	37
2.5.1	Tipos de estimativas de custos	38
2.5.2	Estimativas paramétricas de custos	39
2.5.3	Composição de preços unitários	41
2.6	O CUB	42
2.6.1	Atualização e divulgação do CUB	43

2.6.2	Lotes básicos de materiais e mão de obra .....	44
2.7	OBRAS PADRONIZADAS .....	46
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS DE PESQUISA .....</b>	<b>50</b>
3.1	INTRODUÇÃO.....	50
3.2	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	51
3.3	CRITÉRIO DE SELEÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO.....	52
3.3.1	Estratégia de pesquisa .....	52
3.4	DELINEAMENTO DA PESQUISA .....	53
3.5	A CONDUÇÃO DO ESTUDO DE CASO .....	54
3.5.1	Documentação.....	55
3.5.2	Dados arquivados.....	55
3.5.3	Entrevistas.....	55
3.5.3.1	Entrevista ao economista do Sinduscon-PR.....	56
3.5.3.2	Entrevista na empresa construtora.....	56
3.6	ESTRATÉGIAS DE ANÁLISE DOS ESTUDOS DE CASO.....	57
<b>4</b>	<b>ESTUDOS DE CASO .....</b>	<b>59</b>
4.1	INTRODUÇÃO.....	59
4.2	PRIMEIRA ETAPA.....	59
4.3	2. <sup>a</sup> ETAPA.....	66
4.3.1	Cálculo do CUB-R8N com os custos unitários da empresa construtora.....	71
4.3.2	Cálculo do custo unitário da construção - CUC .....	73
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>75</b>
5.1	ANÁLISE INDIVIDUAL.....	75
5.2	CUB SINDUSCON X CUB EMPRESA .....	76
5.3	ANÁLISE DO CÁLCULO DO CUSTO UNITÁRIO DA CONSTRUÇÃO - CUC .....	79
5.4	ANÁLISE QUALITATIVA .....	82
<b>6</b>	<b>PROPOSTA DE ANÁLISE .....</b>	<b>86</b>
6.1	CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO-PADRÃO DA EMPRESA.....	86
6.2	CÁLCULO DO CUSTO DA EDIFICAÇÃO SEM AS PARCELAS CONSIDERADAS NO PROJETO-PADRÃO.....	87
6.3	ETAPAS PARA CÁLCULO DO PESO DO PROJETO PADRÃO.....	88
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>96</b>

7.1 PROPOSTAS PARA PESQUISAS FUTURAS .....	97
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	98
<b>APÊNDICE A - ELEVAÇÃO DO PROJETO-PADRÃO DA EMPRESA</b> .....	105
<b>APÊNDICE B - PLANTA DO PROJETO PADRÃO DA EMPRESA</b> .....	106
<b>APÊNDICE C - PLANILHA PARA GERAR O CUB-H8N – SINDUSCON</b> .....	107
<b>APÊNDICE D - PLANILHA DE CUSTOS UNITÁRIOS DA EMPRESA – CURITIBA</b> .....	109
<b>APÊNDICE E - PLANILHA DE CUSTOS UNITÁRIOS DA EMPRESA - LONDRINA</b> .....	111
<b>APÊNDICE F - PLANILHA DE CUSTOS UNITÁRIOS DA EMPRESA – SÃO PAULO</b> .....	113
<b>APÊNDICE G - PLANILHA DE CUSTOS UNITÁRIOS DA EMPRESA – JOINVILLE</b> .....	115
<b>APÊNDICE H - PLANILHA DE CUSTOS UNITÁRIOS DA EMPRESA – BELO HORIZONTE</b> .....	117

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Com a exigência do contratante pela exatidão dos custos das obras, surge um interesse em um estudo que contemple a amplitude da utilização de índices paramétricos na elaboração dos orçamentos. Será que é possível utilizar estes índices de custos e obter orçamentos que reflitam a realidade de custos das obras das empresas?

Esta pesquisa irá estudar a possibilidade da utilização do CUB (Custo Unitário Básico) durante a elaboração de orçamentos de obras de edificações padronizadas.

## 1.2 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

Muitas empresas fazem o estudo de viabilidade do empreendimento ainda com o projeto arquitetônico em fase de anteprojeto, sem as especificações técnicas e definições de acabamentos. Isto ocorre, pois normalmente os projetos complementares (estrutura, instalações especiais) estão em fase de execução. Assim é praticamente impossível executar um bom orçamento detalhado, pois não há tempo hábil para tal, uma vez que em poucos dias o empreendimento ou parte dele precisa ser comercializado (CANTANHEDE; SCHMITT, 2003).

Para a verificação da viabilidade financeira de um empreendimento, deve-se ter, ao menos uma estimativa paramétrica que represente um grau de precisão adequado às expectativas do gestor (MARQUES DE JESUS, 2008).

Considerado por Horngren e Foster (1990) como a estrutura da organização dos dados e informações de custo das empresas, o sistema de gestão de custos tem como atribuições fundamentais estimar custos para produtos e serviços e disponibilizar aos gestores informações que possam servir de base para a tomada de decisões, referentes ao presente e ao futuro.

Entretanto, embora grandes mudanças na gestão da produção na construção civil tenham ocorrido nas últimas décadas, os sistemas de gestão de custos têm permanecido inalterados na grande maioria das organizações, apresentando grandes deficiências na forma como têm sido conduzidos.

A estimativa de custo é uma das principais atividades ligadas à gerência de produção dentro do setor da construção de edifícios, sendo a partir dela que se estabelece uma grande parte das informações utilizadas dentro do planejamento e controle de obras. Suas principais aplicações se relacionam às seguintes atividades (MIHAI; SULER, 1980):

- avaliação correta de todos os custos necessários para a execução da construção e, deste modo, determinação do valor total a ser financiado ou contratado;
- controle operacional da execução da respectiva obra, com a delimitação, dentro de um quadro de medição, das partes componentes do edifício de maneira a permitir o acompanhamento do cronograma de produção;
- simplificação do cálculo de recursos necessários à realização de cada parte do edifício e, deste modo, a possibilidade da programação de sua execução e o correto e racional abastecimento destes recursos dentro da obra;
- controle de despesas efetivadas dentro do processo de produção tendo em vista os valores definidos em orçamento;
- elaboração de índices de custo, de consumo de recursos e de formação elementar de grupos de trabalho.

### 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Neste contexto, esta pesquisa visa responder ao seguinte problema de pesquisa:

- "O CUB (Custo Unitário Básico), desenvolvido e divulgado pelo Sinduscon, é um índice paramétrico válido para as empresas construtoras de edifícios do Paraná?"

## 1.4 OBJETIVOS E HIPÓTESES

O objetivo principal desta pesquisa é identificar se o CUB padrão (H8N) elaborado pelo Sinduscon reflete os custos reais de obras de edificações com projeto padronizado.

Hipótese: o CUB H8N é um indicador médio que possui limitações quando aplicado em obras de edificações padronizadas.

- **Objetivo 1:** Identificar como é realizada a geração dos lotes básicos tendo como parâmetro a norma NBR 12721.
- **Hipótese 1:** a metodologia de geração dos lotes básicos pode ser apresentada de forma mais clara e didática.
- **Objetivo 2:** Calcular os valores mensais do CUB com os custos unitários dos insumos de uma empresa construtora.
- **Hipótese 2:** É possível calcular o CUB para uma empresa construtora.
- **Objetivo 3:** Propor diretrizes para o desenvolvimento do CUB para edificações que não se enquadram nas tipologias divulgadas pelo Sinduscon baseando-se na norma NBR 12721.
- **Hipótese 3:** Sabendo identificar os lotes básicos e os insumos representativos do orçamento é possível calcular o Custo Unitário Básico para qualquer tipologia de obra.

## 1.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Como limitações desta pesquisa, pode-se citar:

- Os preços unitários foram gerados a partir dos dados de uma empresa construtora que utiliza estratégias próprias de negociação.
- Não foram utilizados os projetos-padrão referentes ao anexo da NBR 12.721 (ABNT, 2006) editado pela ABNT em 2006, que se referem a edifícios comerciais, galpão industrial e casa popular.
- O foco de estudo desta pesquisa, é a tipologia padrão H8N divulgada pelo Sinduscon.

## 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada nos sete capítulos distribuídos da seguinte forma:

- **Capítulo 1:** O primeiro capítulo, denominado 'Introdução', mostra um panorama geral da pesquisa desenvolvida e apresenta a justificativa para sua execução bem como os objetivos gerais e específicos, suas hipóteses e as limitações estabelecidas para esta dissertação.
- **Capítulo 2:** Na Revisão Bibliográfica, faz-se a apresentação da teoria sobre Gerenciamento de Projetos, Gerenciamento de Custos, Classificação dos Orçamentos, Relações Paramétricas de Custos e CUB englobando a conceituação dos vários métodos de estimativas de custos e orçamentos.
- **Capítulo 3:** Apresenta o método de pesquisa, aborda a caracterização da amostra e a estratégia de coleta e análise dos dados;
- **Capítulo 4:** Apresenta os Estudos de Caso e os resultados obtidos com a aplicação dos cálculos oriundos da norma 12721 para a tipologia H8N no contexto da empresa.
- **Capítulo 5:** Na análise dos dados é realizada uma comparação entre os dados do CUB padrão divulgado pelo Sinduscon e os dados obtidos para a empresa do Estudo de Caso. Este capítulo também apresenta a comparação entre o CUC (Custo Unitário da Construção) calculado baseando-se no orçamento das obras do estudo de caso.
- **Capítulo 6:** apresenta uma proposta de desenvolvimento do CUB para empresas que produzem edificações com tipologias diferentes das divulgadas pelo Sinduscon.
- **Capítulo 7:** apresenta as principais conclusões produzidas neste trabalho, assim como a verificação das questões da pesquisa. No final são apresentadas as referências utilizadas para a elaboração desta dissertação.

## 2 TÓPICOS SOBRE GERENCIAMENTO DE PROJETOS E CUSTOS

### 2.1 A GESTÃO DE PROJETOS

Um projeto é um esforço temporário que tem o objetivo de desenvolver um produto ou serviço único e o produto final é algo diferente quando comparado com o seu início.

Segundo PMI (2000), projeto é o tempo de diligência aplicado para desenvolver um produto ou um serviço exclusivo.

Baguley (1999) considera um projeto as várias atividades que são interligadas e realizadas no tempo estipulado para cada função, com o objetivo de chegar ao resultado bem resolvido. Este autor utiliza as seguintes diretrizes para os projetos:

- um projeto é aquilo que se deseja realizar tendo condições de resolvê-lo;
- é a criação de realizar atividades tangíveis e intangíveis;
- não tem limites de tamanho, pode ser pequeno ou grande;
- não tem tempo mínimo ou máximo, podem durar poucos dias ou muitos;
- não possui limites de custos, pode custar de dezenas a bilhões;
- não possui limites de pessoas envolvidas, um projeto é realizado por uma pessoa ou várias.

De acordo com as definições acima, é possível identificar que um projeto está intimamente ligado a parâmetros bem definidos de escopo, tempo e custo. O projeto tem suas etapas de começo, meio e fim, portanto, tende a consumir certa quantidade de recursos para realizar determinados produtos ou serviços.

Estes processos têm um detalhamento específico e uma abrangência própria, podendo, no entanto, se integrar com os demais, formando um todo único e organizado (VARGAS, 2003).

Uma implantação bem sucedida de um escritório de projetos se inicia pelo apoio da alta gestão da empresa e passa pela utilização de ferramentas de apoio como sistemas de informação, modelos de avaliação de maturidade e metodologia adaptada à realidade da organização executora (KERZNER, 2005).

### 2.1.1 Áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos

Segundo o PMBOK (2004) os conhecimentos e as práticas em gerência de projetos são divididos em nove áreas de conhecimento (Figura 1). Cada um dos processos tem sua própria característica, porém, constituem-se em um único processo:

- **gerência da Integração do Projeto:** garante que os diversos elementos do projeto estejam corretamente coordenados. Atribui especificamente ao desenvolvimento do plano do projeto, sua execução e controle geral de mudanças.
- **gerência do Escopo de Projeto:** garante que o trabalho inclua todas as atividades necessárias para a sua execução. Inclui a preparação para o início dos trabalhos de planejamento, o detalhamento, a verificação e o controle das mudanças de escopo.
- **gerenciamento de Tempo do Projeto:** garante que o projeto seja realizado no prazo determinado, inclui a definição, o sequenciamento e a estimativa da duração das atividades assim como o desenvolvimento e o controle de um cronograma para acompanhamento.
- **gerenciamento de Custo do Projeto:** acompanha os gastos efetivos do projeto para garantir que o projeto seja concluído dentro do orçamento planejado. Envolve o planejamento de recursos, a estimativa de custos, seu orçamento e controle.
- **gerência da qualidade do Projeto:** garante que ao projeto será satisfatoriamente atribuído aquilo que foi sugerido, incluindo todas as atividades de gerência geral que determinam as políticas da qualidade, os objetivos e qualidades por meio do planejamento, controle e garantia da qualidade.
- **gerência de Recursos Humanos do Projeto:** seguem os processos que organizam e estruturam a equipe do projeto, possibilitando o uso efetivo das pessoas envolvidas além dos demais interessados como patrocinadores, clientes, contribuintes individuais, dentre outros.
- **gerência das Comunicações do Projeto:** está relacionada aos processos requeridos para garantir a geração apropriada, a coleta, a distribuição, o armazenamento e o controle das informações do projeto.

Inclui o planejamento das comunicações, a distribuição das informações, o relato do desempenho (relatórios de situação, medição de progresso e previsões) e o encerramento administrativo do projeto.

- **gerência dos Riscos do Projeto:** está envolvida na identificação, análise e resposta aos riscos do projeto, considerando a maximização dos resultados dos eventos positivos e minimização das consequências dos eventos negativos. Atribuem a identificação dos riscos, sua quantificação, o desenvolvimento das respostas e o controle dessas respostas juntamente com os seus resultados.
- **gerência das aquisições para o projeto:** está relacionada aos processos necessários à obtenção de bens de serviços externos à organização executora que serão realizados para a realização do projeto. Atribui ao planejamento das aquisições, sua preparação, obtenção de propostas, seleção de fornecedores, administração de contratos e encerramento de contrato.

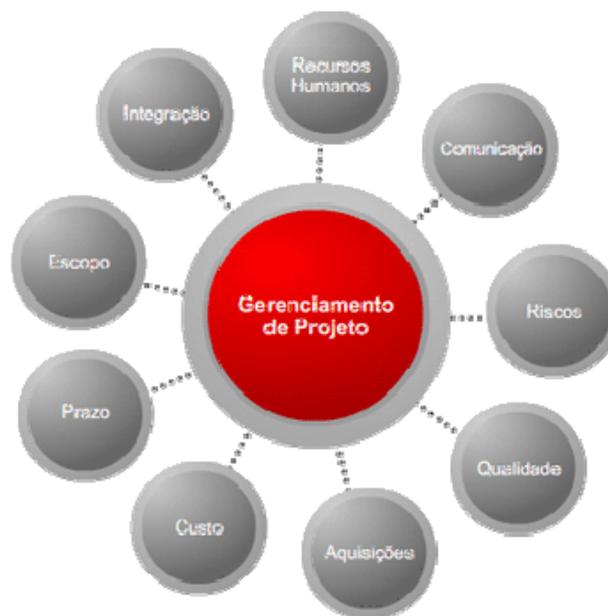


FIGURA 1 - ETAPAS DO PLANEJAMENTO DE PROJETO  
FONTE: PMBOK (2004)

Esta pesquisa irá focar o assunto custos do projeto. Desta forma, na seção a seguir será dada ênfase ao tema Gerenciamento de custos de empreendimentos multifamiliares.

## 2.2 O GERENCIAMENTO DE CUSTOS

Para a realização de um projeto são necessários diversos tipos de insumos ou recursos: pessoal, equipamentos, ferramentas, materiais, dinheiro etc. Utilizando-se de metodologias e processos adequados, o gerente de projeto fará com que o pessoal transforme insumos necessários no produto ou serviço a ser obtido. É obrigação do gerente de projeto atingir objetivos estabelecidos no prazo, custo e qualidade desejados. Para tanto, precisa gerenciar o trabalho de pessoas físicas e jurídicas que vão executar os serviços previstos. O custo, juntamente com o tempo, é a variável de controle fundamental no Gerenciamento de Projetos. É denominador comum para as variáveis que atuam sobre o projeto, permite quantificá-las e analisá-las conjuntamente, com objetivo de formular medidas de desempenho, tanto para o projeto quanto para a empresa (PARISOTTO, 2003).

O levantamento do custo de um empreendimento é a primeira ação a ser empreendida quanto à realização ou não de um empreendimento, para determinação do montante a ser investido, para limitação do vulto da obra e até mesmo para definição das especificações da mesma. Destaca-se então a necessidade de conhecer o custo da construção antes da elaboração de seus projetos detalhados (LOSSO, 1995).

Segundo o PMBOK (2004), o Gerenciamento de Custos pode ser subdividido conforme os tópicos a seguir (Figura 2):

- **planejamento de recursos:** resulta em determinar quais são os recursos necessários para realizar cada atividade do projeto acompanhando suas quantidades para realização e definição das etapas do projeto.
- **estimativas de custos:** resulta no processo de estimar os custos dos recursos do projeto.
- **orçamentação:** a ferramenta básica para o planejamento de custos é o orçamento. O orçamento de um projeto ocorre na fase preliminar do planejamento, por meio das estimativas de custos.
- **controle de custos:** acompanha os fatores que geram mudanças nos custos. É o processo que se concentra na avaliação dos fatores que criam mudanças nos custos, de modo a garantir que essas mudanças sejam benéficas, além de utilizar de um sistema de controle de mudanças de custos.



FIGURA 2 - DIMENSÃO DO GERENCIAMENTO DE CUSTOS  
 FONTE: PMBOK (2004)

No gerenciamento de custos, é importante que se atente para os seguintes fatores (HELDMAN, 2006):

- nos projetos sob contratos, é importante diferenciar estimativas de custos que são aqueles custos das necessidades dos recursos e do projeto;
- qualquer estimativa de custo deve ser elaborada e acompanhada pelo memorial de cálculo;
- pode-se sempre utilizar bancos de dados comerciais na estimativa de recursos e custos e também os registros obtidos nos projetos anteriores;
- muitas empresas patrocinam seus projetos, independentemente da perda desses custos, pois querem atingir uma meta de longo prazo para a organização;
- é fundamental para todo o processo de estimativas de custos e orçamentação o conhecimento dos recursos necessários e seus responsáveis quando estiverem disponíveis.

### 2.2.1 Planos de gerenciamento de custos

O Plano de Gerenciamento de Custos esclarece como serão realizadas as etapas do gerenciamento de cada custo do projeto. No plano estarão relatados como é realizado o gerenciamento dos custos do projeto; a frequência com que o orçamento será revisado; a identificação das mudanças que serão apontadas nos orçamentos, além da classificação e ordem de prioridade para resolução; os procedimentos que devem ser tomados ao levantar algum tipo de investimento que não foi planejado; a frequência com que o plano de gerenciamento de custos será revisto e a pessoa que será responsável pelo gerenciamento e pelo controle do plano de gerenciamento de custos.

Segundo Goldman (1999), para a perfeita execução do planejamento de custos de empreendimento é necessário que se conheça o projeto em seus mínimos detalhes e que se tenha acesso aos materiais necessários a este planejamento; entre outros, o autor cita:

- projeto de arquitetura: é aquele que não permite dúvidas com relação à execução, seja do ponto de vista das elevações seja dos acabamentos de cada compartimento. É material básico para o adequado planejamento de custos o fornecimento do projeto arquitetônico legal (para aprovação deste na Prefeitura) e o projeto executivo com todos os detalhes necessários à boa execução;
- projeto Geotécnico: Segundo a NBR-12.722/1996, consiste na orientação (análise, cálculo e indicação de métodos de execução) dos serviços de mecânica dos solos, obras de terra e fundações;
- projeto de Cálculo Estrutural: é um projeto extremamente importante ao planejamento de custos, uma vez que será responsável pela obtenção dos custos de infra estrutura e supraestrutura da obra. Segundo a NBR-12.722/1991, no caso de se tratar de concreto armado, o projeto estrutural deve compreender a locação e carga nos pilares da fundação e características dos materiais empregados;
- projeto de instalações complementares e especiais: seguem o mesmo critério de qualidade e rigor técnico dos demais projetos. Aqui são contemplados os projetos de instalações hidrossanitárias, prevenção e combate a incêndio,

instalações elétricas, instalações de cabeamento estruturado de dados e voz, projeto de climatização de ambientes, sonorização e acústica, gases, ar comprimido e instalações especiais. Fica bastante claro que a qualidade e acurácia dos orçamentos dependem fundamentalmente dos projetos existentes, aliados às especificações técnicas bem definidas.

Dias (2001) ainda cita que as especificações técnicas e de acabamento são fatores importantes para o planejamento e a execução do empreendimento. Elas incidem diretamente em:

- custos de construção (orçamento detalhado da obra);
- métodos construtivos para execução dos serviços;
- prazo técnico da obra;
- padrão de acabamento do empreendimento;

As especificações técnicas devem ser definidas ainda na fase de planejamento.

### 2.3 CUSTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Para analisar a viabilidade econômica de um empreendimento, é fundamental determinar, mesmo que de forma estimada, os custos envolvidos em sua construção. Para Andrade e Souza (2003), o custo de um empreendimento é fator limitante para a sua concepção e implementação.

No setor da construção civil, a falta de conformidade dos sistemas de custeio tem deixado a gestão de custos e o processo de Planejamento e Controle da Produção (PCP) de uma forma dissociada (HOWELL; BALLARD, 1996). Identifica-se uma negatividade no controle de custos para o setor. De um modo geral, há uma variação entre os custos orçados e os custos reais de obras de edificações.

### 2.3.1 Divisão e classificação dos custos

Antunes Junior (1998) afirma que há duas maneiras de classificar os custos: em relação à quantidade produzida ou volume de produção e de acordo com a facilidade de alocação aos produtos.

De acordo com o *volume de produção*, os custos podem ser classificados em:

- **custo fixo:** é aquele cujo montante mantém-se fixo, no curto prazo, independentemente da quantidade produzida, ou seja, aqueles custos que não variam em função das oscilações na atividade de produção. Em termos unitários, Kliemann Neto (1986) afirma que esses custos diminuem à medida que o volume de produção aumenta. São exemplos os salários de pessoal administrativo, o aluguel de equipamentos, telefones, o seguro de uma fábrica, dentre outros;
- **custo variável:** é aquele em que o montante varia proporcional e diretamente com qualquer variação nas quantidades produzidas, ou seja, é constante por unidade de produto. Ex.: materiais, mão de obra, impostos e taxas, pagamento dos serviços de empreiteiro;
- **custo semivariável:** é aquele que varia com as modificações do volume de produção de forma não diretamente proporcional. Essa variação pode acontecer sob a forma escalonada ou composta, formada por uma parte fixa e outra variável. Camerini (1991) refere-se a esses custos como sendo os mais predominantes na construção civil. Segundo Mascaró (1989), alterações nas áreas construídas não representam alterações proporcionais nos custos totais.

De acordo com a alocação dos custos, os projetos são usualmente divididos em *diretos* e *indiretos* (CASAROTTO FILHO; KOPITKE, 1996).

- **custos diretos:** Entende-se por custos diretos aqueles compostos pelos custos dos insumos. Podem ser considerados os custos de recursos humanos, que agregam os gastos da mão de obra para desenvolver as atividades do projeto e outras atividades relativas ao projeto, como supervisão; custos de materiais integrantes do projeto; contratos de trabalho terceirizado em paralelo com o desenvolvimento do projeto; os custos de

suporte, como despesas de viagem, entretenimento e demais despesas. Devem ser contadas na composição unitária do orçamento (MARQUES DE JESUS, 2008). Cleland e Ireland (2002) definem custos diretos como sendo as cobranças ocorridas no prazo que têm uma relação direta com o volume de serviços ou bens recebidos, os quais estão associados ou cuja aquisição é específica para o projeto.

- **custos indiretos:** Custos indiretos são os custos relacionados à administração geral da empresa ou de mão de obra, materiais, equipamentos, etc., os quais são compartilhados entre diversos projetos. Representam todos os custos não diretamente relacionados com a execução da atividade, ou seja, dificilmente atribuídos ao objeto de custeio. Por não serem identificados diretamente às atividades, não podem ser apropriados de forma direta a elas, mas devem ser contabilizados no orçamento do projeto. Esses custos podem ser classificados em quatro grandes grupos: custos administrativos, custos comerciais, custos tributários e custos financeiros.

Os custos administrativos são os relacionados às atividades de administração da empresa, o autor cita alguns exemplos:

- salários da direção, dos técnicos e administrativos;
- despesas de representação;
- amortização da compra ou aluguel do imóvel-sede da organização;
- material de escritório;
- energia elétrica e comunicações;
- auditores e assessoria de consultores;
- os custos comerciais são os incorridos na comercialização dos produtos da organização. Esses custos compreendem:
  - promoção e propaganda comerciais, salários e comissões de vendedores;
  - assessoria técnica para vendas ou licitações e despesas como apoio ao controle de qualidade;
  - material de consumo de escritório;
  - elaboração de propostas e estudos técnicos;
  - direitos de propriedades ou patentes;

Os custos tributários são os decorrentes de disposições legais, compreendendo tributos, impostos, taxas, emolumentos e tarifas.

Os custos financeiros se referem ao custo do dinheiro, juros tomados por empréstimo para financiar capital de giro da organização ou para a aquisição de bens como equipamentos.

### 2.3.2 Custo padrão x estimado

A grande finalidade do método do custo padrão é o controle de custos. Para Cruz (19--), esse método consiste em quatro passos:

- a) fixar um custo padrão referência;
- b) determinar o custo realmente ocorrido;
- c) calcular a variação ocorrida entre o custo padrão e o real;
- d) analisar as variações auxiliando na procura das causas que levaram ao desvio.

Consiste em fornecer um padrão de comportamento dos custos para serem comparados aos custos realmente ocorridos (ANTUNES JÚNIOR, 1998).

É usado como forma de informação gerencial e também para antecipar os processos de fechamentos mensais. Deve sempre estar atualizado, incorporando variações para o custo real, de forma que o resultado apurado em função do custo padrão não se diferencie do apurado em função ao custo real. O custo padrão é elaborado com mais critério, é calculado baseado em eventos futuros ou desejados de custos (PADOVEZE, 1996).

Já o custo estimado envolve os custos agregados de obras anteriores ajustados em função de expectativas futuras sem muitos detalhamentos em relação às quantidades (materiais/mão de obra) (COÊLHO, 2006). Para bons resultados, o desenvolvimento de uma boa estimativa é fundamental para que seja realizado um controle de custos bem sucedido. A estimativa representa o planejamento de custos que será seguido pelo gerenciador que busca o lucro da empresa e deve ser utilizada em etapas iniciais dos estudos de um empreendimento, ou seja, quando as informações ainda não estão completas para a elaboração do orçamento (DIAS, 2001).

A vantagem de utilizar o sistema de custeio padrão está no controle dos custos, realizado com base em metas prefixadas para condições normais de trabalho. Empregando o custo padrão, é possível apurar os desvios do realizado em relação ao previsto, identificar as causas dos desvios, adotar providências corretivas e preventivas de erros, permitindo a melhoria do desempenho (COÊLHO, 2006).

Para Lopes (1992), na fase inicial de projetos de construção, os elementos componentes do custo não se encontram suficientemente detalhados, verificando-se a desvantagem na elaboração de uma estimativa minuciosa do custo do empreendimento. Entretanto, é na fase inicial que se justifica a utilização de estimativas paramétricas de custos, pois não se busca um custo determinístico preciso e sim um custo aproximado.

### 2.3.3 Sistemas de administração da produção

Os sistemas de administração da produção (SAP) são os sistemas de informação para tomada de decisões táticas e operacionais para atendimento dos objetivos estratégicos de uma organização (CORRÊA; GIANESI; CAON; 2001). Seu objetivo básico é planejar e controlar todos os níveis do processo de manufatura incluindo materiais, equipamentos, pessoas, fornecedores e distribuidores (CORRÊA; GIANESI, 1995). Algumas das atividades gerenciais típicas suportadas pelos SAP são (CORRÊA; GIANESI; CAON; 2001; CORRÊA; GIANESI, 1995):

- planejar as necessidades de capacidades futuras;
- planejar os materiais comprados;
- planejar níveis de estoques apropriados;
- programar atividades de produção;
- informar a situação corrente;
- ser capaz de prometer os menores prazos possíveis a clientes e cumpri-los;
- ser capaz de reagir eficazmente;
- prover informações para outras funções;

### 2.3.4 O SAP no planejamento de custos

O desempenho de uma manufatura pode ser analisado por vários critérios como custos, qualidade, prazos, flexibilidade, segurança etc. No entanto, o critério de custos é aquele que revela mais claramente o desempenho do processo produtivo (TICHACEK, 2006). Os custos baixos têm uma função estratégica permanente nos processos de manufatura, pois permitem que a organização pratique preços mais baixos ou aumente as margens de lucro gerando vantagem competitiva (CORRÊA; GIANESI, 1995).

O SAP afeta diretamente os custos dos sistemas produtivos, pois são eles os definidores da forma pela qual os recursos estruturais (pessoas e equipamentos) são utilizados na manufatura. Os SAP permitem uma utilização equilibrada dos recursos produtivos ao longo do tempo, oferecendo uma programação otimizada da produção, bem como a coordenação entre o suprimentos e os itens de consumo da manufatura, tendo assim influência direta na minimização dos custos de produção (CORRÊA; GIANESI, 1995).

## 2.4 ORÇAMENTOS

O orçamento é a expressão quantitativa de um plano de ação e um auxílio à coordenação e controle. Pode valer para a organização toda ou para qualquer subunidade (HORNGREN, 1986). Esquemáticamente, o orçamento engloba três grandes etapas de trabalho: estudo das condicionantes ou condições de contorno, composição de custos e determinação do preço (MATTOS, 2006).

É considerada uma peça básica no planejamento, controle e programação das obras da construção civil, e é utilizado para estabelecer e divulgar metas a serem cumpridas na empresa (KNOLSEISEN, 2003).

Pode-se considerar que o orçamento é o valor global que foi previsto para tal atividade ser elaborada. Goldman (2004) afirma que o orçamento é uma das primeiras informações que o empreendedor deseja conhecer ao estudar determinado empreendimento, sendo esta a mais importante ferramenta para o planejamento e

acompanhamento dos custos de construção. O orçamento da obra é uma das primeiras informações que o empreendedor deseja conhecer ao estudar determinado projeto.

Orçamento é o conjunto de cálculos sobre materiais, mão de obra e lucro, dentre outros, estabelecido pelo profissional, que indica, ou pelo menos, deveria indicar, com uma certeza quase que matemática, qual o custo total de determinada construção (LOSSO, 1995). Não pode ser considerada simplesmente uma visão do plano. É um mecanismo importante de controle. O orçamento serve como parâmetro de comparação, uma linha de base da qual se extraem informações sobre o desempenho financeiro do projeto. O orçamento precisa ser validado ao longo do tempo, durante a execução do projeto (controle de custos), para que os eventuais problemas sejam identificados o mais cedo possível para que a solução possa ser antecipada, evitando-se assim danos mais graves ao orçamento.

Para Coêlho (2006), o orçamento é uma ferramenta que colabora para a organização do planejamento é definido pelo levantamento da quantidade de serviços por seus preços unitários, e sobretudo pelo preço global do investimento. Geralmente é um documento bem detalhado, que deve conter as seguintes informações:

- descrição dos serviços;
- unidades de medidas e quantidades;
- composição dos preços unitários (mão de obra e materiais);
- preços individuais dos serviços, total do item e preço global da obra;

Para Vargas (2003), o orçamento é a organização financeira dos recursos necessários para elaborar o projeto, identificado por unidades monetárias.

Terminado o projeto do produto e determinado o processo construtivo, volta-se para a confecção do orçamento, que pode ser definido como a previsão dos custos da obra durante sua realização. Neste sentido, o orçamento torna-se o ponto de partida do processo administrativo da obra (CABRAL, 1988). Segundo Losso (1995), o orçamento é a descrição pormenorizada dos materiais e das operações necessárias para realizar uma obra, com a estimativa de preços. Para ser feito, o orçamentista deve considerar todos os detalhes possíveis que implicarão em custos durante a execução da obra. O orçamento é a peça central no gerenciamento da construção civil (GALVÃO; HEINECK; KLIEMANN NETO, 1990). Para a elaboração de um orçamento, é necessário desenvolver, além dos cálculos dos custos, uma série de tarefas sucessivas e ordenadas, como as ilustradas na Figura 3.

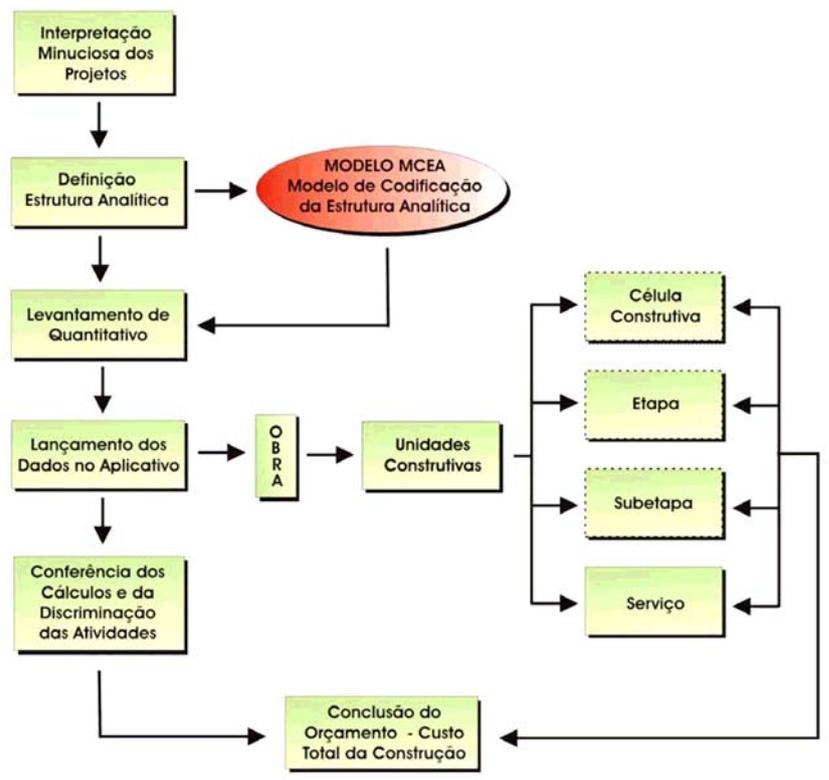


FIGURA 3 - ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO ORÇAMENTO CONVENCIONAL  
 FONTE: Knolseisen (2003)

#### 2.4.1 Orçamento analítico ou detalhado

Formoso *et al.* (1986) afirmam que o orçamento detalhado de uma obra ocorre quando todas as atividades da obra são decompostas, seja no serviço direto ou indireto.

As etapas de elaboração do orçamento analítico de obra estão ilustradas na Figura 4.

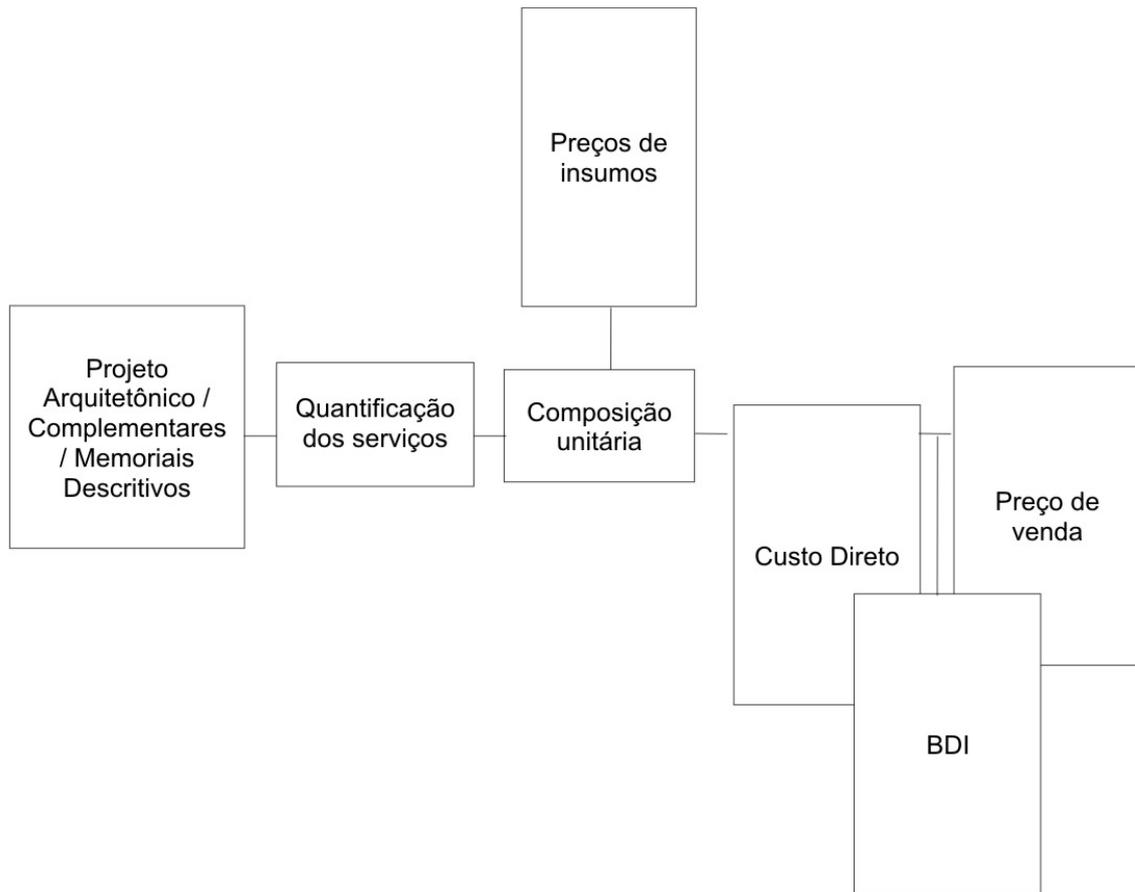


FIGURA 4 - FASES DO ORÇAMENTO ANALÍTICO  
 FONTE: Adaptado de Valle (2006)

O orçamento analítico é elaborado através do levantamento de dados técnicos do projeto, como projetos executivos, de produção e memorial descritivo. Na sequência são calculados os custos diretos de cada atividade a partir dos quantitativos de serviços dos coeficientes de produtividade e da cotação de preços de insumos, somando também os custos indiretos para finalmente aplicar a margem de lucratividade da empresa, definindo o preço de venda do empreendimento (DIAS, 2001). O orçamento analítico é o sistema mais utilizado entre as empresas de construção civil para o levantamento de custos e a geração de planilhas que contenham informações dos serviços a serem realizados (BAZANELLI; DEMARZO; CONTE, 2003).

O orçamento analítico fundamenta-se na desagregação do projeto em seus diversos serviços ou atividades, numa descrição completa de todas as suas partes, com o posterior detalhamento em quantidade e preço de todos aqueles materiais, mão de obra e equipamentos necessários à sua execução. "Em resumo, pode-se dizer que no orçamento discriminado faz-se um levantamento detalhado de todos os

insumos e da infraestrutura administrativa necessários para a concretização dos elementos representados nos projetos" (HIROTA, 1988).

Já o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) é uma taxa que é aplicada sobre os custos diretos e indiretos do empreendimento. Em escolas de Economia existentes no mundo ocidental, o termo BDI tem o seguinte significado: B = BUDGET / D = DIFFERENCE / I = INCOME. É o valor da diferença entre o custo do orçamento (BUDGET) e o custo total da obra, com o valor do Lucro / Provento (INCOME) a ele adicionado" (STABILE, 1996).

#### 2.4.2 Cálculo do lucro e despesas indiretas (BDI)

Tanto o lucro quanto as despesas indiretas são determinados em termos percentuais, de forma a incidir sobre os custos diretos de produção. Esta taxa percentual pode ser chama de:

- BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) ou,
- ARL (Administração, Riscos, Lucro)

A determinação desse percentual deve levar em consideração as características e particularidades de cada obra, uma vez que sua incidência nos custos diretos será a responsável pela determinação do preço da obra. Para identificar o percentual do BDI, adotam-se as seguintes diretrizes (COÊLHO, 2006):

$$\begin{aligned} \text{Preço} &= \text{custo total} + \text{lucro} \\ \text{Preço} &= \text{custo direto} + \text{custo indireto} + \text{lucro} \end{aligned}$$

$$\text{Preço} = \text{custo direto} + \text{BDI (em valor absoluto)}$$

$$\text{Preço} = \text{custo direto} \times \text{BDI (expresso em porcentagem)}$$

O custo indireto, como explicado anteriormente, subdivide-se em custo indireto da administração central e custo indireto da administração canteiro de obra. Pode-se considerar que o empreendimento será composto pelo custo direto, custo indireto da administração central, custo indireto da administração do canteiro de obras e lucro, e que o custo indireto da administração central, adicionado ao lucro da empresa, corresponde ao BDI.

$$\% \text{ BDI} = \text{Custo Indireto} + \text{Lucro}$$

Equação 1 - Fórmula para calcular o BDI

As demais parcelas do custo indireto, como mobilização e desmobilização, construção e operação do canteiro, consultoria e trabalhos técnicos, deverão fazer parte dos preços unitários componentes da planilha de custos de uma obra.

#### 2.4.3 Orçamentos por módulos

Dentro de uma visão sistêmica sobre a questão *custo x valor agregado* ao produto imobiliário, nota-se que o comprador do imóvel estabeleça diferentes valores para as soluções propostas nos diferentes ambientes do edifício, quer seja quanto ao espaço físico, quer seja quanto às soluções e acabamentos desses ambientes. Assim como existem ambientes que sob a ótica do comprador agregam pouco ou nenhum valor ao produto (casa de máquinas, caixa d'água, cobertura não utilizável, subsolos, escadarias e hall de serviços por exemplo), existem aqueles que agregam maior valor, destacando-se entre estes as áreas privativas e aquelas de uso comum, de circulação social na edificação (ASSUMPÇÃO; FUGAZZA, 2000).

Ainda Assumpção e Fugazza (2000) afirmam que

tradicionalmente, os orçamentos de obras de edifícios são estruturados de forma a agrupar os serviços de mesma natureza em uma mesma conta, sem considerar que estes serviços são feitos em momentos e em ambientes diferentes. Perde-se desta forma a condição de se avaliar como estes custos estão contribuindo para gerar valor e a condição de se associar estes custos ao planejamento físico da obra, dificultando uma distribuição mais adequada destes custos no tempo.

#### 2.4.4 Orçamento operacional

Segundo Parisotto (2003), o orçamento operacional utiliza como parâmetro para desenvolvimento do orçamento a operação, sendo desta forma considerado o custo real incorrido na execução dos serviços de acordo com a forma que eles incorrem no canteiro de obra ao longo do tempo.

Para Galvão, Heineck e Kliemann Neto (1990), os custos dos materiais são apresentados segundo suas unidades de compra usuais na praça e obtidos a partir da programação da obra, principalmente em função das equipes de trabalho.

Ao contrário do orçamento convencional, que enxerga a obra pronta, o operacional preocupa-se com todos os detalhes de como a obra vai ser construída. O orçamento operacional responde à necessidade de modelar os custos de acordo com a forma como eles incorrem no canteiro, ao longo do tempo. Os custos de materiais são apresentados segundo as suas unidades de compra usuais na praça, e obtidos a partir da programação de obra, principalmente em função das equipes de trabalho (GALVÃO; HEINECK; KLIEMANN NETO, 1990). No cálculo do consumo de materiais ainda são utilizados constantes de consumo por serviço, e a mão de obra é avaliada pela duração das equipes no canteiro.

#### 2.4.5 Orçamento sintético

Chamado também de orçamento resumido, corresponde a um quadro com os itens principais, suas discriminações os valores correspondentes e o valor total (VALLE, 2006). O termo orçamento sintético é utilizado para expressar o valor total do serviço, obtido através da sua quantificação vezes o seu preço unitário. Deve apresentar totais em níveis de desdobramento em partes bem definidas. Desde as composições unitárias de serviço (rasgo em alvenaria), subindo para os totais das instalações (instalações de água fria, instalações de esgoto), e por sistemas executados (sistemas hidráulicos, sistemas elétricos).

#### 2.4.6 Orçamento por áreas geométricas

Utiliza como parâmetro a semelhança dos elementos construtivos. Baseia-se na análise de custos por elementos de construção de edifícios que possuem a mesma tipologia. Justifica a influência das características geométricas no custo, pois estas podem ser variáveis para uma mesma área construída, ou seja, as diferentes formas das edificações implicam em diferentes quantidades de insumos (LOSSO, 1995).

#### 2.4.7 Orçamento paramétrico

Baseia-se essencialmente na determinação de constantes de consumo de materiais e mão de obra por unidade de serviço (FORMOSO *et al.*, 1986). O orçamento paramétrico resulta da decomposição da obra nos seus diversos serviços, tendo suas quantidades determinadas e associadas ao custo unitário de execução, dependendo a precisão da qualidade das informações extraídas do projeto e das constantes utilizadas.

### 2.5 ORÇAMENTO DA CONSTRUÇÃO POR ESTIMATIVAS

A estimativa de custos na construção civil recebeu poucas contribuições ao longo do tempo. Heineck e Panzeter (1989) afirmam que a estimativa de custo é uma avaliação dos custos de execução de um projeto, e sua qualidade é medida em termos de precisão com o custo real em obra. A precisão de uma avaliação de custo está relacionada à qualidade das informações disponíveis, uma vez que estes dados são de projetos existentes e próprios de um determinado local (FORMOSO *et al.*, 1986).

Para Lichtenberg (1985), cada etapa do ciclo do processo de construção mantém diferentes tipos de decisões a serem tomadas, sendo exigidos níveis diferenciados de exatidão nos resultados das estimativas utilizadas em cada uma dessas etapas.

O orçamento por estimativas é um orçamento simplificado da obra. Tem como objetivo obter o custo de construção da obra levando em conta apenas os dados técnicos

de que possa dispor, assim como obter os resultados em tempo consideravelmente inferior ao que seria obtido caso fosse executado o orçamento detalhado. Este tipo de orçamento deve ser utilizado em etapas iniciais dos estudos de um empreendimento, ou seja, na viabilidade econômica ou projeto básico, quando as informações ainda não são completas para a elaboração do orçamento detalhado (GOLDMAN, 2004).

Segundo Otero (1998), uma metodologia para estimativa de custo deve seguir algumas diretrizes básicas para alcançar sua máxima eficiência. O primeiro destes princípios é a necessidade da estimativa de custo apresentar-se como um documento claro, de fácil entendimento e revisão.

Segundo Mattos (2006), a estimativa dos custos, e o conseqüente estabelecimento do preço de venda, é basicamente um exercício de previsão. Muitos são os itens que influenciam e contribuem para o custo de um empreendimento. Como o orçamento é preparado antes da efetiva construção do produto, muitos estudos devem ser feitos para que não existam nem lacunas na composição do custo, nem considerações descabidas.

### 2.5.1 Tipos de estimativas de custos

Há uma diferença significativa entre estimativa de custos e orçamento. Enquanto a estimativa de custos tem como objetivo apresentar um intervalo no qual o custo do empreendimento esteja compreendido, sem a pretensão de precisar o valor, o orçamento é a descrição pormenorizada dos materiais e das operações necessárias para realizar uma obra, com a estimativa de preços (LOSSO, 1995).

As estimativas de custo não implicam em orçamento, e podem ser feitas em três níveis de agregação (Formoso *et al.*, 1986):

- pelo custo total;
- pelo custo de grandes serviços ou elementos construtivos;
- pelo custo dos serviços constitutivos do processo de execução da obra;

A bibliografia consultada apresenta uma série de métodos para realizar estimativa de custos de acordo com diferentes tipos de agregação. Conforme Formoso *et al.* (1986), os custos podem ser agregados pelo custo total, pelo custo dos grandes serviços ou elementos construtivos e pelo custo dos serviços constitutivos

do processo de execução da obra, que definem métodos de estimativas apresentados a seguir:

- Custo Unitário Básico - CUB: consiste na hierarquização de insumos significativos associados ao preço para uma determinada tipologia de edificação;
- relação entre o custo total e a área de construção: consiste no equacionamento do custo por metro quadrado multiplicado pela área equivalente;
- volume de construção: consiste no equacionamento do custo por metro cúbico multiplicado pelo volume equivalente;
- participação percentual das etapas de construção: este método baseia-se na estimativa das porcentagens que as grandes etapas da obra percorrem;
- unidade de construção: consiste no equacionamento do custo por unidade multiplicado pelo número de unidades;
- método de Avaliação Rápida do Custo da Construção ARC: baseia-se na divisão do edifício em elementos de construção adequados ao projeto e medição e cálculo de diferentes elementos de construção;
- quantidades aproximadas: este método pode ser visto como sendo um orçamento no qual as medições são realizadas por aproximações;
- características geométricas: utiliza como parâmetro a semelhança dos elementos construtivos. Baseia-se na análise de custos por elementos de construção de edifícios que possuem a mesma tipologia.

### 2.5.2 Estimativas paramétricas de custos

Dentro do setor da construção de edifícios, as utilizações de relações paramétricas de custo aparentam ter seus usos mais adequados às decisões em etapas iniciais do projeto. Deste modo coloca-se como um ponto importante o reconhecimento dos direcionadores de custo entre as variáveis que estão disponíveis neste instante (LOSSO, 1995).

A estimativa paramétrica consiste numa técnica de avaliação conceitual que utiliza quantitativos históricos, custos unitários e critérios de projetos similares para desenvolver uma estimativa de custo (PANZETER, 1993). É tal que utiliza relações

de estimativa de custo e algoritmos matemáticos ou lógicos de modo a obter a estimativa de custo. Estas relações de estimativa de custo podem tomar diversas formas, variando entre regras informais ou simples analogias e funções matemáticas mais complexas derivadas de análises estatísticas de dados empíricos (UNITED STATES OF AMERICA, 1995).

Para Losso (1995), a estimativa de custo não tem o objetivo de precisar o valor de uma determinada obra e sim apresentar um intervalo no qual, dependendo das considerações tomadas como parâmetros, o custo do empreendimento esteja compreendido.

Coloca-se como muito promissor o uso da variável *área real construída*, sendo que este já é uma das características mais utilizadas para estimativa de custo. Ashworth e Skitmore (1983) reconhecem como principal fator relacionado ao custo de construção de um edifício sua área de piso. Além disso, diversos trabalhos apontam uma alta correlação entre área construída e a quantidade e custo de diversos elementos funcionais presentes em edificações (LOSSO, 1995; OLIVEIRA, 1990; HIROTA, 1987).

Para Parisotto (2003), a sistemática para utilização de relações paramétricas de custos compõe-se de três etapas a ser consideradas:

- **levantamento e análise dos dados:** compreende as atividades de coleta e sistematização de dados necessários para a produção de estimativas, bem como a análise da funcionalidade dos dados;
- **análise dos direcionadores de custos e das relações paramétricas:** compreende a definição dos principais fatores que caracterizam o produto e tem maior influência sobre seu custo, de forma a definir a equação paramétrica. Neste sentido utilizam-se alguns poucos parâmetros que possuem impactos mais significativos sobre o produto em análise;
- **validação do modelo paramétrico:** compreende a aplicação do modelo e a comparação de quanto o modelo prediz o custo real, de tal forma que caso seja obtida uma imagem de erro aceitável, toma-se como válida a utilização do modelo para produtos do mesmo padrão.

Objetivamente, relações paramétricas de custo são expressões matemáticas que descrevem a ligação entre valores de custo com variáveis dependentes a um ou mais parâmetros técnicos do produto, sendo que a segmentação do custo total por meio da utilização de direcionadores de custo possibilita a composição de um grupo

de relações paramétricas de custo que quando são utilizadas em conjunto formam a estrutura denominada de modelo paramétrico de custo (OTERO, 2000).

O foco que será dado a esta pesquisa é a utilização de índices paramétricos como uma alternativa viável para desenvolver o orçamento final para empreendimentos padronizados.

### 2.5.3 Composição de preços unitários

O orçamento é uma ferramenta de fundamental importância para a indústria da construção civil, sendo o mesmo baseado em Composições de Preço Unitário (CPU) de cada serviço. Uma CPU utiliza custos relativos a: mão de obra, materiais, equipamentos, leis sociais e Benefícios de Despesas Indiretas (BDI), custos estes presentes em todo o processo construtivo, estando, dessa forma, relacionados diretamente com a produtividade da empresa (ARAÚJO, 1997).

Dá-se o nome de composição de preços unitários ao processo de estabelecimento dos custos incorridos para a execução de um serviço ou atividade, individualizando por insumo e de acordo com certos requisitos preestabelecidos. A composição lista todos os insumos que entram na execução do serviço, com suas respectivas unidades, índices, custos unitários e totais, sendo (MATTOS, 2006):

- insumo: cada um dos itens de material, mão de obra e equipamentos que entram na execução direta do serviço;
- unidade: unidade de medida. Quando se trata de material, pode ser kg, m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, m, entre outras. Para mão de obra, a unidade é sempre hora (mais precisamente, homem-hora);
- índice: é a incidência de cada insumo na execução de uma unidade de serviço;
- custo unitário: é o custo de aquisição ou emprego de uma unidade do insumo;
- custo total: é o custo total do insumo na composição de custos unitários. É obtido pela multiplicação do índice pelo custo unitário. A somatória dessa coluna é o custo total unitário do serviço.

A tabela 1 exemplifica uma composição de custos unitários:

TABELA 1 - MODELO DE COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS UNITÁRIOS

INSUMO	UNIDADE	ÍNDICE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
Armador	h	0,1	6,9	0,69
Ajudante	h	0,1	4,2	0,42
Aço CA-50	kg	1,1	2,9	3,19
Arame cozido n.º 18	kg	0,03	5	0,15
TOTAL				4,45

FONTE: Sinduscon-MG (2007)

## 2.6 O CUB

O procedimento utilizado para o cálculo do CUB é um modelo simplificado que tenta expressar a realidade, ou seja, uma família de insumos é demonstrada resumidamente por uma amostra de insumos representativos (Quadro 1). Este processo foi adotado com o objetivo de facilitar o cálculo, reduzindo os custos e o tempo na sua determinação. No entanto, todo modelo para ser válido deve ser testado, com o objetivo de ver se está adequado à realidade que representa (SINDUSCON-MG, 2007).

A metodologia de cálculo do CUB, criada em dezembro de 1964, através da Lei Federal n.º 4.951, tem o objetivo de servir como parâmetro na determinação dos custos dos imóveis. O CUB/m<sup>2</sup> já foi reestruturado algumas vezes. A primeira Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas, chamada ABNT-140:1965 já estabelecia os procedimentos técnicos para cálculo do CUB. Atualmente a norma atual é a NBR 12721:2006, base bibliográfica utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa.

Esta norma caracteriza projetos-padrão de edifícios multifamiliares quanto ao número de pavimentos, quartos por unidades e acabamentos. Viabiliza a comparação entre imóveis pela descrição detalhada das variáveis geométricas e especificações de materiais e também estabelece o método de estimativa de custo que consiste na hierarquização dos componentes de custos de construção para cada um dos projetos-padrão selecionados (CANTANHEDE, 2003).

A hierarquização visa detectar um número reduzido de insumos que são significativos para a construção de edifícios, simplificando a pesquisa mensal dos preços para cálculo dos Custos Unitários Básicos – CUB (HIROTA, 1987).

### 2.6.1 Atualização e divulgação do CUB

Os valores dos Custos Unitários Básicos devem ser atualizados mensalmente. Preferencialmente a pesquisa é realizada junto às construtoras, mas também pode, eventualmente, ser realizada junto a fornecedores de indústrias, do comércio atacadista ou varejista. A divulgação dos valores do CUB para cada projeto-padrão é realizada até o 5.º dia do mês subsequente (SCHMITT, 1991).

Na divulgação desses custos não são considerados os seguintes itens, que devem ser levados em conta na determinação dos preços por metro quadrado de construção, de acordo com o estabelecido no projeto e especificações correspondentes a cada caso particular:

- fundações especiais;
- elevadores;
- equipamentos e instalações: fogões, aquecedores, bombas de recalque, incineração, ar condicionado, calefação, ventilação e exaustão;
- playground;
- obras e serviços complementares: urbanização, recreação, ajardinamento, instalação e regulamentação do condomínio.

A NBR 12721/2006 recomenda que a coleta de dados seja de no mínimo vinte empresas associadas. Seguem abaixo as etapas para calcular o CUB/m<sup>2</sup> de acordo com a NBR 12721:

- 1.º lista-se a planilha de lote básico a partir do orçamento detalhado do projeto padrão;
- 2.º nesta planilha, cada insumo terá o seu respectivo coeficiente tabelado na NBR 12721/2006;
- 3.º lista-se o custo unitário de cada insumo de acordo com o varejo do mês;
- 4.º multiplica o custo unitário de cada insumo pelo seu respectivo coeficiente;
- 5.º a soma total dos produtos será o Custo Unitário Básico da Construção.

O CUB de cada projeto-padrão nada mais é do que o somatório das multiplicações dos coeficientes fixados pela norma pelo respectivo preço pesquisado junto aos seus associados.

## 2.6.2 Lotes básicos de materiais e mão de obra

O lote básico de insumos, constante na NBR 12721/2006 (Quadro 1), foi extraído do agrupamento de todos os insumos em famílias, cujos itens são correlatos. As tabelas da Norma fornecem as quantidades de insumos, por metro quadrado de construção, derivados dos materiais, mão de obra, despesas administrativas e equipamentos, são levantadas a partir das quantidades de serviços considerados na formação do custo unitário básico dos projetos padrão (SINDUSCON-MG, 2007).

A lista de insumos e os consumos fictícios (denominados quantidades na Norma) são parâmetros existentes em tabelas e permanecem sem alterações durante a vigência da Norma. Os preços unitários dos insumos é que variam em função das praças onde os Sinduscon calculam o CUB. Cada projeto-padrão tem seu lote básico específico, variando o número de insumos e respectivos consumos. Os lotes básicos são simplificações do orçamento no qual a relação orçamentária com mais de trezentos insumos foi reduzida a menos de trinta insumos (SINDUSCON-MG, 2007).

Os insumos que formam o lote básico, segundo material disponibilizado para a pesquisa, são designados de insumos representantes. Esta minimização de insumos foi gerada para facilitar o trabalho da coleta de preços. A seguir apresenta-se a planilha utilizada pelo Sinduscon para a coleta de preços que entram no cálculo do Custo Unitário Básico:



SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DO PARANÁ		
LOTES BÁSICOS DO CUSTO UNITÁRIO BÁSICO - NBR 12.721/2006		
Empresa:		
Informante:		Telefone para contato:
Data:		
PLANILHA PARA COLETA DE PREÇOS - NBR 12.721/2006		
	UN	PREÇO UNITÁRIO (R\$)
<b>Materiais</b>		
1. Chapa compensado plastificado 18mm 2,20x1, 10m	m <sup>2</sup>	
2. Aço CA-50 10mm	kg	
3. Concreto fck=25 Mpa abatimento 5 ± 1cm, brita 1 e 2 pré-dosado	m <sup>3</sup>	
4. Cimento CP- 32 II	kg	
5. Areia média	m <sup>3</sup>	
6. Pedra brita n.º 2	m <sup>3</sup>	
7. Bloco cerâmico para alvenaria (Tijolo 8 furos) 9x19x19cm	un	
8. Bloco de concreto sem função estrutural 19x19x39cm	un	
9. Telha ondulada de fibrocimento 6mm 2,44x1,10m	m <sup>2</sup>	
10. Porta interna semi-oca p/pintura 0,60x2, 10cm	un	
11. Esquadria de correr 2,00x1, 20m, em 4 folhas (2 de correr), em alumínio anodizado natural	m <sup>2</sup>	
12. Janela de correr 1,20x1, 20m em 2 folhas em perfil de chapa de ferro dobrada n.º 20	m <sup>2</sup>	
13. Fechadura para porta interna, tipo IV (55mm), em ferro, acabamento cromado.	un	
14. Placa cerâmica (azulejo) 30x40cm PEI II, cor clara	m <sup>2</sup>	
15. Tampo (bancada) de mármore branco 2,00x060x0, 02cm	m <sup>2</sup>	
16. Placa de gesso 0,60x0, 60cm	m <sup>2</sup>	
17. Vidro liso transparente 4mm colocado c/ massa	m <sup>2</sup>	
18. Tinta látex PVA	l	
19. Emulsão asfáltica impermeabilizante	lt	
20. Fio de cobre anti-chama, isolamento 750 v, 2,5mm <sup>2</sup>	m	
21. Disjuntor tripolar 70 A	un	
22. Bacia sanitária branca com caixa acoplada	un	
23. "Registro de pressão cromado 1/2"	un	
24. Tubo de ferro galvanizado com costura 2 1/2"	m	
25. Tubo de PVC rígido reforçado p/esgoto 150mm	m	
<b>Mão de obra</b>		
26. Pedreiro	h	
27. Servente	h	
<b>Despesas administrativas</b>		
28. Engenheiro (salário + encargos sociais da empresa)	h	
<b>Equipamentos</b>		
29. Locação de betoneira 320 l	dia	

QUADRO 1 - PLANILHA DE LOTES BÁSICOS DO CUSTO UNITÁRIO  
 FONTE: SINDUSCON-PR (2007)

Este lote básico de insumos, apresentado no quadro 1, representa a família de insumos disponibilizados na NBR 12721/2006. Baseado nestes insumos pode-se calcular o CUB com suas diferentes tipologias padrão.

Na decomposição dos materiais, além dos insumos como areia, tijolos, portas, tubos PVC, disjuntores, dentre outros, também se encontram os equipamentos necessários, como betoneiras. Conforme a NBR 12721, o CUB determina o custo por área de construção do projeto-padrão. Sendo esta premissa verdadeira, então o valor apurado com o modelo dos CUB substitui o cálculo deste mesmo custo apurado com

o orçamento discriminado e a área de construção, gerando o Custo da Construção (CUC) (CANTANHEDE, 2003).

## 2.7 OBRAS PADRONIZADAS

A padronização é uma ferramenta gerencial desenvolvida pelas empresas e permite que cada objetivo seja realizado igualmente, utilizando sempre os mesmos insumos e garantindo a qualidade do produto final (SEBRAE, 1996). As funções principais da padronização são:

- eliminar a variação, ou seja, evitar que os mesmos processos sejam elaborados de forma diferente;
- conseguir que as pessoas façam exatamente aquilo que tem que ser feito e sempre da mesma maneira.

A padronização é uma ferramenta que só pode ser aplicada se houver um ambiente propício dentro das empresas. Devido a isso, as empresas têm um grande desafio: eliminar a rejeição contra a padronização de seus processos e projetos. Alguns aspectos devem ser considerados nesta mudança cultural (SEBRAE, 1996):

- a partir da implantação do sistema padronizado desenvolvido pelo diretor, sua implementação deverá ser focada especificamente nos funcionários;
- tal cultura adotada dentro da empresa deverá ser absorvida na empresa como algo que será de benfeitoria em qualidade, custo, cumprimento de prazos e segurança;
- a padronização não é limitada e não se submete apenas aos padrões, mas também à sua utilização;
- além das padronizações teóricas, devem ser colocadas em prática no dia-a-dia da obra;
- não basta a empresa possuir diversas normas internas para a execução dos serviços para que a empresa se considere padronizada;
- a padronização propicia a criação de um espaço para debates e reflexão, o que dificilmente ocorre no dia-a-dia das empresas;
- a finalização da padronização termina quando a obra está considerada terminada mediante os padrões postos em prática.

A ABNT NBR 12721/2006 permite que os Sindicatos da Indústria da Construção adotem um custo representativo, desde que explicitem o critério para fazê-lo. De uma forma geral, como o CUB/m<sup>2</sup> é calculado para os diversos projetos-padrão, os Sindicatos da Indústria da Construção de todo o país utilizam o CUB/m<sup>2</sup> representativo, ou seja, um projeto-padrão específico, para acompanhar a evolução dos custos do setor.

Com a entrada em vigor da ABNT NBR 12721/2006, em 01/02/2007, o Sinduscon realizou uma pesquisa entre as suas empresas associadas para determinar qual projeto-padrão, na opinião dos construtores associados à entidade, poderia ser escolhido como representativo, ou seja, aquele que seria utilizado como referência para explicitar a evolução dos custos.

Para representar os diferentes tipos de edificação, a NBR 12721 considera os projetos por suas características principais e acabamentos, conforme o quadro 2 a seguir:

PADRÕES RESIDENCIAIS		
Padrão Baixo	Padrão Normal	Padrão Alto
R-1	R-1	R-1
PP-4	PP-4	R-8
R-8	R-8	R-16
PIS	R-16	

QUADRO 2 - PLANILHA DE PROJETOS-PADRÃO RESIDENCIAIS  
 FONTE: Sinduscon-MG (2007)

Cada tipologia de projeto padrão residencial apresenta as características descritas no quadro 3.

TIPOLOGIA	QUARTOS
R1-B	2
Residência unifamiliar padrão baixo: 1 pavimento, com 2 dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área para tanque.	
R1-N	3
Residência unifamiliar padrão normal: 1 pavimento, 3 dormitórios, sendo um suíte com banheiro, banheiro social, sala, circulação, cozinha, área de serviço com banheiro e varanda (abrigo para automóvel).	
R1-A	4
Residência unifamiliar padrão alto: 1 pavimento, 4 dormitórios, sendo um suíte com banheiro e closet, outro com banheiro, banheiro social, sala de estar, sala de jantar e sala íntima, circulação, cozinha, área de serviço completa e varanda (abrigo para automóvel).	
RP1Q	1
Residência unifamiliar popular: 1 pavimento, 1 dormitório, sala, banheiro e cozinha.	
PIS	2
Residência multifamiliar - Projeto de interesse social: Térreo e 4 pavimentos/tipo. Pavimento térreo: Hall, escada, 4 apartamentos por andar, com 2 dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área de serviço. Na área externa está localizado o cômodo da guarita, com banheiro e central de medição. Pavimento-tipo: Hall, escada e 4 apartamentos por andar, com 2 dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área de serviço.	
PP-B	2
Residência multifamiliar - Prédio popular - padrão baixo: térreo e 3 pavimentos-tipo. Pavimento térreo: Hall de entrada, escada e 4 apartamentos por andar com 2 dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área de serviço. Na área externa está localizado o cômodo de lixo, guarita, central de gás, depósito com banheiro e 16 vagas descobertas. Pavimento-tipo: Hall de circulação, escada e 4 apartamentos por andar, com 2 dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área de serviço.	
PP-N	3
Residência multifamiliar - prédio popular - padrão normal: Pilotis e 4 pavimentos-tipo. Pilotis: Escada, elevador, 32 vagas de garagem cobertas, cômodo de lixo, depósito, hall de entrada, salão de festas, copa, 3 banheiros, central de gás e guarita. Pavimento-tipo: Hall de circulação, escada, elevadores e quatro apartamentos por andar, com três dormitórios, sendo um suíte, sala de estar/jantar, banheiro social, cozinha, área de serviço com banheiro e varanda.	
R8-B	2
Residência multifamiliar padrão baixo: Pavimento térreo e 7 pavimentos-tipo. Pavimento térreo: Hall de entrada, elevador, escada e 4 apartamentos por andar, com 2 dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área para tanque. Na área externa estão localizados o cômodo de lixo e 32 vagas descobertas. Pavimento-tipo: Hall de circulação, escada e 4 apartamentos por andar, com 2 dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área para tanque.	
R8-N	3
Residência multifamiliar, padrão normal: Garagem, pilotis e oito pavimentos-tipo. Garagem: Escada, elevadores, 64 vagas de garagem coberta, cômodo de lixo, depósito e instalação sanitária. Pilotis: Escada, elevadores, hall de entrada, salão de festas, copa, 2 banheiros, central de gás e guarita. Pavimento-tipo: Hall de circulação, escada, elevadores e quatro apartamentos por andar, com três dormitórios, sendo um suíte, sala estar/jantar, banheiro social, cozinha, área de serviço com banheiro e varanda.	
R8-A	4
Residência multifamiliar, padrão alto: Garagem, pilotis e oito pavimentos-tipo. Garagem: Escada, elevadores, 48 vagas de garagem coberta, cômodo de lixo, depósito e instalação sanitária. Pilotis: Escada, elevadores, hall de entrada, salão de festas, salão de jogos, copa, 2 banheiros, central de gás e guarita. Pavimento-tipo: Halls de circulação, escada, elevadores e 2 apartamentos por andar, com 4 dormitórios, sendo um suíte com banheiro e closet, outro com banheiro, banheiro social, sala de estar, sala de jantar e sala íntima, circulação, cozinha, área de serviço completa e varanda.	
R16-N	3
Residência multifamiliar, padrão normal: Garagem, pilotis e 16 pavimentos-tipo. Garagem: Escada, elevadores, 128 vagas de garagem coberta, cômodo de lixo depósito e instalação sanitária. Pilotis: Escada, elevadores, hall de entrada, salão de festas, copa, 2 banheiros, central de gás e guarita. Pavimento-tipo: Hall de circulação, escada, elevadores e quatro apartamentos por andar, com três dormitórios, sendo um suíte, sala de estar/jantar, banheiro social, cozinha e área de serviço com banheiro e varanda.	
R16-A	4
Residência multifamiliar, padrão alto: Garagem, pilotis e 16 pavimentos-tipo. Garagem: Escada, elevadores, 96 vagas de garagem coberta, cômodo de lixo, depósito e instalação sanitária. Pilotis: Escada, elevadores, hall de entrada, salão de festas, salão de jogos, copa, 2 banheiros, central de gás e guarita. Pavimento-tipo: Halls de circulação, escada, elevadores e 2 apartamentos por andar, com 4 dormitórios, sendo um suíte com banheiro e closet, outro com banheiro, banheiro social, sala de estar, sala de jantar e sala íntima, circulação, cozinha, área de serviço completa e varanda.	

QUADRO 3 - CARACTERIZAÇÃO DOS PROJETOS-PADRÃO CONFORME NBR 12721  
 FONTE: Sinduscon-MG (2007)

Após uma pesquisa realizada entre suas empresas associadas, o Sinduscon determinou um projeto-padrão como representativo para ser utilizado como referência para explicitar a evolução dos custos. Assim, o resultado desta pesquisa determinou que o projeto-padrão R8N é o projeto-padrão representativo na maior parte dos estados do país.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS DE PESQUISA

#### 3.1 INTRODUÇÃO

O objetivo do presente estudo é comparar e analisar criticamente se o CUB (Custo Unitário Básico) desenvolvido e divulgado pelo Sinduscon é um índice paramétrico válido para as empresas construtoras de edifícios do Paraná.

Para isso, será realizado um estudo de caso em uma empresa construtora de grande porte, a fim de calcular o custo do metro quadrado de edificação tendo como parâmetro a norma NBR12721/2006.

De acordo com Yin (2001), o estudo de caso como estratégia de pesquisa representa uma maneira de investigar um tópico seguindo um conjunto de procedimentos preestabelecidos, beneficiando-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e análise dos dados. O estudo de caso pode ser definido como um conjunto de informações que descrevem uma fase ou totalidade do processo de uma unidade que pode ser uma pessoa, uma família ou uma empresa.

Baseado nisto, concluiu-se que o estudo de caso era o método mais adequado para a aplicação nesta pesquisa. A fim de atingir o objetivo traçado para este estudo, as discussões deste capítulo visam apresentar o método de pesquisa utilizado para definir a sistemática de planejamento, levantamento, processamento e análise dos dados, de tal forma que outros pesquisadores interessados nesta área de estudo possam utilizá-las para dar continuidade à pesquisa.

A estratégia de pesquisa está baseada nas questões que envolvem o tema e em decisões tomadas pelo pesquisador. Neste sentido, este capítulo apresenta as características da amostra a sistemática para levantamento e análise dos dados e definição dos serviços utilizados na composição do custo unitário da edificação.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A fim de identificar a tipologia do edifício que representasse as obras da empresa, foram coletadas informações de 30 obras de empreendimentos multifamiliares contendo em média 200 unidades cada um (Quadro 4).

Para determinar a tipologia das obras foram utilizadas as recomendações da NBR 12721 a qual utiliza os seguintes parâmetros de classificação:

- número de pavimentos;
- número de dependências por unidade;
- padrão de acabamento da construção;
- número total de unidades.

N.º DA OBRA	N.º QUARTOS						TOTAL DE UNIDADES	TIPOLOGIAS
	1Q	1Qs	2Q	2Qs	3Q	3Qs		
<b>Curitiba</b>								
1			56	30		26	112	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
2				25		15	40	2Qs - 3Qs
3			88	47	41		176	2Q - 2Qs - 3Q
4	8		128	216		240	592	1Q - 2Q - 2Qs - 3Qs
5	5		32	35			72	1Q - 2Q - 2Qs
6	2		50	69		21	142	1Q - 2Q - 2Qs - 3Qs
<b>Joinville</b>								
7			18	16		69	103	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
8			10	41		46	97	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
9			20	93		37	150	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
10			11			16	27	2Q - 3Qs
11			55			75	130	2Q - 3Qs
12	5		95	80			180	1Q - 2Q - 2Qs
<b>Londrina</b>								
13			24	43		21	88	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
14			40	85		35	160	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
15		2	56	57		21	168	1Qs - 2Q - 2Qs - 3Qs
16	1	3	92	72			136	1Q - 1Qs - 2Q - 2Qs
17			48	51		91	190	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
18			54	81		37	172	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
<b>São Paulo</b>								
19				96		114	210	2Qs - 3Qs
20			25	48		52	125	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
21		6	74	32			112	1Q - 2Q - 2Qs
22			62	41		52	161	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
23				20		52	72	2Q - 3Qs
24			20	32		28	80	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
<b>Belo Horizonte</b>								
25		3	30	116			149	1Qs - 2Q - 2Qs
26			40	80		80	200	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
27			58	40		30	128	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
28			29	20		55	104	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
29			56	70		32	158	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
30			29	50		71	150	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>
<b>TOTAL</b>								
<b>30</b>	21		1186	1546	41	1158	3844	<b>2Q - 2Qs - 3Qs</b>

QUADRO 4 - CLASSIFICAÇÃO DE TIPOLOGIAS

FONTE: O autor

Fazendo uma análise dos dados percebe-se que a tipologia que se repete com mais frequência nos edifícios executados pela empresa é a de 2 quartos, 2 quartos com suíte e 3 quartos com suíte com 5 pavimentos, conforme ilustra o Quadro 4.

### 3.3 CRITÉRIO DE SELEÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO

A escolha do estudo de caso ocorreu devido ao leiaute padronizado dos edifícios, fator facilitador no cálculo de índices paramétricos e pela facilidade do acesso aos dados.

#### 3.3.1 Estratégia de pesquisa

Segundo Yin (1994), toda pesquisa deve passar pela fase de planejamento que deve ser feita antes da coleta de dados e para posteriormente ocorrer a fase de implantação.

Esta pesquisa foi dividida em três fases, conforme ilustra a Figura 5; estas fases são:

- **planejamento:** nessa primeira fase foram definidas as questões que embasaram esta pesquisa. Buscou-se através da revisão bibliográfica descobrir o que os autores da área de custos estão fazendo para aprimorar este assunto. Nesta fase foi possível determinar qual seria a estrutura teórica que seria utilizada para calcular o Custo Unitário da Construção de uma obra-padrão da empresa construtora do estudo de caso;
- **implantação:** a primeira fase da implantação foi a coleta de informações na empresa para posteriormente realizar a relação de dados necessários para calcular o Custo Unitário da Construção para a empresa. Este resultado será comparado com o CUB desenvolvido pelo Sinduscon. Em sequência, foi realizada a análise individual e em conjunto dos dados coletados;
- **contribuição:** Finalmente foi realizada uma análise das variações ocorridas entre o CUB-R8N calculado pelo Sinduscon e o CUB-R8N calculado com

os dados das obras da Construtora. Estes dados foram analisados quantitativamente e qualitativamente o que possibilitou a realização de propostas para criar um cálculo de custo básico específico para determinada obra nas empresas do setor de edificações.

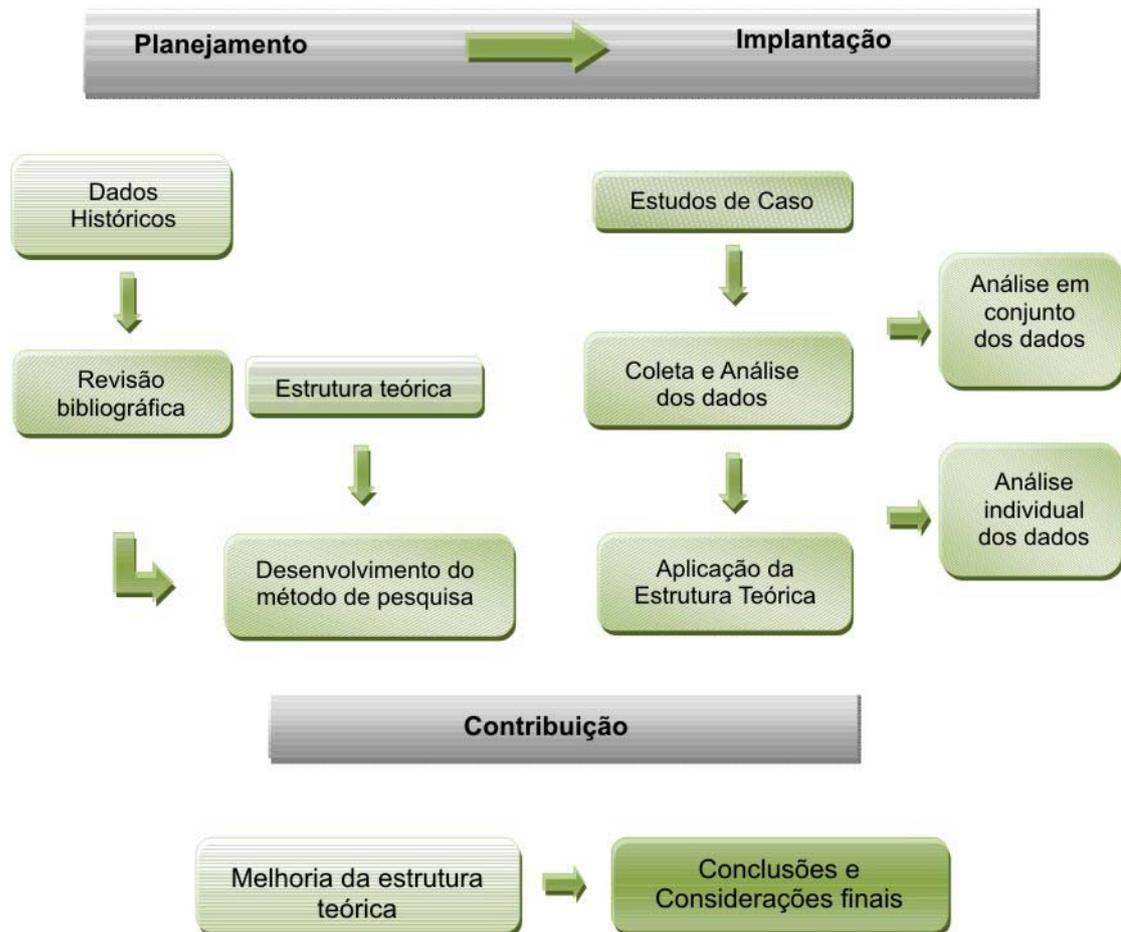


FIGURA 5 - ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA  
 FONTE: O autor (2010)

### 3.4 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Para alcançar os objetivos desta pesquisa, foi reconstituído o processo que deu origem ao método de cálculo dos CUB, segundo a NBR 12.721 (ABNT, 2006), utilizando suas etapas com os dados coletados no estudo de caso e concluindo com a comparação dos cálculos para aplicação do teste de verificação e validação. A figura 6 mostra as principais fases deste estudo. Nos itens seguintes algumas fases do estudo serão detalhadas.

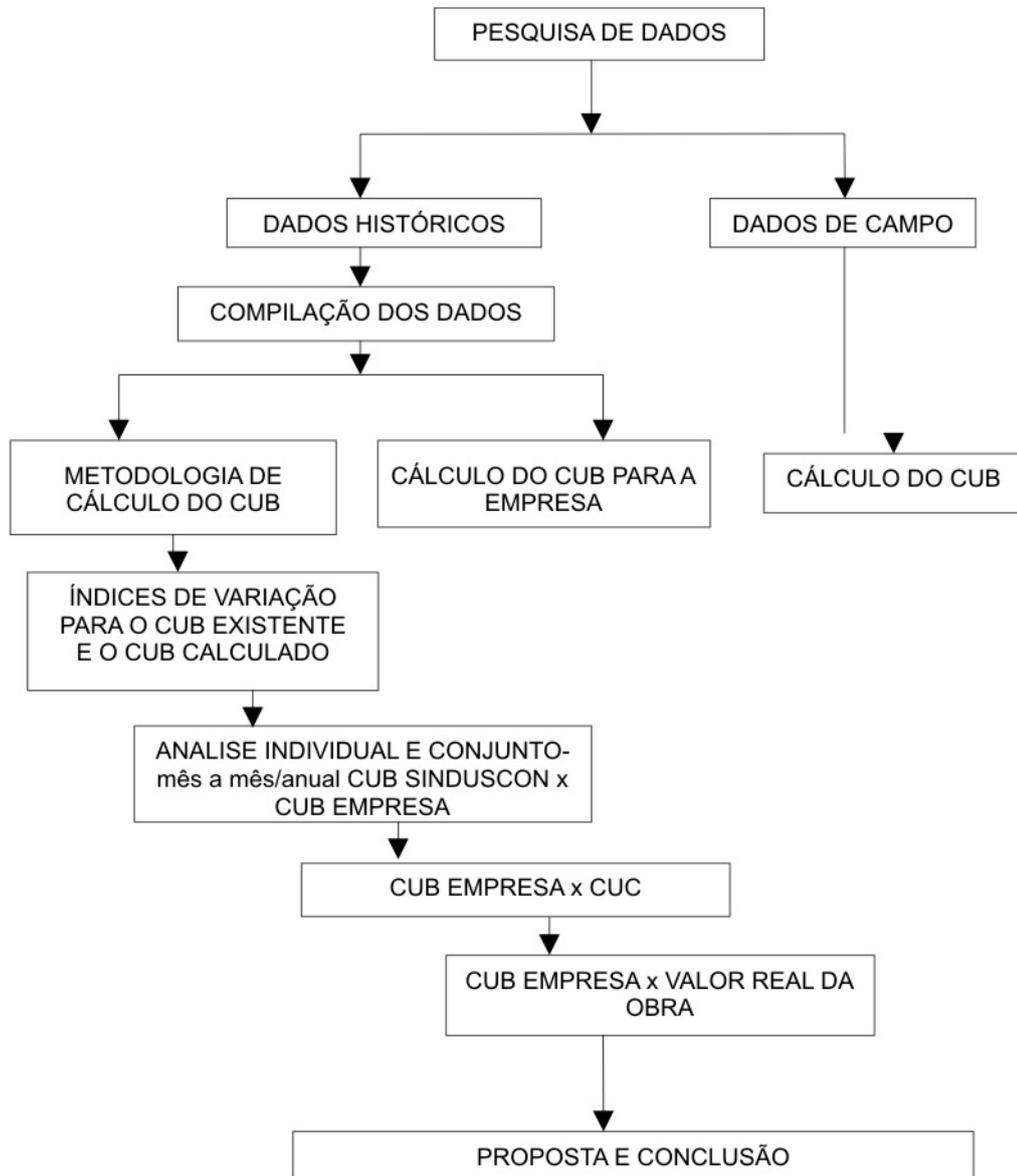


FIGURA 6 - ETAPAS DO DELINEAMENTO DA PESQUISA  
 FONTE: O autor (2010)

### 3.5 A CONDUÇÃO DO ESTUDO DE CASO

A fase de coleta de dados é de importância ímpar para o sucesso do estudo do caso. As fontes de evidências que foram utilizadas para a execução desta pesquisa são: documentos, registros de arquivos, entrevistas, observação direta e observação participante, descritas a seguir.

### 3.5.1 Documentação

Sua finalidade principal é colaborar e aumentar as evidências vindas de outras fontes. É possível fazer inferências a partir da análise da qualidade dos registros e dos documentos (YIN, 1989).

Durante o estudo desenvolvido foram coletados, memoriais descritivos, lista de suprimentos, projetos, plantas humanizadas, formulários e modelos de planilhas.

### 3.5.2 Dados arquivados

Os dados arquivados podem ser usados em conjunto com outras fontes de informações tanto para verificar a exatidão como para avaliar dados de outras fontes (YIN, 1989). Foram usados dados organizacionais, orçamentos e relatórios de acompanhamento armazenados no sistema de informação da empresa.

### 3.5.3 Entrevistas

A entrevista é uma das fontes de dados mais importantes para os estudos de caso (YIN, 1989). Pode assumir várias formas (ROBSON, 1993):

- entrevista aberta: sem uma ordem nas perguntas, com um pequeno ou nenhum direcionamento por parte do entrevistador;
- entrevista direcionada: uso da entrevista como um guia especificando apenas os tópicos chaves, sem uma ordem nas perguntas;
- entrevista semiestruturada: com um conjunto semiestruturado de perguntas.

Neste estudo, foi utilizado o tipo da entrevista semiestruturada para que as respostas fossem focadas no objetivo da pesquisa. A seguir, apresenta-se o questionário utilizado para entrevista. O primeiro foi realizado no Sinduscon de Curitiba e o segundo realizado na empresa construtora do Estudo de Caso.

### 3.5.3.1 Entrevista ao economista do Sinduscon-PR

- **Questão 1.** Como é realizado o Cálculo do CUB/m<sup>2</sup>?
- **Questão 2.** Quem é responsável pela divulgação do CUB? Como funciona o sistema de divulgação à população?
- **Questão 3.** O cálculo do CUB realizado neste Sinduscon serve de referência para o Paraná?
- **Questão 4.** Como os pesos do lote básico são calculados? São valores fixos todos os meses?
- **Questão 5.** A metodologia utilizada serve para os demais estados do Brasil?
- **Questão 6.** Quantas construtoras são associadas ao Sinduscon as quais fornecem os dados da planilha de lotes básicos?
- **Questão 7.** As Construtoras associadas trabalham com que padrão de obra?
- **Questão 8.** O CUB divulgado mensalmente pelo Sinduscon é referente à qual projeto padrão? Por quê?
- **Questão 9.** Até qual dia do mês o Sinduscon recebe as informações das Construtoras?
- **Questão 10.** Até qual dia do mês o Sinduscon deve atualizar o site?
- **Questão 11.** Quais são as maiores dúvidas geradas sobre o CUB pelos envolvidos na área de Construção Civil?
- **Questão 12.** Os custos podem gerar um CUB de um mês variado para outro? Existe uma tolerância para esta diferença?

### 3.5.3.2 Entrevista na empresa construtora

- **Questão 1.** Como é feita a solicitação de materiais para a execução das obras?
- **Questão 2.** Qual a prioridade de compra dos materiais para executar as obras?
- **Questão 3.** Os materiais são comprados em quais quantidades?

- **Questão 4.** Qual a estratégia de compra dos materiais?
- **Questão 5.** Os fornecedores de materiais são os mesmos para as outras cidades?
- **Questão 6.** Existem possibilidades de erro na compra dos materiais?
- **Questão 7.** A empresa utiliza algum software para planejamento de custos?
- **Questão 8.** A empresa analisa e compara os custos com outros setores? Como?
- **Questão 9.** Como analisam as especificações do produto?
- **Questão 10.** Os preços dos materiais geralmente sofrem alterações?
- **Questão 11.** A empresa trabalha com o custo unitário básico (CUB)?
- **Questão 12.** Como são elaborados os orçamentos da empresa?

### 3.6 ESTRATÉGIAS DE ANÁLISE DOS ESTUDOS DE CASO

Segundo Yin (2001) é fundamental que seja definida durante o estudo de caso qual é a unidade de análise da pesquisa. As unidades de análise podem ter diferentes naturezas, como: organizações, indivíduos, grupos, eventos, entre outros. A definição da unidade de análise determina os limites da coleta e análise dos dados.

Na pesquisa, a unidade de análise será uma empresa de construção e incorporação de grande porte situada na região de Curitiba.

A análise dos dados obtidos durante a coleta de dados na empresa foi realizada de duas formas: de forma individual e em conjunto (Figura 7). A primeira refere-se à análise do estudo de caso isoladamente, comparando o custo unitário básico do estudo de caso com o valor calculado do respectivo CUB divulgado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil. A análise em conjunto foi realizada através do cálculo de todos os CUBs das regiões estudadas a fim de identificar diferenças entre si.

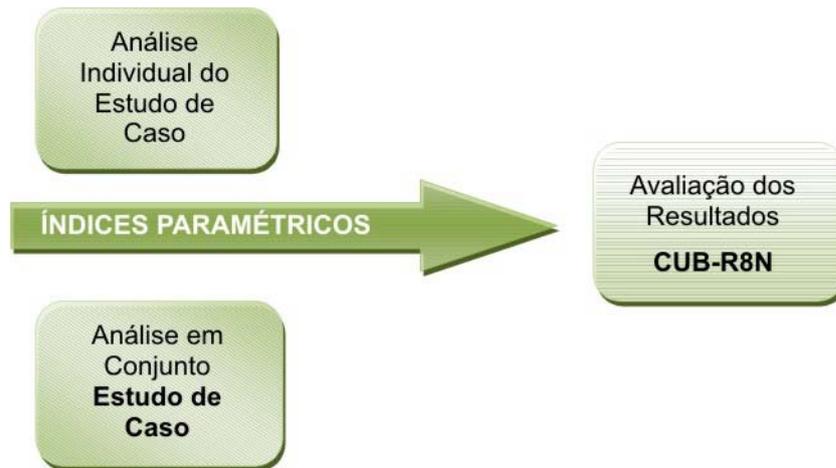


FIGURA 7 - ESTRATÉGIA DE ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO  
FONTE: O autor (2010)

## 4 ESTUDOS DE CASO

### 4.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta os resultados obtidos com o cálculo do CUB para o estudo de caso tendo como parâmetro a Norma 12721/2006. A norma estabelece uma metodologia para calcular o CUB baseado em insumos representativos.

A NBR 12721 lista também o insumo com o respectivo coeficiente, para cada projeto-padrão específico. A Norma apresentada a família de todos os insumos do lote básico do CUB/m<sup>2</sup>. Diante disso, para o cálculo do CUB neste trabalho, foi utilizada a tipologia padrão normal R8N considerada pelo Sinduscon o projeto-padrão representativo no Brasil.

### 4.2 PRIMEIRA ETAPA

Foi realizada uma visita ao Sinduscon, na cidade de Curitiba, para entender como é calculado o indicador de custo, o CUB. Nesta visita, o conhecimento foi detalhado e explicado pelo economista responsável pelas acessorias econômicas e responsável pelas atualizações mensais de todo o procedimento de atualização e cálculo do CUB da região. Baseado nas respostas às perguntas realizadas foi possível entender que o modelo de cálculo do CUB é oriundo de uma amostra reduzida através de uma análise estatística de 29 insumos representativos Quadro 5, adiante. Segundo o economista, este processo é adotado para simplificar o cálculo e o tempo na sua determinação. Esta amostra, conhecida como "planilha de coleta de insumos" é enviada e recebida mensalmente pelas empresas associadas ao Sinduscon, totalizando em média 30 empresas.

Seguem adiante a as respostas da entrevista semiestruturada com o apoio de documentos apresentada pelo entrevistado:

- **Questão 1.** Como é realizado o Cálculo do CUB/m<sup>2</sup>?  
O Cálculo é feito com base nas instruções da norma do CUB – NBR 12721/2006.
- **Questão 2.** Quem é responsável pela divulgação do CUB? Como funciona o sistema de divulgação à população?  
O Sinduscon é responsável pelo cálculo e divulgação do CUB; a divulgação é feita através do site da instituição, do site [www.cub.org.br](http://www.cub.org.br), por telefone, pelos principais jornais e pelo informativo do Sinduscon-PR.
- **Questão 3.** O cálculo do CUB realizado neste Sinduscon serve de referência para o Paraná?  
No estado do Paraná existem quatro Sinduscon e cada um calcula o CUB para sua região (base territorial).
- **Questão 4.** Como os pesos do lote básico são calculados? São valores fixos todos os meses?  
Os pesos foram calculados na elaboração da norma NBR 12721 que foi elaborada pelo Comitê Brasileiro de Construção Civil (ABNT/CB-02), pela Comissão de Estudo de Custos Unitários e Orçamento da Construção.
- **Questão 5.** A metodologia utilizada serve para os demais estados do Brasil?  
A norma de cálculo do CUB é a mesma para todo o território nacional.
- **Questão 6.** Quantas construtoras são associadas ao Sinduscon as quais fornecem, os dados da planilha de lotes básicos?  
Hoje, estamos com uma base de 28 respondentes, a norma indica no mínimo 20.
- **Questão 7.** As Construtoras associadas trabalham com que padrão de obra?  
Com todos os padrões.
- **Questão 8.** O CUB divulgado mensalmente pelo Sinduscon é referente a qual projeto padrão? Por quê?  
A tabela divulgada tem vários projetos-padrão, todos os que constam da norma.

- **Questão 9.** Até qual dia do mês são recebidas as informações das Construtoras?  
Normalmente até o penúltimo dia útil do mês
- **Questão 10.** Até qual dia do mês deve ser atualizado o site?  
Pela norma o CUB precisa ser divulgado até o dia 5, mas o Sinduscon-PR procura divulgar no primeiro dia útil do mês.
- **Questão 11.** Quais são as maiores dúvidas geradas sobre o CUB pelos envolvidos na área de Construção Civil?  
Quem trabalha na área de construção conhece a norma do CUB e normalmente não apresenta dúvidas. As maiores dúvidas são de pessoas que não são da área.
- **Questão 12.** Os custos podem gerar um CUB variado de um mês para outro? Existe uma tolerância para esta diferença?  
Sim, a variação do CUB é determinada pelas variações dos custos pesquisados e não existe tolerância para a variação.

A partir desta entrevista foi esclarecido como o "Custo Unitário Básico" é utilizado e como evolui com o cálculo dos custos dos materiais no mês.

Para chegar ao valor de custo unitário básico (CUB) utiliza-se a planilha ilustrada no quadro 5 segundo a NBR 12721. Nesta planilha são apresentados vinte e cinco itens de materiais de construção, dois itens de mão de obra, um item de despesas administrativas e um item de equipamentos, com seu respectivo coeficiente representativo.

PLANILHA DE LOTE BÁSICO		
MATERIAL	UNIDADE	TOTAL
Chapa compensado plastificado 18mm 2,20x1,10m	m <sup>2</sup>	1,30138
Aço CA-50 10	kg	21,90724
Concreto fck=25 Mpa	m <sup>3</sup>	0,22751
Cimento comum	kg	65,42524
Areia média	m <sup>3</sup>	0,20571
Pedra brita n.º 2	m <sup>3</sup>	0,02887
Tijolo 8 furos 9x19x19cm	un	62,26067
Bloco de concreto 19x19x39cm	un	0,80399
Telha ondulada de fibrocimento 6mm 2,44x1,10m	m <sup>2</sup>	0,12428
Porta interna semi-oca p/pintura 06x2,10cm	un	0,15533
Esquadrias de correr de alumínio anodizado natural	m <sup>2</sup>	0,08054
Janela de correr de chapa dobrada	m <sup>2</sup>	0,04225
Fechadura interna, em ferro, cromada	un	0,04747
Placa cerâmica (azulejo) 30x40cm PEI II, cor clara	m <sup>2</sup>	2,19344
Tampo(bancada) de mármore branco 2,00x060x0,02cm	un	0,01738
Placa de gesso 0,60x0,60cm	m <sup>2</sup>	0,26781
Vidro liso transparente 4mm colocado c/ massa	m <sup>2</sup>	0,09854
Tinta látex PVA	l	2,08746
Emulsão asfáltica impermeabilizante	kg	1,73252
Fio de cobre anti-chama, isolamento 750V,# 2,5mm <sup>2</sup>	m	25,94777
Disjuntor tripolar 70 A	un	0,18984
Bacia sanitária branca com caixa acoplada	un	0,04182
"Registro de pressão cromado 1/2"	un	0,19220
Tubo de ferro galvanizado com costura 2 1/2"	m	0,12564
Tubo de PVC rígido reforçado p/esgoto 150mm	m	0,52955
Pedreiro	h	24,76148
Servente	h	16,82881
Engenheiro	h	0,85895
Locação de betoneira 320 l	dia	0,37712

QUADRO 5 - INSUMOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DO CUB  
 FONTE: ABNT (2006)

É importante esclarecer que o lote básico de insumos advém de uma família completa dos insumos que entram no cálculo do Custo Unitário Básico (Apêndice C).

Baseando-se nos valores indicados pelas empresas filiadas ao Sinduscon é possível calcular o CUB. A tabela 2 mostra os valores do CUB para as cidades de Curitiba, Londrina, Belo Horizonte, São Paulo e Joinville tendo como parâmetro os dados do ano de 2009.

TABELA 2 - VALOR DO CUB/m<sup>2</sup> EM 2009 INDICADOS PELO SINDUSCON

MÊS	VALOR DO CUB/m <sup>2</sup> (R\$)				
	Paraná	Londrina	Belo Horizonte	São Paulo	Joinville
Janeiro	803,48	800,03	824,93	827,62	949,27
Fevereiro	806,48	801,65	826,35	831,11	948,50
Março	804,96	800,50	826,48	830,32	954,01
Abril	804,22	800,46	820,25	829,35	956,66
Mai	804,38	800,35	818,43	842,15	954,01
Junho	804,65	800,54	814,87	850,92	983,52
Julho	837,31	828,96	812,82	854,09	986,14
Agosto	837,80	829,47	813,31	853,18	984,71
Setembro	840,77	830,32	813,70	854,58	982,58
Outubro	842,20	830,95	814,33	854,45	982,57
Novembro	844,62	831,91	814,82	855,39	983,10
Dezembro	845,70	797,74	842,49	855,35	983,37

FONTE: SINDUSCON

Levando-se em consideração os lotes básicos de insumos com seus respectivos pesos constantes na NBR 12721, o Sinduscon calcula o valor do CUB através da seguinte fórmula:

$$\text{CUB} = \sum i \times \text{R\$}$$

Onde:

CUB = Valor do Custo Unitário Básico do projeto-padrão

i = valor do insumo, com seus respectivos pesos retirados da Norma.

R\$ = preço do material no mercado no mês.

Fazendo uma análise sobre os valores mensais do CUB para cada cidade pode-se perceber que existe uma variação (Tabelas 3 a 6). Observando os dados dos gráficos pode-se perceber que o valor inicial da série em janeiro de 2009 para o CUB de Curitiba era de 803,48/m<sup>2</sup>. A variação mês a mês registra uma diferença em julho de R\$ 33,83 equivalente a 4,06%.

TABELA 3 - VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB/m<sup>2</sup> EM 2009 INDICADOS PELO SINDUSCON - CURITIBA

MÊS	CUB (R\$)	VARIAÇÃO %
Janeiro	803,48	0,37
Fevereiro	806,48	0,37
Março	804,96	-0,19
Abril	804,22	-0,09
Maior	804,38	0,02
Junho	804,65	0,03
Julho	837,31	4,06
Agosto	837,80	0,06
Setembro	840,77	0,35
Outubro	842,20	0,17
Novembro	844,62	0,29
Dezembro	845,70	0,13

FONTE: SINDUSCON

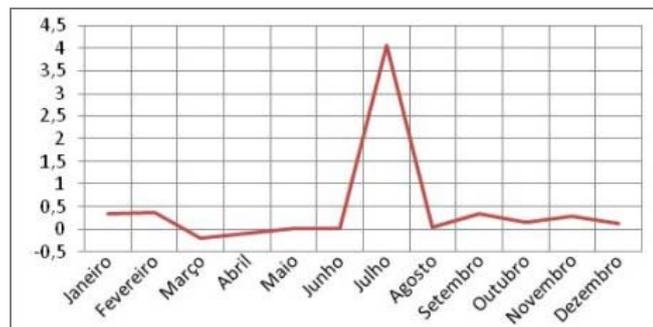


GRÁFICO 1 - VARIAÇÃO DO CUB - CURITIBA  
FONTE: SINDUSCON-PR

TABELA 4 - VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB/m<sup>2</sup> EM 2009 INDICADOS PELO SINDUSCON - LONDRINA

MÊS	CUB (R\$)	VARIAÇÃO %
Janeiro	800,03	0,29
Fevereiro	801,65	0,20
Março	800,50	-0,14
Abril	800,46	0,00
Maiο	800,35	-0,01
Junho	800,54	0,02
Julho	828,96	3,55
Agosto	829,47	0,06
Setembro	830,32	0,10
Outubro	830,95	0,08
Novembro	831,91	0,12
Dezembro	797,74	-4,11

FONTTE: SINDUSCON

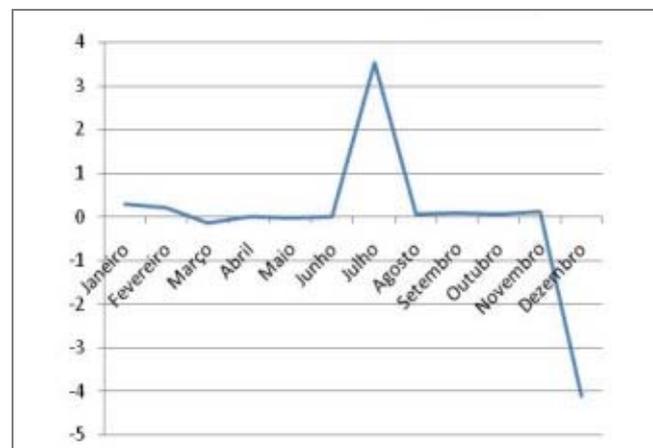


GRÁFICO 2 - VARIAÇÃO DO CUB - LONDRINA  
FONTTE: SINDUSCON-PR

TABELA 5 - VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB/m<sup>2</sup> EM 2009 INDICADOS PELO SINDUSCON - BELO HORIZONTE

MÊS	CUB (R\$)	VARIAÇÃO %
Janeiro	824,93	2,79
Fevereiro	826,35	0,17
Março	826,48	0,02
Abril	820,25	-0,75
Maiο	818,43	-0,22
Junho	814,87	-0,43
Julho	812,82	-0,25
Agosto	813,31	0,06
Setembro	813,70	0,05
Outubro	814,33	0,08
Novembro	814,82	0,06
Dezembro	842,49	3,40

FONTTE: SINDUSCON-MG

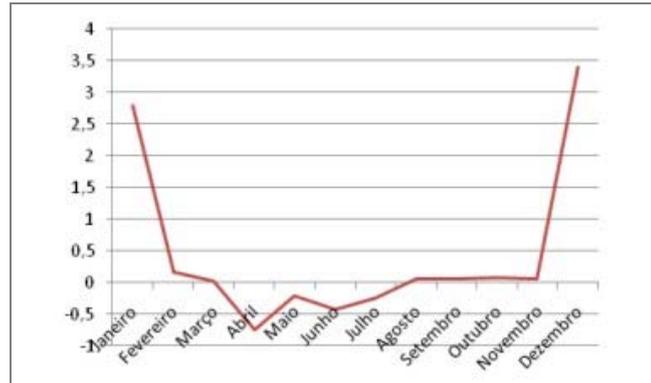


GRÁFICO 3 - VARIAÇÃO DO CUB - BELO HORIZONTE  
 FONTE: SINDUSCON-MG

TABELA 6 - VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB/m<sup>2</sup> EM 2009 INDICADOS  
 PELO SINDUSCON - JOINVILLE

MÊS	CUB (R\$)	VARIAÇÃO %
Janeiro	949,27	0,27
Fevereiro	948,50	-0,08
Março	954,01	0,58
Abril	956,66	0,28
Maior	954,01	-0,28
Junho	983,52	3,09
Julho	986,14	0,27
Agosto	984,71	-0,15
Setembro	982,58	-0,22
Outubro	982,57	0,00
Novembro	983,10	0,05
Dezembro	983,37	0,03

FONTE: SINDUSCON-SC

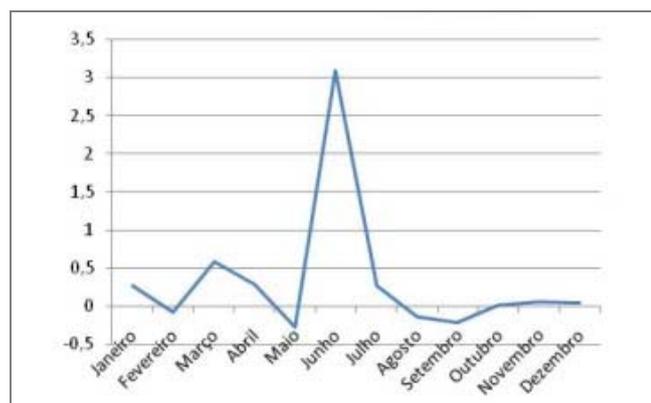


GRÁFICO 4 - VARIAÇÃO DO CUB - JOINVILLE  
 FONTE: SINDUSCON-SC

TABELA 7 - VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB/m<sup>2</sup> EM 2009 INDICADOS PELO SINDUSCON - SÃO PAULO

MÊS	CUB (R\$)	VARIAÇÃO %
Janeiro	827,62	0,21
Fevereiro	831,11	0,42
Março	830,32	-0,10
Abril	829,35	-0,12
Maiο	842,15	1,54
Junho	850,92	1,04
Julho	854,09	0,37
Agosto	853,18	-0,11
Setembro	854,58	0,16
Outubro	854,45	-0,02
Novembro	855,39	0,11
Dezembro	855,35	0,00

FONTE: SINDUSCON-SP

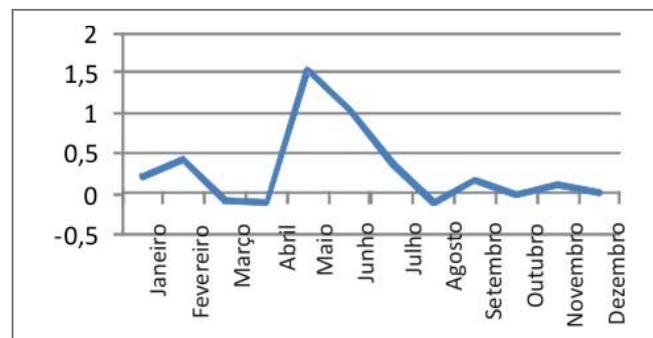


GRÁFICO 5 - VARIAÇÃO DO CUB - SÃO PAULO  
FONTE: SINDUSCON-SP

Registrou-se que as variações percentuais dos valores do CUB foram acentuadas, porém existem picos de até 4,0%, iniciando-se um período de instabilidade.

#### 4.3 2.<sup>a</sup> ETAPA

Para levantar dados reais da empresa, a pesquisa ocorreu juntamente com as áreas específicas da empresa que acompanham a produtividade de materiais e mão de obra. Para listar o preço dos materiais esses valores foram retirados do software SAP, o qual é responsável por gerenciar as informações da empresa (Figura 8).

Contrato: 4800006009 Tipo contrato: YLSP Data cont: 08.07.2009  
 Fornecedor: 1500004067 Atacadão Parana Comercio de Ar Moeda: BRL

Itens do contrato básico

Item	U	Material	Descrição	Ord. prev.	U	Preço lit.	por	U	GrpMerc.	Cen	Dep	E	Ita
10	U	1500057	BRITA N. 1		M3	37,001		M3	117				
20	U	1500061	PEDRISCO CONSTRUÇÃO NATURAL		M3	37,001		M3	117				
30	U	1500059	BRITA N. 3		M3	37,001		M3	117				
40	U	1500066	AREIA LAVADA FINA		M3	34,501		M3	116				
50	U	1500064	BICA CORRIDA		M3	36,001		M3	117				
60	U	1500065	BRITA N. 0		M3	37,001		M3	117				
70	U	1500056	BRITA N. 2		M3	37,001		M3	117				
80	U	1500060	AREIA LAVADA GROSSA		M3	34,501		M3	116				
90	U	1500674	TERRA SANBRO 1KG		M3	35,001		M3	143				
100	U	1500062	PEDRA REVES DEMAO RACH C2		M3	40,001		M3	117				
110	U	1500069	AREIA LAVADA MEDIA		M3	41,001		M3	116				
120	U					0,000			116				
130	U					0,000			116				
140	U					0,000			116				
150	U					0,000			116				
160	U					0,000			116				
170	U					0,000			116				
180	U					0,000			116				
190	U					0,000			116				
200	U					0,000			116				
210	U					0,000			116				
220	U					0,000			116				
230	U					0,000			116				
240	U					0,000			116				
250	U					0,000			116				

FIGURA 8 - PLANILHA DE CUSTOS DE MATERIAIS ARQUIVADOS NO SAP  
 FONTE: O autor (2010)

Os dados que foram levantados referem-se aos materiais de construção, mão de obra, despesas administrativas e equipamentos que fazem parte da planilha de coleta de insumos da NBR 12721. Alguns serviços foram considerados com custo igual para todos os meses, apesar da variação local; são eles:

- chapa de compensado plastificado 18mm, 2,20 x 1,10m;
- aço CA-50 10mm;
- tinta látex PVA;
- fio de cobre anti-chama, isolamento 750 v, 2,5mm<sup>2</sup>;
- tubo de ferro galvanizado com costura 2 1/2".

Isto ocorreu porque para vários insumos são efetuados contratos semestrais ou anuais junto aos fornecedores contratados, objetivando garantir um preço adequado para o insumo.

A entrevista realizada na empresa construtora foi direcionada ao setor de suprimentos, responsável pela compra de todos os materiais para a execução das obras. A entrevista foi elaborada de forma aberta, para aproveitar ao máximo as informações do entrevistado.

- **Questão 1.** Como é feita a solicitação de materiais para a execução das obras?

O almoxarife recebe um *check-list* de materiais do mestre de obras ou avalia a necessidade conforme o seu estoque. Este pedido é cadastrado via sistema informatizado da empresa: quantidade, medidas e urgência na entrega (Figura 9). Este sistema gera uma requisição para acompanhamento do pedido; logo, o departamento de suprimentos recebe via sistema SAP iniciando as cotações e negociações de cada item. Os fornecedores já cadastrados e com valores fixos dos produtos são mantidos como preferência.



FIGURA 9 - SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA O ACOMPANHAMENTO DE COMPRAS  
 FONTE: O autor (2010)

- **Questão 2.** Qual a prioridade de compra dos materiais para executar as obras?

Hoje se compra em torno de 90% do mesmo material para todas as obras, já que a empresa segue um padrão nacional das suas construções. Priorizando uma compra em maior quantidade, conseguimos um custo mais baixo e mantemos a obra dentro do orçamento específico.

- **Questão 3.** Os materiais são comprados em quais quantidades?

A quantidade varia muito de acordo com a necessidade e prazo da obra executada. As obras adiantadas tendem a consumir mais. Obra atrasada tende a consumir menos. Trabalhar com precisão nas datas evita pagar mais caro pelo produto. Trabalhamos dentro do prazo para ter um orçamento mais aliviado, evitando reajustes em valores finais.

- **Questão 4.** Qual a estratégia de compra dos materiais?

Sempre dizemos que a melhor estratégia de um comprador é ter conhecimento de custos no varejo. O primeiro item é saber se o fornecedor pode atender às necessidades de consumo, os prazos em dia e quais medidas são tomadas em caso de dificuldade. Fazemos uma parceria anual, tornando-se o fornecedor fiel à empresa pelo determinado tempo. Este tipo de fornecedor é chamado de LOF, que estabelece um valor fixo do material por um tempo de 6 meses. Antes disso, são realizadas no mínimo três negociações para alcançar um valor abaixo do mercado (Figura 10), mas o comprador sempre tem que ter ideia de que preço baixo pode desestruturar o fornecedor e o proponente ficar sem o material. Avaliamos também a melhor opção tecnológica para a execução de um serviço, pois as composições unitárias não permitem avaliar o custo dos equipamentos, nem do impacto que a redução no prazo de execução teria sobre o processo.

- **Questão 5.** Os fornecedores de materiais são os mesmos para as outras cidades?

É variado. As janelas possuem fornecedor com LOF para cada cidade, com o valor do frete incluso. O gesso, por exemplo, é comprado em determinada cidade e entregue em todo Brasil, pois é mais lucrativo do que comprar na própria cidade. O "*know-how*" da construtora facilita uma negociação nacional com produtos de primeira linha e preços abaixo do mercado. Marcas que possuem fábricas e depósitos em todo Brasil ajudam no custo, na compra e logística.



- **Questão 9.** Como se analisam as especificações do produto?

Todos os produtos possuem qualidade com certificado PBQP-H. Quando contratamos um fornecedor analisamos quais certificados possui e também contatamos os clientes, que são as maiores provas.

- **Questão 10.** Os preços dos materiais sofrem alterações com frequência?

Cada negociação é feita para evitar aumento em no mínimo seis meses. A empresa desenvolve a LOF (Lista Opção Fornecedores) a qual o fornecedor se compromete a não fazer ajustes em no mínimo seis meses. Quando surge um novo aumento, é negociado com mais números em mãos procurando manter o preço.

- **Questão 11.** A empresa trabalha com o custo unitário básico (CUB)?

Sim, como base. Buscamos todos os meses a relação do custo por m<sup>2</sup> em nível nacional e estadual.

- **Questão 12.** Como são elaborados os orçamentos da empresa?

A partir do banco de dados da planilha TOP. O *check-list* de materiais consta em um sistema informatizado e não podemos divulgá-la. Os valores são resultados de compras e negociações lideradas pela empresa.

#### 4.3.1 Cálculo do CUB-R8N com os custos unitários da empresa construtora

Para calcular e obter índices paramétricos levando-se em conta a metodologia de cálculo do CUB foi necessário levantar os custos unitários dos materiais da empresa conforme a planilha de lote básico do projeto padrão H8N. Esta planilha disponibilizada pelo Sinduscon foi entregue ao responsável ao Dep. de Suprimentos para preencher os valores referentes aos 12 meses do ano de 2009 em cinco cidades: Curitiba, Londrina, Belo horizonte, São Paulo e Joinville (Apêndices D à H).

Com os custos unitários, foi calculado o **CUB-R8N empresa** a partir da fórmula anteriormente definida para o CUB representativo R8N:

$$\text{CUB R8N empresa} = \sum i \times \text{R\$}$$

Onde:

CUB R8N empresa = Valor do Custo Unitário Básico para a empresa calculado a partir dos custos unitários levantados para preenchimento da planilha de lote básico.

i = valor do insumo, com seus respectivos pesos retirados da Norma.

R\$ = preço do material no mercado negociado pela empresa no mês.

Com esta fórmula foi calculado o CUB de cada região para a empresa. Depois de efetuado todo o processo de cálculo, ou seja, a coleta dos preços do lote básico aplicados na fórmula do CUB; obteve-se a tabela 8 a seguir:

TABELA 8 - VALOR DO CUB-R8N CALCULADOS PARA A EMPRESA EM 2009

MÊS	VALOR DO CUB-R8N (R\$)				
	Paraná	Londrina	Belo Horizonte	São Paulo	Joinville
Janeiro	574,99	812,12	598,88	845,34	727,19
Fevereiro	574,99	812,12	598,88	845,34	727,19
Março	574,99	812,12	598,88	845,34	772,61
Abril	574,99	812,12	598,88	845,34	772,61
Maior	574,99	812,12	598,88	844,94	772,61
Junho	573,70	812,12	598,57	843,57	726,93
Julho	573,70	805,32	599,53	842,54	724,88
Agosto	576,34	806,31	600,83	843,54	723,48
Setembro	576,34	813,85	602,78	843,67	721,14
Outubro	576,34	811,96	602,78	849,09	721,14
Novembro	577,79	804,76	600,25	849,22	721,08
Dezembro	577,79	804,76	599,73	849,22	721,08
MÉDIA	575,53	809,97	599,91	845,60	724,75

FONTE: O autor

Baseado nestes dados foi possível calcular a variação anual acumulada do Custo Unitário Básico da empresa (Gráfico 6).

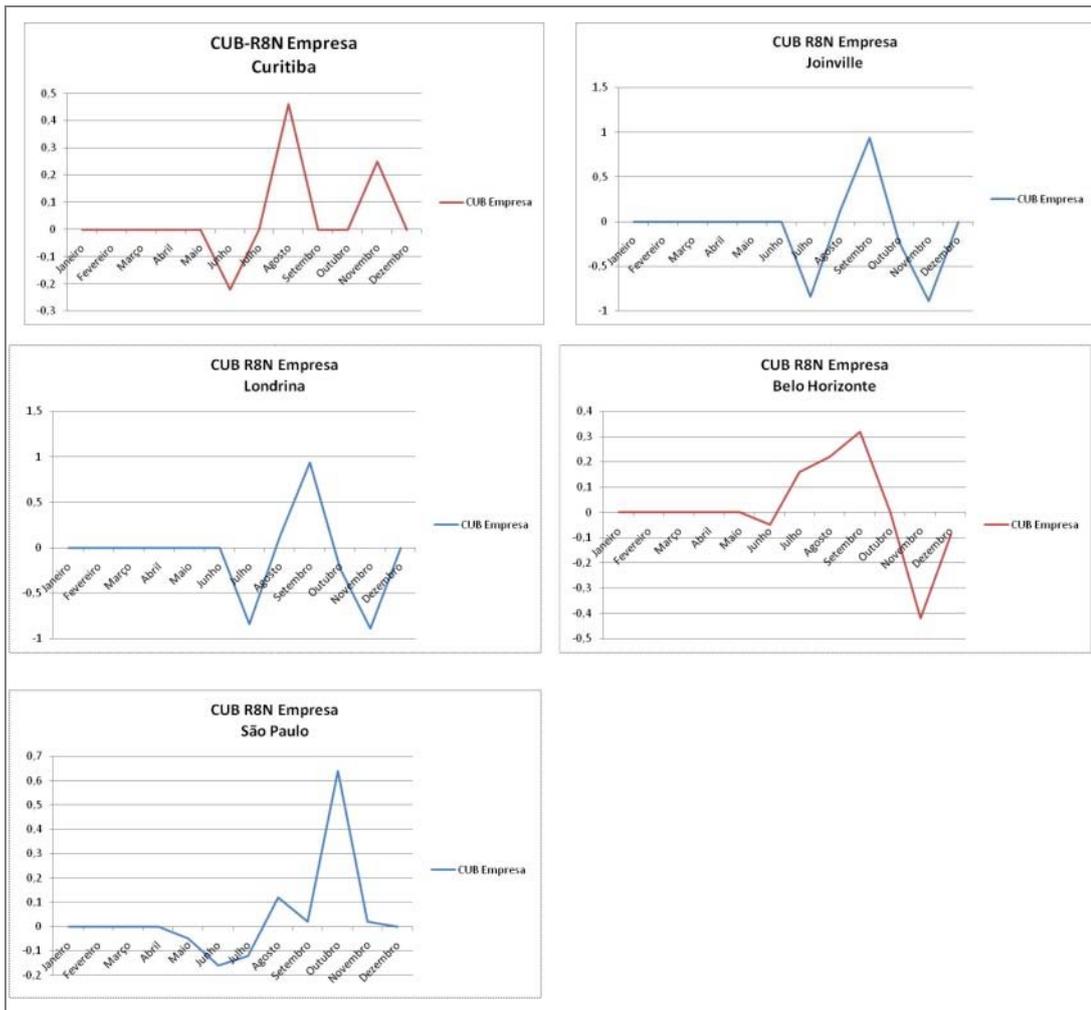


GRÁFICO 6 - VARIÇÃO DO VALOR DO CUB/m<sup>2</sup> EM 2009 CALCULADO PARA A EMPRESA – CURITIBA, LONDRINA, BELO HORIZONTE, SÃO PAULO E JOINVILLE

FONTE: O autor

#### 4.3.2 Cálculo do custo unitário da construção - CUC

Além do CUB calculado para a empresa segundo metodologia e valores das tabelas da Norma 12721, calculou-se o CUC com o valor do custo total do empreendimento através do orçamento e a área global. O valor do orçamento discriminado foi originado de 30 empreendimentos, ou seja, 6 obras de cada cidade pesquisada (Tabelas 9 a 13). Esses custos foram calculados a partir do quociente entre os custos do orçamento pela área global dos projetos analisados.

TABELA 9 - CUSTO DA CONSTRUÇÃO DE OBRAS EM CURITIBA

ÁREA EQUIVALENTE (m <sup>2</sup> )	VALOR TOTAL (R\$)	CUC (R\$)
15.872,98	16.983.948,98	1.070,00
19.540,54	20.832.127,26	1.066,10
13.700,72	16.582.011,94	1.210,30
2.243,14	2.754.540,41	1.227,98
13.204,94	12.034.747,13	911,38
8.314,03	8.345.293,36	1.003,76

FONTE: O autor

TABELA 10 - CUSTO DA CONSTRUÇÃO DE OBRAS EM LONDRINA

ÁREA EQUIVALENTE (m <sup>2</sup> )	VALOR TOTAL (R\$)	CUC (R\$)
10.299,94	11.724.717,44	1.138,36
9.868,61	10.497.106,15	1.063,58
12.460,70	13.766.821,79	1.104,82
6.993,90	7.155.768,30	1.023,14
8.758,59	10.627.498,71	1.213,38
11.095,78	10.833.770,83	976,39

FONTE: O autor

TABELA 11 - CUSTO DA CONSTRUÇÃO DE OBRAS EM JOINVILLE

ÁREA EQUIVALENTE (m <sup>2</sup> )	VALOR TOTAL (R\$)	CUC (R\$)
23.853,47	26.311.331,00	1.103,04
18.821,82	22.944.175,00	1.219,02
12.741,57	15.015.303,00	1.178,45
12.856,88	15.084.077,00	1.173,23
11.381,27	12.540.452,00	1.101,85
11.888,86	12.136.742,00	1.020,85

FONTE: O autor

TABELA 12 - CUSTO DA CONSTRUÇÃO DE OBRAS EM SÃO PAULO

ÁREA EQUIVALENTE (m <sup>2</sup> )	VALOR TOTAL (R\$)	CUC (R\$)
39.918,75	42.692.703,00	1.069,49
85.800,56	94.347.153,00	1.099,61
15.410,08	17.143.868,00	1.112,51
11.178,52	12.281.616,00	1.098,68
10.873,50	11.356.065,00	1.044,38
25.401,60	27.878.256,00	1.097,50

FONTE: O autor

TABELA 13 - CUSTO DA CONSTRUÇÃO DE OBRAS EM BELO HORIZONTE

ÁREA GLOBAL (m <sup>2</sup> )	VALOR TOTAL (R\$)	CUC (R\$)
19.540,54	20.832.127,26	1.066,10
8.503,79	8.815.365,63	1.036,64
3.088,65	3.150.257,55	1.019,95
18.690,97	21.953.478,81	1.174,55
9.258,74	8.923.851,37	963,83
18.690,97	20.092.979,66	1.075,01

FONTE: O autor

## 5 ANÁLISE DOS DADOS

### 5.1 ANÁLISE INDIVIDUAL

Observa-se em uma análise individual dos casos que o CUB gerado pelo Sinduscon (Gráfico 7) possui variações diferenciadas do CUB da Empresa (Gráfico 8). No quadro de variações os índices dos meses de fevereiro, março, abril, agosto setembro, outubro e novembro se mantêm constantes em todas as cidades. Nos períodos de maio, junho, julho e dezembro, há um deslocamento das curvas alcançando 4% de acréscimo sob o CUB, que permanecia estável.

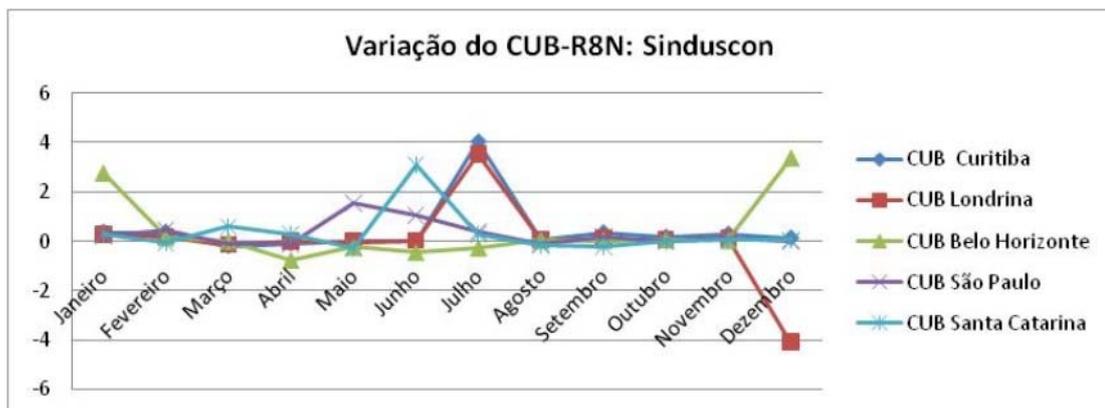


GRÁFICO 7 - VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB-R8N /m<sup>2</sup> EM 2009  
 FONTE: O autor (2010)

Verificou-se também que o CUB calculado para a Empresa não manteve as mesmas variações do que foi analisado para o CUB Sinduscon. O próximo gráfico exibe o primeiro semestre sem variações entre os CUBs, mas a partir do segundo semestre o deslocamento das curvas torna-se variável em todas as cidades.

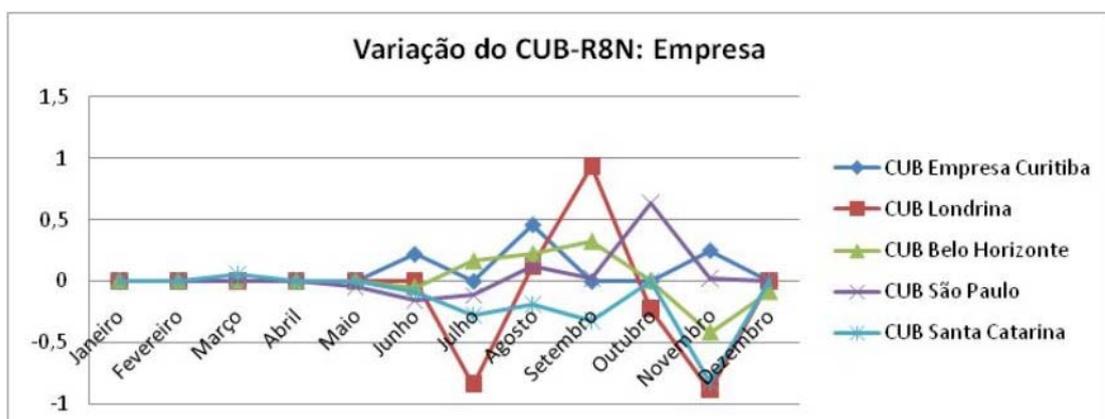


GRÁFICO 8 - VARIAÇÃO DO VALOR DO CUB/m<sup>2</sup> NA EMPRESA EM 2009  
 FONTE: O autor (2010)

Esta análise foi feita calculando-se índices simples de variação tendo sempre como referência o mês imediatamente anterior a ambos os custos do CUB Sinduscon e CUB empresa. Por exemplo, no mês de junho de 2009, o CUB de Curitiba foi de **R\$ 804,65/m<sup>2</sup>** e no mês seguinte, julho de 2009, o valor foi de **R\$ 837,71/m<sup>2</sup>**. Registrou-se, portanto um índice de variação de 4,06%.

Já o CUB da empresa na regional de Curitiba, em junho de 2009 era de **R\$ 573,70/m<sup>2</sup>** e em julho de 2009 tinha o mesmo valor, não apresentando índice de variação.

## 5.2 CUB SINDUSCON X CUB EMPRESA

Em uma análise individual dos estudos de caso, observa-se que os valores do CUB do Sinduscon não têm semelhança com o CUB calculado para a empresa através da metodologia pesquisada. Em Curitiba observou-se que em todos os meses do ano o CUB-R8N da empresa permaneceu abaixo do CUB gerado pelo Sinduscon (Gráfico 9).

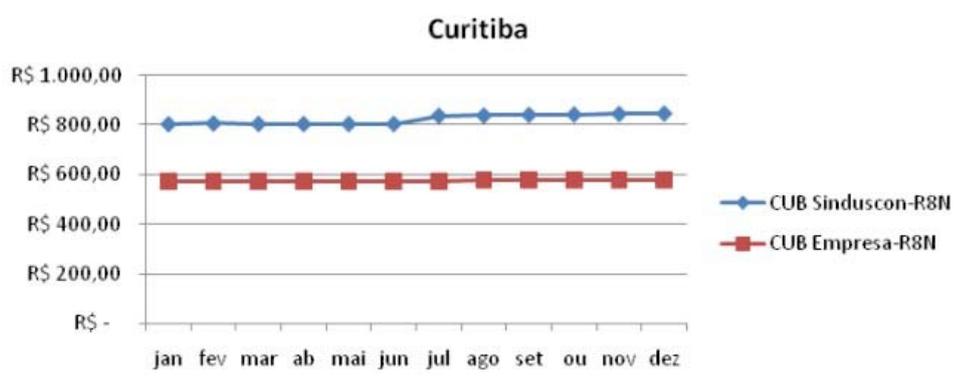


GRÁFICO 9 - COMPARATIVO CUB-R8N SINDUSCON X EMPRESA EM CURITIBA  
 FONTE: Sinduscon-PR; o autor (2010)

Em janeiro de 2009, o CUB do Sinduscon foi de **R\$ 803,48/m<sup>2</sup>** e em dezembro de 2009, **R\$ 845,70/m<sup>2</sup>**. No CUB gerado para a empresa, em janeiro de 2009, o CUB foi **R\$ 574,99/m<sup>2</sup>** fechando o mês de dezembro em **R\$ 577,79/m<sup>2</sup>**.

Em Londrina, o valor do CUB no mês de janeiro de 2009 foi de **R\$ 800,03/m<sup>2</sup>**. Ocorreram variações chegando a picos de **R\$ 829,96/m<sup>2</sup>** em junho de 2009 decaindo em dezembro de 2009 para **R\$ 797,74/m<sup>2</sup>** (Gráfico 10).

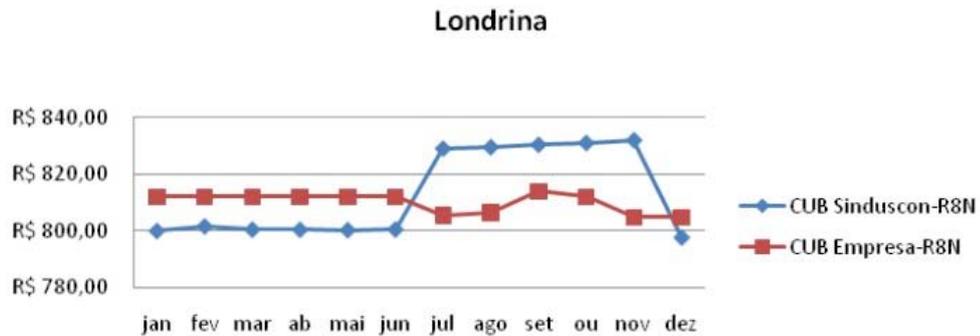


GRÁFICO 10 - COMPARATIVOS CUB SINDUSCON X EMPRESA EM LONDRINA  
 FONTE: Sinduscon-PR; o autor (2010)

Já o CUB calculado para a empresa em janeiro de 2009 foi de **R\$ 812,12/m<sup>2</sup>**, acima do valor base do CUB. As variações foram equilibradas durante o ano, ocorrendo um decréscimo em novembro e dezembro para **R\$ 804,76/m<sup>2</sup>**.

Em Belo Horizonte os valores, apesar de bem diferenciados, foram constantes durante todo o ano.

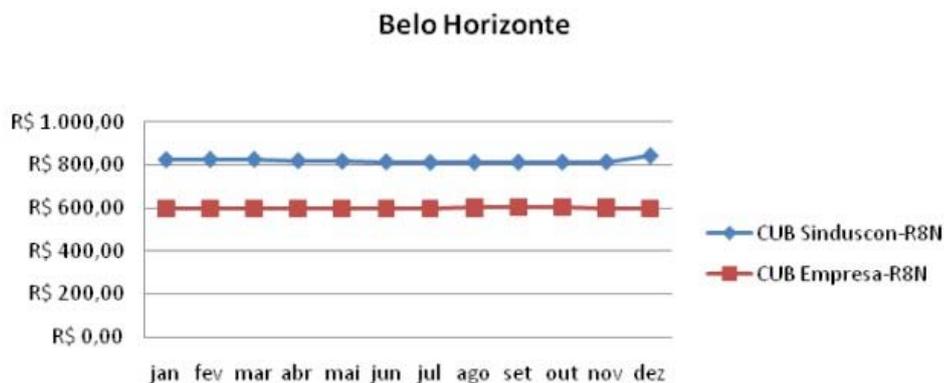


GRÁFICO 11 - COMPARATIVOS CUB SINDUSCON X EMPRESA EM BELO HORIZONTE  
 FONTE: Sinduscon-MG; o autor (2010)

O CUB-Sinduscon em Belo Horizonte de janeiro de 2009 foi de **R\$ 824,93/m<sup>2</sup>**. Com poucas variações durante o ano, em dezembro de 2009 o preço aumentou para **R\$ 842,49/m<sup>2</sup>**. Analisando os dados da empresa, são encontrados valores bem abaixo do esperado. Em janeiro de 2009 o CUB calculado para a empresa foi de

**R\$ 598,88/m<sup>2</sup>** e as variações foram mínimas, chegando em **R\$ 599,73/m<sup>2</sup>** em dezembro de 2009 (Gráfico 11).

Em São Paulo, o CUB-Sinduscon em janeiro de 2009 foi **R\$ 827,62/m<sup>2</sup>**. As variações foram constantes, chegando a picos de **R\$ 842,49/m<sup>2</sup>** em dezembro de 2009 (Gráfico 12).

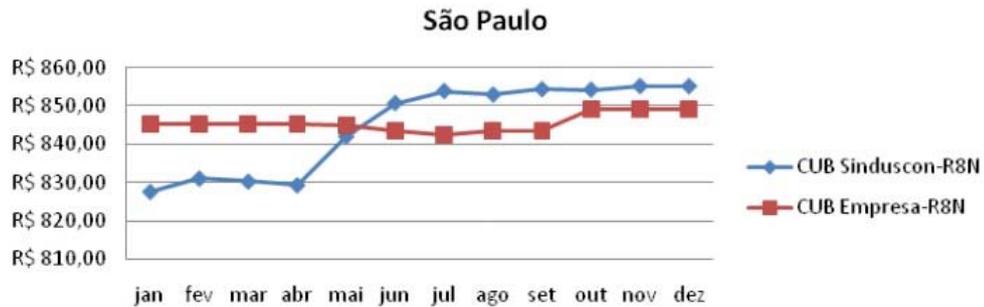


GRÁFICO 12 - COMPARATIVOS CUB SINDUSCON X EMPRESA EM SÃO PAULO  
 FONTE: Sinduscon-SP; o autor (2010)

O CUB calculado para a empresa iniciou o mês de janeiro de 2009 em **R\$ 845,34/m<sup>2</sup>**, acima do valor do CUB-Sinduscon. Esse valor varia até **R\$ 849,22/m<sup>2</sup>** em dezembro de 2009, porém permanecendo abaixo do valor gerado pelo CUB-Sinduscon.

Em Joinville o valor do CUB foi o mais alto comparando-se com as cidades de Curitiba, Londrina, Belo Horizonte e São Paulo. Em janeiro de 2009, o CUB-Sinduscon é de **R\$ 949,27** já o CUB calculado para a empresa **R\$ 727,19** (Gráfico 13).

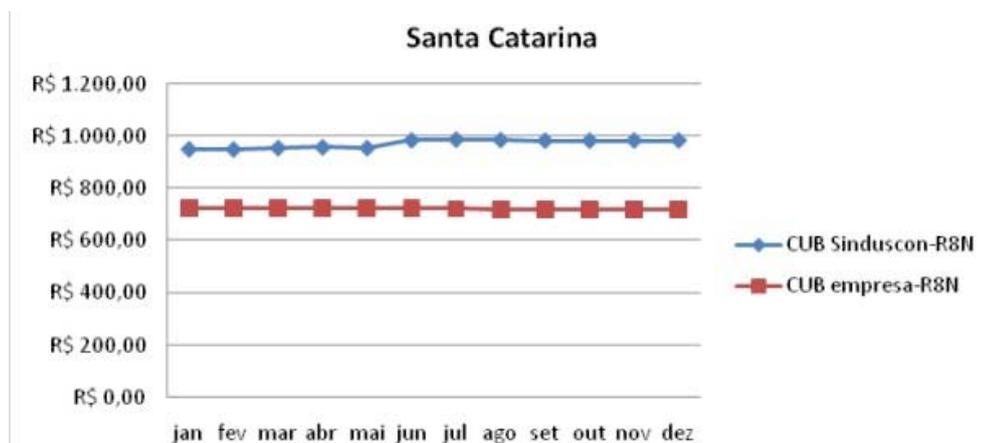


GRÁFICO 13 - COMPARATIVOS CUB SINDUSCON X EMPRESA EM SANTA CATARINA  
 FONTE: Sinduscon-SC; o autor (2010)

### 5.3 ANÁLISE DO CÁLCULO DO CUSTO UNITÁRIO DA CONSTRUÇÃO - CUC

O modelo de cálculo dos CUC foi construído a partir dos orçamentos históricos datados de 2009. Através dos valores levantados anteriormente, foram comparados os valores do CUB-Sinduscon, CUB da Empresa e o CUC, custo unitário da construção (Gráfico 14):

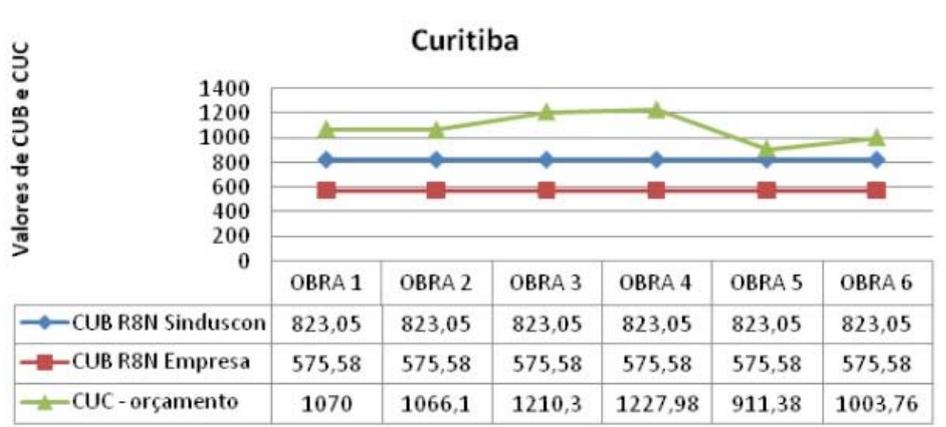


GRÁFICO 14 - COMPARATIVO DE CUB-R8N E CUC EM CURITIBA  
 FONTE: Sinduscon-PR; o autor (2010)

- **Curitiba** - Obra 1: 280 unidades, 5 blocos de 8 pavimentos; Obra 2: 344 unidades, 7 blocos de 8 pavimentos; Obra 3: 236 unidades, 5 blocos de 8 pavimentos; Obra 4: 40 unidades, 1 bloco de 4 pavimentos; Obra 5: 176 unidades, 3 blocos de 4 pavimentos; Obra 6: 112 unidades, 2 blocos de 8 pavimentos.

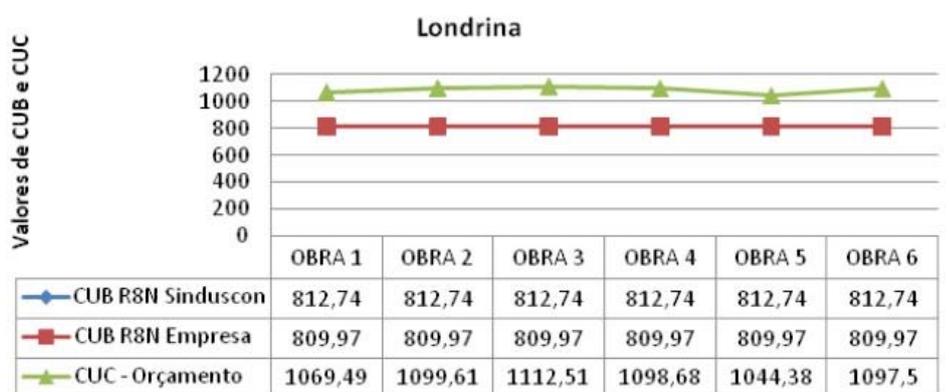


GRÁFICO 15 - COMPARATIVO DE CUB-R8N E CUC EM LONDRINA  
 FONTE: Sinduscon-PR; o autor (2010)

- **Londrina** - Obra 1: 136 unidades, 5 blocos de 4 pavimentos; Obra 2: 168 unidades, 4 blocos de 8 pavimentos; Obra 3: 160 unidades, 4 blocos de 4 pavimentos; Obra 4: 88 unidades, 3 blocos de 4 pavimentos; Obra 5: 160 unidades, 5 blocos de 4 pavimentos; Obra 6: 143 unidades, 2 blocos de 8 pavimentos (Gráfico 15).

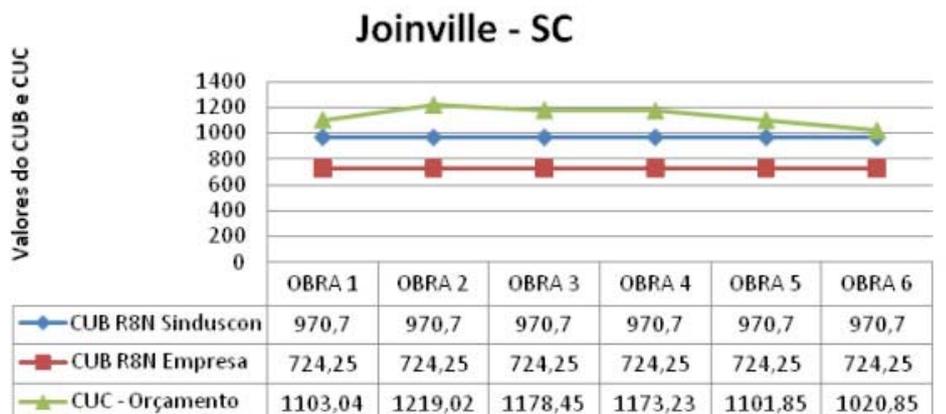


GRÁFICO 16 - COMPARATIVO DE CUB-R8N E CUC EM JOINVILLE  
 FONTE: Sinduscon-SC; o autor (2010)

- **Santa Catarina** - Obra 1: 210 unidades, 6 blocos de 4 pavimentos; Obra 2: 180 unidades, 5 blocos de 8 pavimentos; Obra 3: 27 unidades, 1 blocos de 4 pavimentos; Obra 4: 150 unidades, 3 blocos de 4 pavimentos; Obra 5: 97 unidades, 3 blocos de 4 pavimentos; Obra 6: 103 unidades, 02 blocos de 8 pavimentos (Gráfico 16).

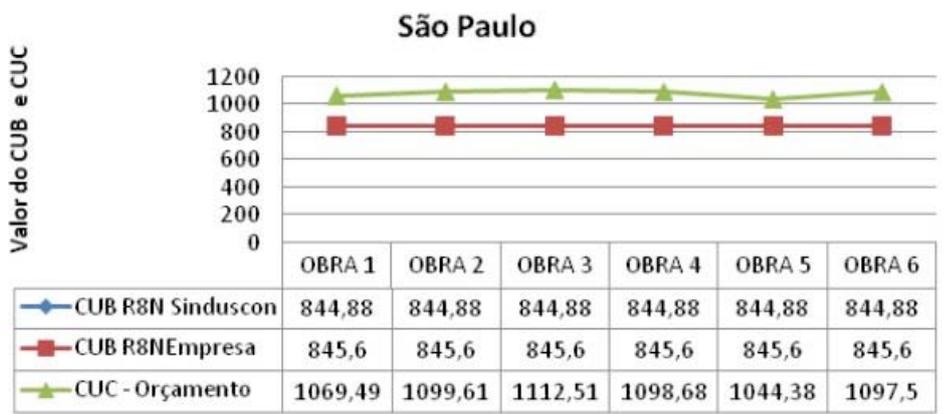


GRÁFICO 17 - COMPARATIVO DE CUB R8N E CUC EM SÃO PAULO  
 FONTE: Sinduscon-SP; o autor (2010)

- **São Paulo** - Obra 1: 360 unidades, 9 blocos de 4 pavimentos; Obra 2: 880 unidades, 22 blocos de 4 pavimentos; Obra 3: 160 unidades, 4 blocos de 4 pavimentos; Obra 4: 140 unidades, 3 blocos de 4 pavimentos; Obra 5: 120 unidades, 3 blocos de 6 pavimentos; Obra 6: 150 unidades, 5 blocos de 4 pavimentos (Gráfico 17).

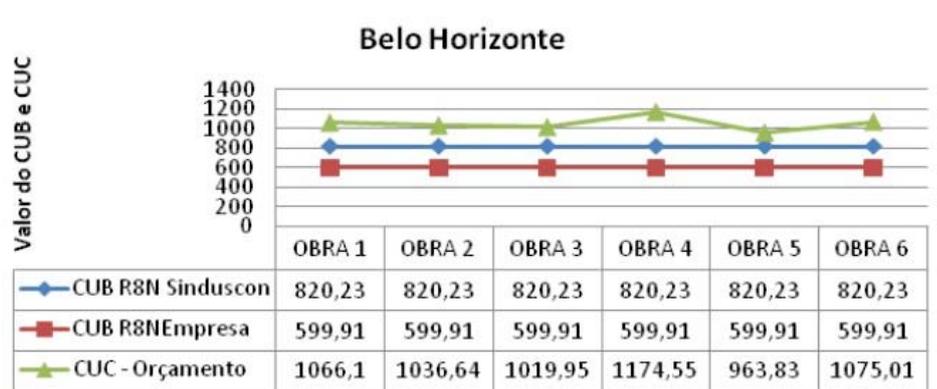


GRÁFICO 18 - COMPARATIVO DE CUB-R8N E CUC EM BELO HORIZONTE  
 FONTE: Sinduscon-MG; o autor (2010)

- **Belo Horizonte** - Obra 1: 344 unidades, 7 blocos de 8 pavimentos; Obra 2: 120 unidades, 5 blocos de 4 pavimentos; Obra 3: 40 unidades, 1 bloco de 4 pavimentos; Obra 4: 200 unidades, 3 blocos de 5 pavimentos; Obra 5: 160 unidades, 5 blocos de 4 pavimentos; Obra 6: 149 unidades, 3 blocos de 11 pavimentos (Gráfico 18).

Os valores do custo unitário da construção (CUC) apresentam-se acima da média do custo unitário básico (CUB) do Sinduscon e do custo/m<sup>2</sup> que foi calculado para a empresa através da metodologia de cálculo do CUB. As tipologias de apartamentos podem ser um dos fatores que levam aos resultados divergentes entre os CUB e os CUC calculados.

Os valores estudados na presente pesquisa forneceram três valores para custos unitários:

- a) CUB-H8N Sinduscon: calculado com os pesos ponderados das tabelas da Norma e o custo unitário do Sinduscon;
- b) CUB-H8N empresa: calculado com os pesos ponderados das tabelas da Norma a partir dos custos unitários da empresa construtora;
- c) CUC Orçamento: calculado com o valor do orçamento discriminado e a área global equivalente do projeto-padrão.

## 5.4 ANÁLISE QUALITATIVA

Na abordagem qualitativa, foram estudados os padrões de acabamento do projeto-padrão conforme NBR 12721. Esses padrões foram comparados com os padrões das obras do estudo de caso. O sinal positivo no quadro 6 significa a existência do mesmo acabamento entre a NBR 12721 e a construtora.

continua

ACABAMENTO SERVIÇO/LOCAL	PADRÃO	
	Sinduscon - Padrão H8N	Empresa
Portas: externas e internas sociais	Madeira compensada lisa, com 3,5cm de espessura, pintura esmalte acetinado	Madeira compensada lisa com miolo tipo colmeia, revestidos em pintura
	+	+
Externas e internas de serviço	Madeira compensada lisa, com 3,5cm de espessura, pintura esmalte acetinado	Madeira compensada lisa com miolo tipo colmeia, revestidos em pintura
	+	+
Fechadura para portas internas	Fechadura para tráfego moderado (55mm) com acabamento cromado	Maçaneta tipo alavanca com chave externa
	+	+
Fechadura para portas de entradas	Fechadura para tráfego moderado (55mm) com acabamento cromado	Maçaneta tipo alavanca com chave externa
	+	+
Janelas basculantes	Alumínio anodizado cor natural, com vidro liso/fantasia	Alumínio natural perfil 16 com vidro
	+	+
Janela de ferro	Perfil de chapa dobrado n.º 20, acabamento em pintura esmalte brilhante	-
	+	-
Peitoris	Concreto	Concreto
	+	+
Impermeabilização de pisos, banheiros, cozinhas, lajes e área de serviço	Argamassa, cimento, areia e pintura com tinta base betuminosa	Os pisos dos Boxes, das varandas serão impermeabilizados com Sika 1, em 02 demãos; Os pisos dos terraços serão impermeabilizados com manta asfáltica, os baldrames serão semienterrados impermeabilizados com emulsão asfáltica nas laterais e topo em 02 demãos cruzadas
	+	-
Lajes de cobertura de casas de máquina	Manta asfáltica pré-fabricada	Manta asfáltica pré-fabricada
	+	+
Caixa d'água	Argamassa rígida	Serão impermeabilizados com Sika 1, em 02 demãos
	+	-
Acessórios sanitários de banheiros	Bacia sanitária com caixa acoplada e cuba de louça de cor modelo simples. Bancada de mármore branco com cuba de louça em cor	Louça sanitária na cor branca, composta de vaso sanitário com caixa de descarga acoplada com acionamento duplo e lavatório sem coluna
	+	-

continua

ACABAMENTO SERVIÇO/LOCAL	PADRÃO	
	Sinduscon - Padrão H8N	Empresa
Cozinha	Bancada de mármore branco, medida padronizada/ cuba simples de inox	-
	+	-
Áreas de serviço	Tanque de louça colorida sem coluna/ metais cromados simples	Tanque em mármore sintético 20 litros
	+	-
Banheiro de empregada	Lavatório de louça colorida sem coluna	Lavatório sem coluna, 41,0 X 29,5cm
	+	+
Pisos e rodapé de salas, quarto e circulação	Placa cerâmica esmaltada 40x40cm	Cimentado
	+	-
Banheiros	Placa cerâmica esmaltada 20x20	Placa de cerâmica esmaltada
	+	+
Cozinha e área de serviço	Placa cerâmica esmaltada 30x30	Placa de cerâmica esmaltada
	+	+
WC empregada	Placa cerâmica esmaltada 20x20	Placa de cerâmica esmaltada
	+	+
Quarto de empregada ou depósito	Ladrilho de pedra ardósia	Contrapiso de concreto sarrafeado e desempenado
	+	-
Pilotis	Ladrilho de pedra ardósia chapisco e massa única	Contrapiso de concreto sarrafeado e desempenado
	+	-
Escadas	Cimentado antiderrapante	Ardósia maciça
	+	-
Hall de entrada (portaria)	Ladrilho de pedra ardósia	Cerâmica ou ardósia
	+	+
Hall de pavimentos	Ladrilho de pedra ardósia	Cerâmica ou ardósia
	+	+
Revestimento interno paredes de salas, quartos e circulação	Chapisco e Massa única	Gesso na espessura de 5mm. Pintura látex acrílica sobre o gesso em 2 demãos
	+	-
Cozinha, área e banheiros	Placa cerâmica (azulejo) de dimensões 20x20cm em cor clara	Parede hidráulica com cerâmica
	+	-
Hall de entrada e hall pavimentos	Chapisco e massa única	Gesso e pintura com tinta látex acrílica.
	+	-
Banheiro da empregada	Placa cerâmica 15x15 em cor clara	Parede hidráulica com cerâmica
	+	-
Revestimento interno: tetos - salas, quartos, circulação cozinha e área	Chapisco e massa única	Massa única
	+	-
Banheiros	Forro de placas de gesso	Forro de gesso
	+	+
Banheiro de empregada	Placa cerâmica 15 x 15 em cor clara	Placa cerâmica 15 x 15 em cor clara
	+	+
Hall de entrada e hall dos pavimentos	Forros de placas de gesso	Forros de placas de gesso
	+	-
Revestimentos externos de: fachada principal	Chapisco, massa única, textura acrílica: cerâmica 10x10	Massa única
	+	-

conclusão

ACABAMENTO SERVIÇO/LOCAL	PADRÃO	
	Sinduscon - Padrão H8N	Empresa
Fachada secundária	Chapisco massa única, textura acrílica	Massa única
	+	-
Cobertura: telhado com madeiramento	Chapa ondulada de fibrocimento 6mm	Telhas de fibrocimento, 6mm de espessura, isentas de amianto
	+	+
Pinturas de tetos em: salas, quartos e circulação	Tinta à base de PVA sobre massa corrida	Pintura látex em duas demãos
	+	-
Banheiros, cozinha e área de serviço	Tinta à base de PVA sobre massa corrida	Pintura látex acrílica em 2 demãos
	+	-
Escadas	Tinta à base de PVA	Tinta à base de PVA
	+	+
Portaria e hall dos pavimentos	Tinta à base de PVA sobre massa corrida	Pintura látex em duas demãos
	+	-
Pilotis	Tinta à base de PVA	Tinta à base de PVA
	+	+
Pinturas de paredes em: salas, quartos, circulação	Tinta à base de PVA sobre massa corrida	Pintura látex acrílica em 2 demãos
	+	-
Escadas	Pintura texturizada	-
	+	-
Portaria e hall dos pavimentos	Tinta à base de PVA sobre massa corrida	Tinta látex acrílica
	+	-

QUADRO 6 - ANÁLISE COMPARATIVA DE ACABAMENTOS DO PROJETO-PADRÃO DO SINDUSCON COM OS ACABAMENTOS PADRONIZADOS DO ESTUDO DE CASO

FONTE: O autor

No normativo, os acabamentos são caracterizados como baixo, normal e alto. Como o estudo refere-se ao CUB/m<sup>2</sup> representativo R8N projeto-padrão normal, analisou-se o quadro 6 dos acabamentos da NBR 12721 e os acabamentos que a construtora utiliza em suas obras. Dos 42 itens especificados anteriormente, retirados da NBR 12721, vinte e sete não são utilizados como especificação padrão da empresa.

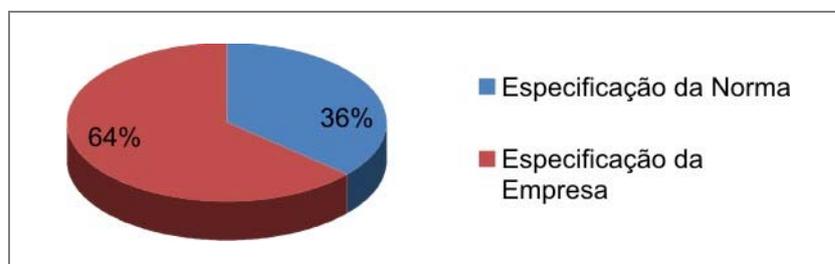


GRÁFICO 19 - PORCENTAGEM DE ACABAMENTOS UTILIZADOS DA NBR 12721 NA EMPRESA CONSTRUTORA

FONTE: O autor (2010)

Analisando os padrões de acabamento do projeto padrão H8N representado na NBR 12721/2006 e os acabamentos do projeto padrão analisado da empresa construtora pode-se observar que a maior parte dos serviços, aproximadamente 64% são de uso padrão da construtora. Pode-se verificar que apenas 36% da lista de acabamentos da NBR 12721 são equivalentes aos padrões de acabamentos da construtora.

## 6 PROPOSTA DE ANÁLISE

No decorrer da pesquisa, foi analisado o cálculo do CUB a partir da metodologia do CUB-R8N disponibilizado na Norma. Considerando a análise do capítulo anterior, foram estabelecidas diretrizes que orientam o desenvolvimento do CUB não somente para edificações caracterizadas pela NBR 12721, possibilitando criar coeficientes fixos com base em outros projetos arquitetônicos adotados como padrão nas empresas construtoras.

Nesta pesquisa, foi adotado um projeto arquitetônico (Apêndice B) com a tipologia que mais se repete na linha de construção da empresa para o cálculo do CUB. A partir do orçamento detalhado deste projeto padrão, é possível identificar os materiais representativos e o respectivo coeficiente que poderá ser fixo para representar a tipologia de obra escolhida.

### 6.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO-PADRÃO DA EMPRESA

De acordo com o projeto arquitetônico-padrão da empresa de estudo, pode-se caracterizá-lo da seguinte forma:

SIGLA	NOME E DESCRIÇÃO	DORMITÓRIOS	ÁREA REAL <sup>(1)</sup>	ÁREA EQUIVALENTE <sup>(2)</sup>
R5-N	Residência multifamiliar, padrão normal: térreo mais cinco pavimentos-tipo. Pavimento-tipo: Hall de circulação, escada, 8 (oito) unidades no térreo, 8 (oito) unidades nos pavimentos tipo com dois dormitórios, dois dormitórios com suíte e três dormitórios com suíte, sala estar/jantar, banheiro social, cozinha, área de serviço.	2 e 3	2.453,9	1.334,51

QUADRO 7 - TIPOLOGIA DO PROJETO-PADRÃO DEFINIDO PARA A EMPRESA

FONTE: O autor (2010)

(1) Os conceitos de área Real de Construção foram adotados da NBR 12721/2006.

(2) Os conceitos de Área Equivalente foram adotados da NBR 12721/2006.

## 6.2 CÁLCULO DO CUSTO DA EDIFICAÇÃO SEM AS PARCELAS CONSIDERADAS NO PROJETO-PADRÃO

Para chegar ao valor do Custo Global da edificação, calcularam-se os itens que não são considerados para o cálculo do custo do projeto-padrão, conforme a NBR 12721 (Tabela 14).

TABELA 14 - CÁLCULO DO CUSTO DA EDIFICAÇÃO SEM AS PARCELAS CONSIDERADAS NO PROJETO-PADRÃO

PARCELAS ADICIONAIS NÃO CONSIDERADAS NO PROJETO-PADRÃO	TOTAL
<b>Custo global da construção</b>	<b>1.685.974,30</b>
6.1. Fundações	198.354,70
6.2. Elevador(es)	-
6.3. Equipamentos e instalações tais como:	-
6.3.1. Interfone	3.000,00
6.3.2. Aquecedores	-
6.3.3. Bombas de recalque	-
6.3.4. Portões e gradis	3.166,17
6.3.5. Ar condicionado	-
6.3.6. Calefação	-
6.3.7. Portão eletrônico	4.500,00
6.3.8. Antena coletiva de TV	1.200,00
6.3.9. Gás canalizado	3.014,7
6.3.10. Instalações de prevenção e combate a incêndio	9.349,09
6.3.11. Para-raios	1.500,00
6.4 "playground"	-
6.5. Obras e serviços complementares:	-
6.5.1. Terraplanagem	1.500,00
6.5.2. Urbanização	1.500,00
6.5.3. Recreação (piscinas, campos de esporte)	-
6.5.4. A Jardinamento	2.681,97
6.5.5. Ligações de serviços públicos (art. 51)	500,00
6.5.6. Instalação e regulamentação do condomínio	-
6.5.7. Sondagem	1.000,00
<b>7. 1.º subtotal</b>	<b>1.454.707,9</b>
8. Impostos, taxas e emolumentos cartoriais	2.881,20
9. Projetos:	-
9.1. Projeto arquitetônico	1.650,00
9.2. Projeto estrutural	1.600,00
9.3. Projeto de instalações	1.200,00
9.4 projetos especiais	-
<b>10. 2.º subtotal</b>	<b>1.447.376,70</b>
11. Remuneração do construtor	393.782,19
12. Remuneração do incorporador	131.260,73
<b>Custo global da edificação</b>	<b>922.333,91</b>

FONTE: ABNT NBR 12721; o autor

Os custos totais obtidos serviram para apurar os custos da edificação por metro quadrado que foram calculados a partir do quociente entre os custos totais reais do empreendimento pela área global do projeto (Tabela 15).

TABELA 15 - COMPOSIÇÃO DO CUSTO DA CONSTRUÇÃO A PARTIR DOS CUSTOS REAIS DA OBRA

ÁREA GLOBAL EQUIVALENTE (m <sup>2</sup> )	CUSTO GLOBAL DA EDIFICAÇÃO (R\$)	CUSTO DA CONSTRUÇÃO (R\$/por m <sup>2</sup> )
1.334,51	922.333,91	691,14

FONTE: O autor (2010)

### 6.3 ETAPAS PARA CÁLCULO DO PESO DO PROJETO PADRÃO

Após ter sido definido o projeto-padrão, foram elaboradas diretrizes para gerar o material representativo, a planilha de lotes básicos e seus coeficientes. Esta planilha pode ser utilizada como referência para outras obras similares, atualizando apenas os custos unitários do lote básico. As diretrizes seguidas para calcular o CUB de outras tipologias de edificações residenciais são:

- elaborar o orçamento do projeto padrão escolhido;
- separar em grupos de materiais semelhantes;
- calcula-se o produto da quantidade pelo custo unitário de cada item, chega-se ao custo total de cada material;
- em cada grupo, avaliar o material de maior valor. Este será o material de referência para gerar a planilha representativa de custos.
- somam-se todos os itens de custos de cada família formada;
- divide o total do valor do material de referencia do lote básico pela soma dos itens de cada família.
- o quociente desta divisão será o coeficiente da **família de insumos**;  
Reitera-se que o material representativo do grupo é aquele que possuir a maior representatividade percentual;
- está definido o peso.

Para elaborar o custo de outra tipologia de obra, diferente do modelo padrão do Sinduscon H8N, recomenda-se calcular um novo custo Unitário Básico. O lote básico desta tipologia é composto de 29 itens. Em outra situação de cálculo de projeto, a planilha será variável conforme o respectivo orçamento e grupos.

Na planilha a seguir, foram calculados os materiais da família orçamentária.

TABELA 16 - TABELA DAS FAMÍLIAS DO LOTE BÁSICO

continua				
MATERIAL	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	UN.	QUANTIDADE	TOTAL (R\$)
arame recozido PG 7	3,60	kg	1201,785	4.326,43
arame recozido PG 18	3,15	kg	255,98	806,32
<b> aço em cortes e dobras</b>	<b>2,50</b>	<b>kg</b>	<b>23021,81</b>	<b>57.554,53</b>
aço em barras estiradas	2,50	kg	1305,09	3.262,73
prego comum	4,23	kg	640,95	2.711,20
Peso				68.661,20
<b> areia lavada</b>	<b>42,50</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>517,628046</b>	<b>21.999,19</b>
Peso				21.999,19
Peso				1,00
azulejo padrão 30x40	8,68	m <sup>2</sup>	1.112,90	9.659,93
cerâmica padrão 40x40	8,60	m <sup>2</sup>	2.028,82	17.447,85
cerâmica padrão 30x30	7,45	m <sup>2</sup>	531,09	3.956,62
cerâmica antiderrapante	9,01	m <sup>2</sup>	471,8	4.250,92
rodapé de cerâmica padrão	8,60	m <sup>2</sup>	128,03	1.101,06
rodapé de cerâmica antiderrapante	9,01	m <sup>2</sup>	66,81	601,96
<b> Piso cerâmico</b>	<b>8,60</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>2.035,41</b>	<b>17.504,56</b>
Piso intertravado	19,99	m <sup>2</sup>	287,91	5.755,32
Peso				60.278,22
Peso				0,29
<b> bacia sanitária branca com caixa acoplada</b>	<b>132,66</b>	<b>cj</b>	<b>93</b>	<b>12.337,38</b>
cuba inox	20,84	pc	40	833,60
lavatório de louça com coluna	92,99	pc	3	278,97
ligação flexível PVC para lavatório 30cm	1,10	pc	166	182,60
tanque em fibra	1,23	pc	160	196,80
tanque de mármore cintético	40,35	pc	40	1.614,00
Peso				15.443,35
Peso				0,79
<b> bloco de concreto 19x19x39</b>	<b>1,35</b>	<b>pc</b>	<b>939,5</b>	<b>1.268,33</b>
bloco de concreto 14x19x39	1,33	pc	589,13	783,54
bloco de concreto 09x19x29	0,54	pc	27,22	14,70
Peso				2.066,57
Peso				0,61
Brita n.º 0	35,00	m <sup>3</sup>	59,45	2.080,75
<b> brita n.º 1</b>	<b>35,00</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>262,62</b>	<b>9.191,70</b>
Peso				11.272,45
Peso				0,81
chapa compensado resinado 10mm	20,21	ch	60,25	1.217,65
<b> chapa compensado plastificado 12mm</b>	<b>33,87</b>	<b>ch</b>	<b>310,69</b>	<b>10.523,07</b>
chapa compensado plastificado 10mm	28,93	ch	157,5	4.556,48
chapa compensado resinado 12mm	19,47	ch	59,79	1.164,11
madeira para telhado BRUTA	702,50	m <sup>3</sup>	10,4	7.306,00
Pontaletes de LEI	277,50	m <sup>3</sup>	18,84	5.228,10
sarrafo de 2. <sup>a</sup> para formas	0,42	m	4639,15	1.948,44
tábua de 2. <sup>a</sup> para formas	6,77	m	1205,39	8.160,49
tábua de LEI	6,77	m <sup>2</sup>	116	785,32
Peso				40.889,66
Peso				0,26
<b> Cimento Comum</b>	<b>13,29</b>	<b>sc</b>	<b>4292,507</b>	<b>57.047,42</b>
Peso				1,00
concreto usinado convencional Fck 15		m <sup>3</sup>	527,88	182,70
concreto usinado convencional Fck 25	215,95	m <sup>3</sup>	148,4	32.046,98
<b> concreto usinado convencional Fck 20</b>	<b>194,73</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>359,19</b>	<b>69.945,07</b>
argamssa colante AC II	0,53	kg	465,447	246,69
argamassa colante AC I	0,23	kg	21.958,67	5.050,49
argamassa colante AC III	0,60	kg	90,08	5,45
Peso				107.477,38
Peso				0,65

TABELA 16 - TABELA DAS FAMÍLIAS DO LOTE BÁSICO

continua				
MATERIAL	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	UN.	QUANTIDADE	TOTAL (R\$)
Disjuntor 3X 60 A	17,61	pc	1	17,61
Disjuntor 1X 40 A	2,29	pc	5	11,45
Disjuntor 3 x 60 A padrao NEMA TQC 5 KA	1,00	pc	17,61	17,61
Disjuntor 1 x 16 A padrao DIN	2,99	pc	40	119,60
Disjuntor 1 x 20 A padrao DIN	2,99	pc	89	266,11
Disjuntor 2 x 25 A padrao DIN	11,17	pc	4	44,68
Disjuntor 2 x 32 A padrao DIN	11,17	pc	80	893,60
Disjuntor 2 x 40 A padrao DIN	11,17	pc	1	11,17
Disjuntor 2 x 60 A padrao NEMA TQC 5 KA	10,68	pc	40	427,20
Disjuntor 2 x 50 A padrao DIN	11,63	pc	1	11,63
Disjuntor 3 x 200 A padrao DIN	125,00	pc	1	125,00
Disjuntor 2 x 16 A padrao DIN	11,17	pc	5	55,85
Bucha aluminio para eletroduto 1½"	1,30	pc	2	2,60
Caixa medição eletrica CM 02	35,20	pc	1	35,20
Caixa descarga sobrepor - Colorida	12,36	pc	6	74,16
Caixa esmaltada embutir 2 x 4 chapa 20	0,23	pc	90	20,70
Caixa esmaltada embutir 4 x 4 chapa 20	0,47	pc	10	4,70
Caixa de passagem eletrica embutir 40 x 40 x 10	48,00	pc	10	480,00
Caixa de telefone embutir 30 x 30 x 12	24,89	pc	11	273,79
Caixa de telefone embutir 40 x 40 x 12	35,27	pc	6	211,62
Caixa de telefone embutir 60 x 60 x 12	70,14	pc	1	70,14
Interruptor 1 simples 1 tomada universal 2P T	2,98	pc	8	23,84
Interruptor 2 simples 1 tomada universal com placa 4 x 2 Iriel	3,20	pc	80	256,00
Interruptor 2 simples com placa 4 x 2 Iriel	2,57	pc	40	102,80
Interruptor simples com placa 4 x 2 Iriel	1,32	pc	248	327,36
Lâmpada incandescente 127 x 60	1,10	pc	40	44,00
Luminária de teto plafon 2001 P 25cm	7,56	pc	73	551,88
<b>Luminária a prova de tempo com grade Wetzel</b>	<b>39,00</b>	<b>pc</b>	<b>30</b>	<b>1.170,00</b>
Luminária sobrepor 1 x 40 W	24,80	pc	5	124,00
Tomada 2 universal 2P T com placa 4 x 4 Iriel	4,60	pc	120	552,00
Tomada universal redonda sem placa	1,17	pc	12	14,04
Tomada telefone Telebrás americano	2,42	pc	72	174,24
				6.514,58
Peso				0,17
Documentação - Despesas com Prefeitura	13,25	vb.	40	530,00
Documentação Prefeitura - IPTU	172,55	apto	40	6.902,00
Documentação Prefeitura - ITBI	396,00	apto	40	15.840,00
Documentação Prefeitura - Aprovação de Projetos	12,50	apto	40	500,00
Documentação Prefeitura - Alvará	75,00	apto	40	3.000,00
Documentação Prefeitura - Tx. Habite-se	3,49	apto	40	139,60
Documentação Prefeitura - Habite-se	164,81	apto	40	6.592,40
Certidão Negativa de Débito	398,77	apto	40	15.950,80
Documentação CREA	23,75	apto	40	950,00
Documentação - Despesas com Cartórios	6,50	vb.	40	260,00
Documentação Cartório - Emissão de Escritura	38,98	apto	40	1.559,20
Documentação Cartório - Registro de Escritura	11,40	apto	40	456,00
Documentação Cartório - Reg. Memorial de Incorporação	15,15	apto	40	606,00
<b>Engenheiro</b>	<b>22,50</b>	<b>h</b>	<b>1.099,95</b>	<b>24.748,88</b>
Consumos água	350,00	mês	15,00	5.250,00
Consumos energia elétrica	350,00	mês	15,00	5.250,00
Consumos - Comunicação e Telefonia	350,00	mês	15,00	5.250,00
				93.784,88
Peso				0,26
Mestre de Obras	16,36	h	3.300,00	53.988,00
Estagiário	6,75	h	3.300,00	22.275,00
Almoxarife	7,00	h	3.300,00	23.100,00
Bombeiro	7,00	h	6,00	42,00
Ajudante de Bombeiro	5,00	h	115,22	576,10
Eletricista	7,00	h	110,00	770,00
Ajudante de Eletricista	5,00	h	5,00	25,00
Auxiliar de Almoxarife	5,00	h	1.650,00	8.250,00

TABELA 16 - TABELA DAS FAMÍLIAS DO LOTE BÁSICO

continua				
MATERIAL	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	UN.	QUANTIDADE	TOTAL (R\$)
<b>Pedreiro</b>	<b>7,00</b>	<b>h</b>	<b>25.388,17</b>	<b>177.717,19</b>
Ajudante de Carpinteiro	5,00	h	3.236,14	16.180,70
Carpinteiro	7,00	h	155,77	1.090,39
Ajudante de armador	5,00	h	1.595,75	7.978,75
Ajudante de telhadista	5,00	h	84,48	422,40
Ajudante de pintor	5,00	h	2.091,85	10.459,26
				322.874,79
Peso				0,55
<b>Servente</b>	<b>5,00</b>	<b>h</b>	<b>2.475,00</b>	<b>12.375,00</b>
Peso				1,00
Fechaduras externas	25,35	pc	40	1.014,00
<b>Fechaduras internas</b>	<b>17,97</b>	<b>pc</b>	<b>96</b>	<b>1.725,12</b>
Fechadura banho	18,22	pc	90	1.639,80
Fechadura eletrônica	1,00	pc	76	76,00
				4.454,92
Peso				0,38
Adaptador PVC soldável curto 20mm x 1/2"	0,15	pc	320	48,00
Adaptador PVC soldável curto 25mm x 3/4"	0,18	pc	80	14,40
Adaptador PVC soldável curto 32mm x 1"	0,36	pc	16	5,76
Adaptador PVC soldável curto 50mm x 1 1/2"	0,87	pc	2	1,74
Adaptador PVC soldável curto 60mm x 2"	2,21	pc	8	17,68
Adaptador PVC soldável curto 75mm x 2 1/2"	3,83	pc	4	15,32
Adaptador PVC soldável curto / flange/ caixa 25mm x 3/4"	3,25	pc	2	6,50
Adaptador PVC soldável curto / flange/ caixa 32mm x 1"	4,63	pc	2	9,26
Adaptador PVC soldável curto / flange/ caixa 60mm x 2"	11,63	pc	4	46,52
Adaptador PVC soldável curto / flange/ caixa 75mm x 2 1/2"	11,08	pc	2	22,16
Adaptador rosca 5 fios engate rápido 63mm x 38mm	24,00	pc	11	264,00
Adesivo (cola PVC) 850g	9,90	pc	40	396,00
Junção redução PVC esgoto 100mm x 50mm	3,29	pc	83	273,07
Bucha redução PVC esgoto curta 50mm x 40mm	0,65	pc	184	119,60
Bucha redução PVC soldável longa 50 x 25mm	0,77	pc	10	7,70
Bucha redução PVC soldável longa 60 x 25mm	1,62	pc	8	12,96
Caixa sifonada PVC girafacil completo branco 100 x 140 x 50	5,91	pc	140	827,40
Luva PVC esgoto 100mm	1,39	pc	5	6,95
Luva simples PVC soldável 20mm	0,16	pc	6	0,96
Luva simples PVC soldável 50mm	0,95	pc	2	1,90
Te PVC soldável 20mm	0,21	pc	120	25,20
Te PVC soldável 40mm	0,65	pc	3	1,95
Te redução PVC soldável 25 x 20mm	0,68	pc	2	1,36
Te redução PVC soldável 50 x 25mm	2,39	pc	3	7,17
Te PVC esgoto 40mm	0,65	pc	3	1,95
Te PVC esgoto 100mm	3,43	pc	100	343,00
Te PVC esgoto 50mm	1,52	pc	50	76,00
Te PVC esgoto 75mm	3,43	pc	40	137,20
Te PVC esgoto 100mm	3,43	pc	40	137,20
Tubo PVC soldável 20mm x 6 metros	3,91	pc	5	19,55
Tubo PVC soldável 25mm x 6 metros	6,04	pc	11	66,44
Tubo PVC soldável 32mm x 6 metros	11,39	pc	17	193,63
Tubo PVC soldável 50mm x 6 metros	23,17	pc	5	115,85
Tubo PVC esgoto 40mm x 6 metros	16,56	pc	13	215,28
Tubo PVC esgoto 50mm x 6 metros	23,17	pc	5	115,85
Tubo PVC esgoto 75mm x 6 metros	23,96	pc	74	1.773,04
Tubo PVC esgoto 100mm x 6 metros	22,39	pc	74	1.656,86
Tubo PVC esgoto 150mm x 6 metros	44,62	pc	13	580,06
<b>Tubo PVC esgoto 200mm x 6 metros</b>	<b>103,56</b>	<b>pc</b>	<b>25</b>	<b>2.589,00</b>
Tubo PVC descida para caixa descarga	7,21	pc	6	43,26
Joelho PVC esgoto 90° x 40mm	2,19	pc	80	175,20
Joelho PVC esgoto 90° x 100mm	2,19	pc	80	175,20
Junção redução PVC esgoto 100mm x 50mm	3,29	pc	3	9,87
Joelho PVC LRM 90° x 20mm x 1/2"	0,15	pc	320	48,00
Joelho PVC soldável 90° x 20mm	0,12	pc	240	28,80
Joelho PVC esgoto 45° x 40mm	0,47	pc	80	37,60
Joelho PVC esgoto 45° x 50mm	0,71	pc	80	56,80
Joelho PVC esgoto 45° x 100mm	2,09	pc	100	209,00
Joelho PVC soldável 90° x 20mm	0,12	pc	240	28,80
Joelho PVC soldável 90° x 25mm	0,17	pc	200	34,00
Joelho PVC soldável 90° x 32mm	0,44	pc	40	17,60
Joelho PVC esgoto 90° x 40mm	0,47	pc	80	37,60

TABELA 16 - TABELA DAS FAMÍLIAS DO LOTE BÁSICO

continua				
MATERIAL	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	UN.	QUANTIDADE	TOTAL (R\$)
Joelho PVC esgoto 90° x 40mm com anel	1,04	pc	200	208,00
Joelho PVC esgoto 90° x 50mm	0,54	pc	20	10,80
Joelho PVC esgoto 90° x 100mm	2,19	pc	30	65,70
Joelho galvanizado 90° x 2½"	16,32	pc	16	261,12
				9.513,75
Peso				0,27
Locação de andaime fachadeiro	1,53	m <sup>2</sup>	1650	2.524,50
Locação de andaime para torre	9,00	m <sup>2</sup>	540	4.860,00
Locação mensal de betoneira com carregador	120,00	pc	15	1.800,00
Locação mensal de conjunto serra circular com bancada	60,00	pc	15	900,00
Locação mensal de furadeira	102,50	pc	15	1.537,50
Locação mensal de guincho coluna	162,50	pc	15	2.437,50
Locação mensal de policorte	105,00	pc	15	1.575,00
Locação mensal de vibrador com mangote	85,00	pc	15	1.275,00
Locação mensal de suporte para bandeja de proteção	9,00	pc		0,00
Locação diária de compactador	450,00	pc	2,74	1.233,00
<b>Locação de caçamba</b>	<b>80,00</b>	<b>un</b>	<b>249,54</b>	<b>19.963,20</b>
				38.105,70
Peso				0,52
Alavanca	24,40	pc	2	48,80
Alicate	12,45	pc	4	49,80
Arco de serra manual	6,58	pc	2	13,16
Cabo para enxada	3,28	pc	6	19,68
Cabo para pá	2,96	pc	6	17,76
Carretilha com suporte	15,00	pc	1	15,00
Cavadeira reta	8,13	pc	4	32,52
Chave de boca	7,45	pc	4	29,80
Chibanca	15,47	pc	2	30,94
Enxada	7,35	pc	10	73,50
Escantilhão	67,00	pc	10	670,00
Lâmina de serra manual	1,39	pc	12	16,68
Lata para massa	6,60	pc	40	264,00
Mangueira de nível	1,30	m	100	130,00
Marreta	22,62	pc	2	45,24
Martelo carpinteiro	9,68	pc	2	19,36
Pá	8,55	pc	10	85,50
Pé de cabra	20,64	pc	2	41,28
Peneira	11,09	pc	20	221,80
Picareta com cabo	16,56	pc	4	66,24
Ponteiro	6,47	pc	4	25,88
Roldana	9,66	pc	0,06	0,58
Talhadeira	5,31	pc	4	21,24
Tambor	35,00	pc	2	70,00
Trena	9,15	pc	4	36,60
Câmara de ar	9,85	pc	6	59,10
Carrinho de mão reforçado	179,33	pc	4	717,32
Pneu para carrinho de mão	15,00	pc	6	90,00
Carrinho de mão	31,67	pc	6	190,02
Carrinho padiola de medida C 1	175,00	pc	2	350,00
Carrinho padiola de medida C 2	175,00	pc	2	350,00
Carrinho padiola de medida C 3	175,00	pc	2	350,00
Carrinho padiola de medida C 4	175,00	pc	2	350,00
Carrinho padiola de medida C 8	175,00	pc	2	350,00
Disco para maquina	14,00	un.	25	350,00
Disco para serra circular	68,00	pc	1	68,00
Disco para policorte	7,00	un.	1	7,00
Cavadeira boca de lobo	16,00	pc	2	32,00
Turquesa	10,77	un.	4	43,08
Roda para carrinho de mão	12,00	pc	6	72,00
<b>Corda sisal</b>	<b>1,20</b>	<b>m</b>	<b>1.000,00</b>	<b>1.200,00</b>
Eixo para carrinho de mão	18,00	pc	4	72,00
Cadeado	8,20	pc	10	82,00
Lona plástica	0,28	m <sup>2</sup>	100	28,00
				6.805,88
Peso				0,17

TABELA 16 - TABELA DAS FAMÍLIAS DO LOTE BÁSICO

MATERIAL	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	UN.	QUANTIDADE	conclusão
				TOTAL (R\$)
Torneira lavatório com acabamento Delta 1193	19,03	pc	83	1.579,49
Torneira pia cozinha parede com acabamento	14,00	pc	36	504,00
Torneira esfera 1/2"	10,58	pc	3	31,74
Torneira bóia de metal balão plástico Delta 1/2"	3,26	pc	1	3,26
Torneira bóia de metal balão plástico Delta 3/4"	3,34	pc	1	3,34
Torneira bóia de metal balão plástico Delta 1"	9,00	pc	1	9,00
Torneira para tanque Delta 1126 1/2"	10,57	pc	34	359,38
Chuveiro	30,00	pc	16	480,00
Registro de pressão bruto Delta 1/2	14,78	pc	5	73,90
Registro de gaveta bruto Delta 1.1/2"	21,66	pc	2	43,32
Registro de pressão com acabamento Delta C	12,08	pc	80	966,40
Registro de gaveta com acabamento Delta C 33 1/2"	11,64	pc	40	465,60
Registro de gaveta com acabamento Delta C 33 3/4"	14,00	pc	40	560,00
Registro de gaveta bruto Delta 3/4"	9,11	pc	1	9,11
Registro de gaveta bruto Delta 1"	12,89	pc	3	38,67
Registro de gaveta bruto Delta 2.1/2"	109,72	pc	2	219,44
Registro globo angular 2 1/2" x 45°	77,25	pc	11	849,75
Registro de gaveta bruto MPS 2.1/2"	73,77	pc	2	147,54
Válvula fundo de poço 1 1/4"	3,00	pc	4	12,00
Válvula retenção horizontal 1"	28,50	pc	2	57,00
Válvula para lavatório PVC cromado	3,01	pc	80	240,80
Válvula para pia americana cromado 3.1/2"	6,91	pc	35	241,85
Válvula tanque PVC branco 1"	3,51	pc	34	119,34
Válvula retenção horizontal 1"	28,50	pc	2	57,00
Válvula retenção horizontal 2 1/2"	88,00	pc	2	176,00
Sifão multiuso móvel (corrugado)	5,36	pc	34	182,24
Sifão PVC copo para lavatório	5,36	pc	80	428,80
Sifão PVC copo para pia	5,36	pc	35	187,60
<b>Cuba de louça - Branca</b>	<b>19,17</b>	<b>pc</b>	<b>90</b>	<b>1.725,30</b>
Cuba inox n.º 2	20,84	pc	40	833,60
				10.605,47
Peso				0,16
Vidro Comum	32,00	m <sup>2</sup>	1	32,00
<b>Vidro Temperado</b>	<b>209,41</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>1</b>	<b>209,41</b>
				241,41
Peso				0,86
<b>Gesso lento</b>	<b>13,58</b>	<b>sc</b>	<b>1080,91</b>	<b>14.678,76</b>
Placas de gesso	7,98	m <sup>2</sup>	13,28	105,97
<b>Impermeabilizante flexível</b>	<b>93,50</b>	<b>lt</b>	<b>98,04</b>	<b>9.166,74</b>
				12.184,86
Peso				0,75
<b>telha de fibrocimento</b>	<b>7,53</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>422,41</b>	<b>3.180,75</b>
cumeeira para telha cerâmica	2,92	lt	1,01	2,95
				3.183,70
Peso				1,00

FONTE: O autor (2010)

Depois de selecionado os itens da planilha das famílias do lote básico para a tipologia R5N, montamos efetivamente a planilha de Lote Básico com os respectivos pesos calculados.

LOTE BÁSICO (por m <sup>2</sup> de construção) - R5N	UN.	PESO
Materiais		
1. Aço em cortes e dobras	kg	0,83
2. Areia lavada	m <sup>3</sup>	1,00
3. Piso cerâmico	m <sup>2</sup>	0,29
4. Bacia sanitária branca com caixa acoplada	cj	0,71
5. Bloco de concreto 19x19x39	pc	0,61
6. Brita n.º 1	m <sup>3</sup>	0,81
7. Chapa compensado plastificado 12mm	ch	0,26
8. Cimento Comum	sc	1,00
9. Concreto usinado convencional Fck 20	m <sup>3</sup>	0,65
10. Luminária a prova de tempo com grade Wetzel	pc	0,17
11. Fechaduras internas	pc	0,38
12. Tubo PVC esgoto 200mm x 6 metros	pc	0,27
13. Corda sisal	m	0,17
14. Cuba de louça - Branca	pc	0,16
15. Vidro Temperado	m <sup>2</sup>	0,86
16. Gesso lento	sc	0,98
17. Impermeabilizante flexível	lt	0,75
18. Telha de fibrocimento	m <sup>2</sup>	1,00
Mão de obra		
19. Pedreiro	h	0,55
20. Servente	h	1,00
Despesas Administrativas		
21. Engenheiro	h	0,26
Equipamentos		
22. Locação de caçamba	un.	0,52

QUADRO 8 - TABELA DO LOTE BÁSICO PARA O PROJETO PADRÃO R5N  
FONTE: O autor (2010)

- com a tabela estruturada, podemos multiplicar os custos unitários pelo peso encontrado. Para exemplificarmos, foram escolhidos os preços unitários do mês de dezembro/2009:

TABELA 17 - PLANILHA PARA CÁLCULO DO LOTE BÁSICO DO PROJETO PADRÃO R5N

LOTE BÁSICO (por m <sup>2</sup> de construção) - R5N	UN.	PESO	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	R5N (R\$)
Materiais				
1. Aço em cortes e dobras	kg	0,83	2,50	2,08
2. Areia lavada	m <sup>3</sup>	1,00	42,50	42,50
3. Piso cerâmico	m <sup>2</sup>	0,29	8,60	2,49
4. Bacia sanitária branca com caixa acoplada	cj	0,79	132,66	107,96
5. Bloco de concreto 19x19x39	pc	0,61	1,35	0,82
6. Brita n.º 1	m <sup>3</sup>	0,81	35,00	28,35
7. Chapa compensado plastificado 12mm	ch	0,26	33,87	8,81
8. Cimento Comum	sc	1,00	13,29	13,29
9. Concreto usinado convencional Fck 20		0,65	194,73	126,57
10. Luminária a prova de tempo com grade Wetzel	pc	0,17	39,00	6,63
11. Fechaduras internas	pc	0,38	17,97	6,83
12. Tubo PVC esgoto 200mm x 6 metros	pc	0,27	103,56	27,96
13. Corda sisal	m	0,17	1,20	0,20
14. Cuba de louça - Branca	pc	0,16	19,17	3,07
15. Vidro Temperado	m <sup>2</sup>	0,86	209,41	180,09
16. Gesso lento	sc	0,98	13,58	13,31
17. Impermeabilizante flexível	lt	0,75	93,50	70,12
18. Telha de fibrocimento	m <sup>2</sup>	1,00	7,53	7,53
Mão de obra				
19. Pedreiro	h	0,55	7,00	3,85
20. Servente	h	1,00	5,00	5,00
Despesas Administrativas				
21. Engenheiro	h	0,26	22,50	5,85
Equipamentos				
22. Locação de caçamba	un	0,52	80,00	41,60
TOTAL				704,91

FONTE: O autor (2010)

- para o levantamento da coluna R5N da planilha acima, foi multiplicado o peso pelo custo unitário de cada item. Em seguida, a soma deste cálculo originou o CUB da obra adotando a metodologia de cálculo do CUB Sinduscon para a tipologia R5N.

Quando não há possibilidades de considerar alguns itens no mercado, ou não é utilizado determinado material da obra, há possibilidade do Sinduscon fazer substituições de insumo (SCHMITT, 1991).

## 7 CONCLUSÃO

Fez parte do escopo desta pesquisa verificar se o CUB do Sinduscon atende como índice paramétrico o cálculo do custo global de um edifício padrão de uma empresa construtora. Para os leigos, este valor publicado mensalmente pelo Sinduscon é um valor de referência para qualquer tipo de edificação, independentemente de suas características geométricas e níveis de acabamento. Portanto, foi verificado o custo do CUB-R8N para as obras de uma construtora localizada em Curitiba-PR. Com base no método disponibilizado pela NBR 12721, a partir dos custos unitários mensais disponibilizados pelo departamento de suprimentos foi calculado um custo de construção para a empresa. Para apoio nos resultados, esta verificação foi praticada em outras cidades em obras da mesma empresa. A partir do cálculo do CUB para a empresa, foi possível compará-la ao CUB do Sinduscon. Este resultado mostrou que o CUB representativo H8N utilizado como referência para o custo do metro quadrado em orçamentos pode causar equívocos no gerenciamento e planejamento de custos da empresa. Verificou-se que tais valores não podem ser utilizados como apoio para estimar os custos das obras pesquisadas. Esta diferença pode ser explicada, entre outros fatores, por serem materiais de construção mais caros de uma região para outra e pelo fato das especificações de acabamentos serem diferentes. Portanto, foi calculado um CUB para a empresa de forma mais clara e didática sobre um determinado projeto-padrão diferente do divulgado pelo Sinduscon, servindo como modelo paramétrico para a comparação com o custo real de tal forma que se obtenha uma margem de erro aceitável, tornando válida a utilização do modelo para produtos do mesmo padrão. Para definir este projeto foram pesquisadas as tipologias de 30 obras, obtendo como resultado o padrão de 2 quartos, 2 quartos com suíte e 3 quartos com suíte. Para apresentar a metodologia de cálculo do CUB de uma forma mais clara, foram identificadas diretrizes para a geração do lote básico, de modo que qualquer empresa construtora poderá elaborar o memorial de cálculo específico para suas obras, além de poder fixar um custo unitário para qualquer tipologia de projeto nas análises de custos em fase de estudo preliminar, criando um banco de dados para cada projeto-padrão. A realização das entrevistas permitiu verificar a existência de uma sistemática e um controle dos custos informatizados e uma integração dos setores de planejamento, suprimentos e obras,

favorecendo o estudo de viabilização e alternativas tecnológicas. Desta forma, a ideia de calcular o CUB para a empresa sobre outras obras-padrão facilitaria a estimativa de custo, possibilitando um controle maior sobre a produção desta e de outras empresas da área de construção civil.

## 7.1 PROPOSTAS PARA PESQUISAS FUTURAS

- a) Estudo de conjuntos com número reduzido de insumos representativos dos diversos grupos de serviços, com o objetivo de antecipar novas planilhas de lotes básicos de outras tipologias de projetos.
- b) Estudos de outros projetos-padrão para proposta de CUB de forma mais clara ao público para novas críticas e aperfeiçoamentos.
- c) Criação de um banco de dados com as informações sobre equações paramétricas.
- d) Levantamento dos requisitos de um sistema de informações para promover o planejamento de custos e orçamentação através das diretrizes do cálculo do CUB.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. C.; SOUZA, U. E. L. Críticas ao processo orçamentário tradicional e recomendações para a confecção de um orçamento integrado ao processo de produção de um empreendimento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...**, São Carlos, SP, 2003. p.853-862.

ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Em direção a uma teoria geral do processo na administração da produção**: uma discussão sobre a possibilidade de unificação da teoria das restrições e da teoria que sustenta a construção dos sistemas de produção com estoque zero. Tese (Doutorado em Administração) - Escola de Administração/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 1998.

ARAÚJO, J. L. S. **Relações paramétricas na estimativa de custos para a construção de edifícios em Florianópolis/SC**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

ASHWORTH, A.; SKITMORE, R. M. Accuracy in estimating. **Occasional Paper**, n.27. The Chartered Institute of Building, 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 12721**: Avaliação de custos unitários e preparo de orçamentos de construção para incorporação de edifícios em condomínio. Rio de Janeiro, 2006.

ASSUMPÇÃO, J. F. P.; FUGAZZA, A. E. C. Execução de orçamento por módulos para obras de construção de edifícios. In: ENTAC, 8., Salvador, 2000. **Artigo técnico**. Salvador, BA. 2000. v.1. p.469-476.

BAGULEY, P. **Project Management**. Londres: Hodder e Stoughton, 1999.

BAZANELLI, A. C. D. R.; DEMARZO, M. A.; CONTE, A. S. I. Otimização da planilha orçamentária de edificações através da aplicação dos princípios da Lean Construction. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos, SP: SIBRAGEC, 2003. 10 p.

CABRAL, E. C. C. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificações**. 151f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 1988.

CAMERINI, L. A. R. **Planejamento de execução de obras**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ, 1991.

CANTANHEDE, D. A. G. **Custos unitários básicos (CUB)**: verificação e validação do modelo de cálculo. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

CANTANHEDE, D. A. G.; SCHMITT, C. M. **Comparação entre os valores de CUB do projeto padrão H8/2N com o custo por área obtido pelo orçamento discriminado deste projeto**. Rio Grande do Sul, 2003.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITCKE, B. H. **Análise de investimentos**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

CLELAND, D. I.; IRELAND, L. R. **Gerência de projetos**. Rio de Janeiro: Reichmann e Affonso, 2002.

COÊLHO, R. S. A. **Planejamento e controle de custos nas edificações**. São Luis: UEMA, 2006. 274p.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. **Just in time, MRP II e OPT**: um enfoque estratégico. São Paulo: Atlas, 1995.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção**: MRP II/ERP conceitos, uso e implantação. São Paulo: Atlas, 2001.

CRUZ, A. L. G. **Notas de aulas**. Curso de Engenharia Civil. 19--.

DIAS, P. R. V. **Engenharia de custos**: uma metodologia de orçamentação para obras civis. 4.ed. Curitiba: Copiare, 2001. 213p.

FORMOSO, C. T.; HIROTA, E. H.; SAFFARO, F. A.; SILVA, M. A. C. Estimativa de custos de obras de edificação. **Caderno de Engenharia**, Porto Alegre, n.9, 1986.

GALVÃO, M. A. de S.; HEINECK, L. F.; KLIEMANN NETO, F. J. Orçamentos operacionais e sua aplicação na gerência de construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10., 1990, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1990. p.686-91.

GOLDMAN, P. **Sistema de planejamento e controle de custos na construção civil, sub-setor edificações**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal Fluminense, 1999.

\_\_\_\_\_. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. São Paulo: Pini, 2004. 176p.

HEINECK, L. F. M.; PANZETER, A. A. Estimativas de custos na construção civil: um estudo de caso de obtenção de constantes unitárias de consumo de mão-de-obra. In: ENEGEP - ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 9., 1989, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, RS, 1989. p.128-150.

HELDMAN, K. **Gerência de projetos**. 3.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006. p.529.

HIROTA, E. H. **Estudo exploratório sobre a tipificação de projetos de edificações, visando a reformulação da Norma Brasileira NB-140/65**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), 1987.

\_\_\_\_\_. **Introdução ao conceito de custo de construção**: fase de concepção do projeto. Notas de aula. Londrina (PR), Universidade Estadual de Londrina, 1988.

HORNGREN, C. T. **Contabilidade de custos**: um enfoque administrativo. São Paulo, Atlas, 1986. 2v.

HORNGREN, C. T.; FOSTER, G. **Cost accounting**: a managerial emphasis. 7.ed. Englewood: Prentice-Hall, 1990. 964p.

HOWELL, G.; BALLARD, G., Can project controls so its job? In: IV ANNUAL MEETING OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION. Birmingham: IGLC, 1996.

KERZNER, H. Using the **Project Management Maturity Model**: Strategic Planning for Project Management. 2.ed. New York: John Wiley & Sons Inc., 2005.

KLIEMANN NETO, F. J. **Custos industriais**. Florianópolis, SC, Universidade Federal de Santa Catarina, 1986. Apostila de Custos Industriais EPS 3219.

KNOLSEISEN, P. C. **Compatibilização de orçamento com o planejamento do processo de trabalho para obras de edificações**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2003.

LICHTENBERG, S. **Medieval remains in modern project management and some successor principles for the nineties**. Lyngby (Denmark): Technological University of Denmark, 1985.

LIMMER, C.V. **Planejamento, orçamento e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro, LTC, 1997. 225p.

LOPES, A. L. M. **Uma investigação sobre curvas ABC na construção civil**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1992.

LOSSO, I. R. **Utilização das características geométricas da edificação na elaboração de estimativas preliminares de custo: estudo de caso em uma empresa de construção**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 1995.

MARQUES DE JESUS, C. R. A. **Análise de custos para reabilitação de edifícios para habitação**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, SP, 2008.

MASCARÓ, J. L. **Desenho urbano e custos de urbanização**. Porto Alegre, RS: D.C. Luzatto, 1989.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. São Paulo: PINI, 2006.

MIHAI, M.; SULER, S. *Costs et Consommations de Ressources au Niveau des Objets de Construction et Agregations pour d'Autres Niveaux*. In: CIB W-55 - SYMPOSIUM ON QUALITY AND COST IN BUILDING, 1980, Lausanne (Suíça). **Proceedings...** Lausanne (Suíça), Conseil International du Bâtiment pour la Recherche, l'Étude et la Documentation (CIB), Institut de Recherche sur l'Environnement Construit (IREC), Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, set. 1980. v.5, p.211-220.

OLIVEIRA, M. **Caracterização de prédios habitacionais de Porto Alegre através de variáveis geométricas: uma proposta a partir das técnicas de estimativas preliminares de custo**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), 1990.

OTERO, J. A. *Uso de modelos paramétricos em estimativas de custo para construção de edifícios*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1998, Niterói. **Artigo Técnico**. Niterói, RJ, 1998. 9p.

\_\_\_\_\_. **Análise paramétrica de dados orçamentários para estimativas de custo na construção de edifícios**: estudo de caso voltado para a questão da variabilidade. 214p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

PADOVEZE, C. L. **Contabilidade gerencial**: um enfoque em sistema de informação contábil. São Paulo: Atlas, 1996.

PANZETER, A. A. **A methodology for modeling the cost and duration of concrete highway bridges**. 161 p. Thesis (Doctor of Philosophy in Civil Engineering) - Pardue University, EUA, 1993.

PARISOTTO, J. A. **Análise de estimativas paramétricas para formular um modelo de quantificação de serviços, consumo de mão de obra e custos de edificações residenciais**: estudo de caso para uma empresa construtora. 106p. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2003.

PARISOTTO, J. A.; AMARAL, T. G.; HEINECK, L. F. M. **Análise de estimativas paramétricas para formular um modelo de quantificação de serviços, consumo de mão-de-obra e custos de edificações residenciais**: estudo de caso para uma empresa construtora. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004. 13p.

PMBOK. **Um Guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos** (Guia PMBOK®). Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newton Square, Pennsylvania, USA, Third Edition, 2004.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE STANDARDS COMMITTEE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge**. Project Management Institute Inc., 2000.

ROBSON, C. **Real world research**: a resource for social scientists and practitioner researchers. Cambridge, USA: Blakewell, 1993.

SCHMITT, C. M. A nova NB 140 e os custos unitários básicos. In: SIMPÓSIO DE DESEMPENHO DE MATERIAIS E COMPONENTES DE CONSTRUÇÃO CIVIL, 3., 1991, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1991.

\_\_\_\_\_. **CUB**: o que não está nas normas técnicas. Porto Alegre: DECIV/UFRGS, 1995.

SEBRAE-PR. **Metodologia para padronização dos serviços de obra**. Curitiba, 1996. 60p.

SINDUSCON-MG - SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Custo unitário básico (CUB/m<sup>2</sup>)**: principais aspectos. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2007. 112p.

STABILE, M. **Custos na construção**. Rio de Janeiro: Boletim de Custos, 1996. 468p.

TICHACEK, R. L. Effective cost management – Back to basics. *Cost Engineering*, Mar 2006  
WARD, M. THORPE, T. PRICE, A. WREN, C. Implementation and control of wireless data collection on construction sites. **Electronic Journal of Information Technology in Construction**, v.9, ago. 2004.

\_\_\_\_\_. Effective cost management: Back to basics. **Cost Engineering**, Mar 2006.

TURATO, E. R. **Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

UNITED STATES OF AMERICA. Department of Defense. **Parametric Cost Estimating Handbook**. 1995. Disponível em: <<http://www.jxc.nasa.gov/bu2/PCEH/pceh.zip>>. Acesso em: 02 jul. 2009.

VALLE, E. F. **Análise de custos paramétricos de edificações não comerciais do oeste de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Desempenho de Sistemas Produtivos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de projetos**: estabelecendo diferenciais competitivos. 5.ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2003.

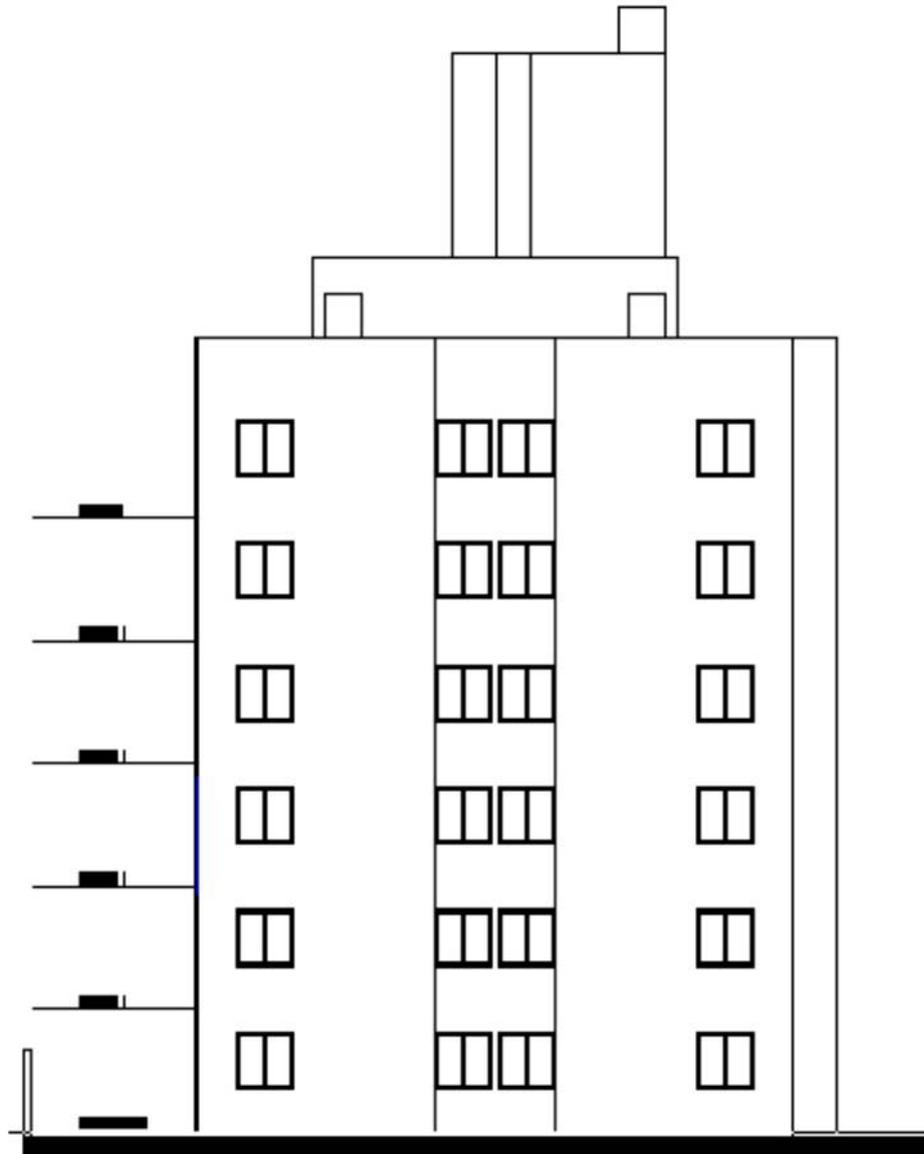
YIN, R. K. **Case Study Research**: Design and Methods. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Inc., 1989.

\_\_\_\_\_. **Case Study Research**: Design and Methods. 2.ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 1994.

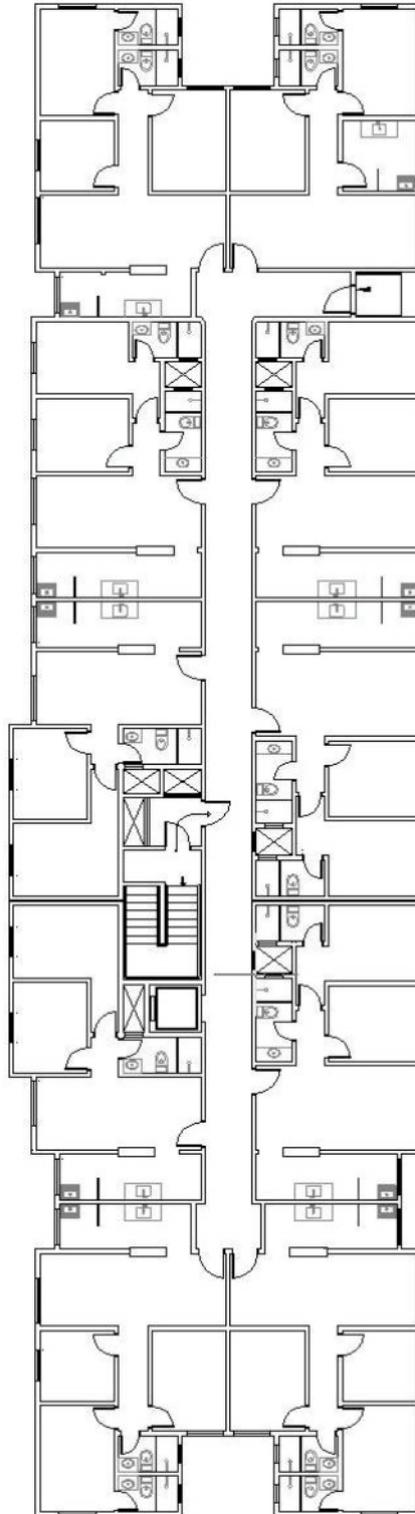
\_\_\_\_\_. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução de Daniel Grassi. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A**  
**ELEVAÇÃO DO PROJETO-PADRÃO DA EMPRESA**



## APÊNDICE B PLANTA DO PROJETO PADRÃO DA EMPRESA



## APÊNDICE C

### PLANILHA PARA GERAR O CUB-H8N – SINDUSCON

continua

PROJETOS-PADRÃO HABITACIONAIS				
Lote Básico (m <sup>2</sup> de construção)	UN	R8		
		B	N	A
Chapa compensado plastificado 18mm 2,20x1,10 m	m <sup>2</sup>	0,71660	1,30138	2,82633
Aço CA-50 10	kg	23,44967	21,90724	23,99565
Concreto fck=25 Mpa	m <sup>3</sup>	0,27877	0,22751	0,23549
Cimento portland comum	kg	52,84058	65,42524	62,83941
Areia média	m <sup>3</sup>	0,16068	0,20571	0,18324
Pedra brita n.º 2	m <sup>3</sup>	0,00000	0,02887	0,02123
Tijolo 8 furos 9x19x19cm	un	53,97221	62,26067	51,75415
Bloco de concreto 19x19x39 cm	un	0,93550	0,80399	0,54275
Telha ondulada de fibrocimento 6 mm 2,44x1,10 m	m <sup>2</sup>	0,22574	0,12428	0,11155
Porta interna semi-oca p/pintura 06x2,10cm	un	0,10080	0,15533	0,23191
Esquadrias de correr de alumínio anodizado natural	m <sup>2</sup>	0,00000	0,08054	0,14684
Janela de correr de chapa dobrada	m <sup>2</sup>	0,31393	0,04225	0,05345
Fechadura interna, em ferro, cromada	un	0,08622	0,04747	0,10476
Placa cerâmica (azulejo) 30x40cm PEI II, cor clara	m <sup>2</sup>	1,70169	2,19344	4,18947
Tampo(bancada) de mármore branco 2,00x060x0,02cm	un	0,00724	0,01738	0,07929
Placa de gesso 0,60x0,60cm	m <sup>2</sup>	2,52418	0,26781	0,07835
Vidro liso transparente 4mm colocado c/ massa	m <sup>2</sup>	0,15802	0,09854	0,19794
Tinta latex PVA	l	2,19968	2,08746	1,97849
Emulsão asfáltica impermeabilizante	kg	1,57181	1,73252	2,46921
Fio de cobre anti-chama, isolamento 750V,# 2,5mm <sup>2</sup>	m	28,43728	25,94777	31,06550
Disjuntor tripolar 70 A	un	0,38512	0,18984	0,22187
Bacia sanitária branca com caixa acoplada	un	0,03327	0,04182	0,14630
Registro de pressão cromado 1/2"	un	0,26074	0,19220	0,27117
Tubo de ferro galvanizado com costura 2 1/2"	m	0,18201	0,12564	0,07826
Tubo de PVC rígido reforçado p/esgoto 150bmm	m	0,52901	0,52955	0,50107
Pedreiro	h	20,52421	24,76148	26,71158
Servente	h	8,19719	16,82881	17,01324
Engenheiro custo final do eng por hora inclusive c/ enc	h	0,39563	0,85895	1,01281
Locação de betoneira 320 l	dia	0,28156	0,37712	0,35598
Lote Básico (m <sup>2</sup> de construção)	out/09	R8		
		B	N	A
Chapa compensado plastificado 18mm	21,20	15,19192	27,58926	59,91820
Aço CA-50A D=10 mm	3,00	70,34901	65,72172	71,98695
Concreto fck=25 MP	211,00	58,82047	48,00461	49,68839
Cimento CP - 32 II	13,90	734,48406	909,41084	873,46780
Areia média	41,00	6,58788	8,43411	7,51284
Brita 2	38,00	0,00000	1,09706	0,80674
Bloco cerâmico vedação 9 x 19 x 19cm	0,15	8,09583	9,33910	7,76312
Bloco concreto sem função estrutural 19 x 19 x 39cm	1,18	1,10389	0,94871	0,64045
Telha ondulada de fibrocimento esp. = 6mm	4,95	1,11741	0,61519	0,55217
Porta interna semi-oca p/ pintura	39,90	4,02192	6,19767	9,25321
Esquadria de correr - 4 folhas - 2,00 x 1,40m	223,56	0,00000	18,00552	32,82755
Janela de correr - 2 folhas - 1,20 x 1,20m	98,00	30,76514	4,14050	5,23810
Fechadura, tráfego moderado em ferro, acabamento cromado - Tipo IV	10,91	0,94066	0,51790	1,14293
Placa cerâmica 30 x 40cm - PEI II	7,80	13,27318	17,10883	32,67787
Bancada de pia de marmore 2,00 x 0,60 x 0,02cm	175,00	1,26700	3,04150	13,87575
Placa de gesso liso 0,60 x 0,60cm	6,80	17,16442	1,82111	0,53278
Vidro liso transparente 4mm	22,00	3,47644	2,16788	4,35468
Tinta látex PVA	1,32	2,90358	2,75545	2,61161
Emulsão asfáltica impermeabilizante	5,11	8,03195	8,85318	12,61766
Fio de cobre antichama - 750 V, 2,5mm <sup>2</sup>	0,29	8,24681	7,52485	9,00900
Disjuntor tripolar 70 A	72,95	28,09450	13,84883	16,18542
Bacia sanitária com caixa acoplada	85,62	2,84858	3,58063	12,52621
Registro de pressão cromado D=1/2'	8,50	2,21629	1,63370	2,30495
Tubo de ferro galvanizado com costura D=2 1/2'	185,00	33,67185	23,24340	14,47810

conclusão

PROJETOS-PADRÃO HABITACIONAIS				
Lote Básico (m <sup>2</sup> de construção)	out/09	R8		
		B	N	A
Tubo de pvc-r rígido p/ esgoto D=150mm	49,90	26,39760	26,42455	25,00339
Pedreiro 4,15	5,5600	114,11461	137,67383	148,51638
Servente 2,97	3,9900	32,70679	67,14695	67,88283
Engenheiro	37,26	14,74117	32,00448	37,73730
Locação de betoneira 320 l	5,88	1,65417	2,21558	2,09138
<b>TOTAL</b>	<b>182,63</b>	<b>1242,29</b>	<b>1451,07</b>	<b>1523,20</b>
Material		1079,07	1212,03	1266,98
Mão de obra c/leis sociais		146,82	204,82	216,40
Desp adm		14,74	32,00	37,74
Equipamento		1,65	2,22	2,09
% MAT		86,86	83,53	83,18
% MO+LS		11,82	14,12	14,21
Desp adm		1,19	2,21	2,48
Equipamento		0,13	0,15	0,14
MO s/leis sociais		51,95	72,47	76,57
%MO		4,18	4,99	5,03
%LS		7,64	9,12	9,18
Mês anterior				
<b>TOTAL</b>		<b>761,44</b>	<b>840,77</b>	<b>1026,42</b>
Material		435,48	374,79	530,40
Mão de obra c/leis sociais		309,54	431,69	456,12
Desp adm		14,77	32,06	37,81
Equipamento		1,65	2,22	2,09
<b>% cub/total</b>		<b>63,15</b>	<b>72,59</b>	<b>48,40</b>
%cub/mat		147,79	223,39	138,87
%cub/mo		-52,57	-52,55	-52,56
Desp adm		-0,19	-0,19	-0,19
Equipamento		0,00	0,00	0,00

**APÊNDICE D**  
**PLANILHA DE CUSTOS UNITÁRIOS DA EMPRESA – CURITIBA**



**APÊNDICE E**  
**PLANILHA DE CUSTOS UNITÁRIOS DA EMPRESA - LONDRINA**

## PLANILHA DE CUSTOS UNITÁRIOS DA EMPRESA - LONDRINA

	UN	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
<b>Materiais</b>														
1. Chapa compensado plastificado 18mm 2,20x1,10m	m <sup>2</sup>	21,20	21,20	21,20	21,20	21,20	21,20	21,20	21,20	21,20	21,20	21,20	21,20	21,20
2. Aço CA-50 10mm	kg	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
3. Concreto fck=25 Mpa abatimento 5± 1cm, brita 1 e 2 pre-dosado	m <sup>3</sup>	217,45	217,45	217,45	217,45	218,00	218,00	218,00	218,00	218,00	219,85	219,85	219,85	218,69
4. Cimento CP- 32 II	kg	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,21	0,21	0,30
5. Areia média	m <sup>3</sup>	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	52,00	50,00	50,00	50,00	51,50
6. Pedra brita n.º 2	m <sup>3</sup>	38,50	38,50	38,50	38,50	38,50	38,50	38,50	38,50	38,50	39,95	39,95	39,95	38,86
7. Bloco cerâmico para alvenaria(Tijolo 8 furos) 9x19x19cm	un	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,23	0,23	0,23	0,27
8. Bloco de concreto sem função estrutural 19x19x39cm	un	1,82	1,82	1,82	1,82	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,75	1,75	1,75	1,79
9. Telha ondulada de fibrocimento 6mm 2,44x1,10m	m <sup>2</sup>	35,60	35,60	35,60	35,60	35,60	35,60	35,60	35,60	35,60	37,50	37,50	37,50	36,08
10. Porta interna semi-oca p/pintura 0,60x2,10cm	un	39,85	39,85	39,85	39,85	39,85	39,85	39,85	39,85	39,85	41,20	41,20	41,20	40,19
11. Esquadria de correr 2,00x1,20m, em 4 folhas (2 de correr), em alumínio anodizado natural	m <sup>2</sup>	223,56	223,56	223,56	223,56	223,56	223,56	223,56	232,60	232,60	232,60	232,60	232,60	227,33
12. Janela de correr 1,20x1,20m em 2 folhas em perfil de chapa de ferro dobrada n.º 20.	m <sup>2</sup>	98,00	98,00	98,00	98,00	98,00	98,00	98,00	98,00	98,00	98,00	98,00	98,00	98,00
13. Fechadura para porta interna, tipo IV (55mm), em ferro, acabamento cromado.	un	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91	10,91
14. Placa cerâmica (azulejo) 30x40cm PEI II, cor clara	m <sup>2</sup>	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10	7,95
15. Tampo(bancada) de mármore branco 2,00x060x0,02cm	m <sup>2</sup>	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	195,60	195,60	195,60	195,60	195,60	195,60	185,30
16. Placa de gesso 0,60x0,60cm (sem colocação)	m <sup>2</sup>	6,80	6,80	6,80	6,80	6,80	6,80	7,05	7,05	7,05	7,05	7,05	7,05	6,93
17. Vidro liso transparente 4mm colocado c/ massa	m <sup>2</sup>	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	46,00	46,00	46,00	44,50	44,50	44,50	47,13
18. Tinta latex PVA	l	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
19. Emulsão asfáltica impermeabilizante	lt	135,62	135,62	135,62	135,62	135,62	135,62	131,00	131,00	131,00	131,00	131,00	131,00	133,31
20. Fio de cobre anti-chama, isolamento 750V,# 2,5mm <sup>2</sup>	m	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
21. Disjuntor tripolar 70 A	un	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	72,80	72,80	72,80	69,20
22. Bacia sanitária branca com caixa acoplada	un	85,62	85,62	85,62	85,62	85,62	89,96	89,96	89,96	89,96	89,96	89,96	89,96	88,15
23. Registro de pressão cromado 1/2"	un	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	9,89	9,89	9,89	9,89	9,89	9,08
24. Tubo de ferro galvanizado com costura 2 1/2"	m	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	43,00	43,00	43,00	43,00	43,00	43,00	42,50
<b>Mão de obra</b>														
25. Pedreiro	h	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30
26. Servente	h	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18
<b>Despesas administrativas</b>														
27. Engenheiro (salário + encargos sociais da empresa)	h	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
28. Equipamentos														
29. Locação de betoneira 320 l	dia	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	75,00	75,00	75,00	75,00	61,67

**APÊNDICE F**  
**PLANILHA DE CUSTOS UNITÁRIOS DA EMPRESA – SÃO PAULO**



**APÊNDICE G**  
**PLANILHA DE CUSTOS UNITÁRIOS DA EMPRESA – JOINVILLE**



**APÊNDICE H**  
**PLANILHA DE CUSTOS UNITÁRIOS DA EMPRESA – BELO HORIZONTE**

