

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

Maurício Tiefensee

**INTEGRAÇÃO ENTRE ORÇAMENTO E GESTÃO DE
CUSTOS EM CONSTRUTORAS
DE PEQUENO PORTE**

Porto Alegre
julho 2012

MAURÍCIO TIEFENSEE

**INTEGRAÇÃO ENTRE ORÇAMENTO E GESTÃO DE
CUSTOS EM CONSTRUTORAS
DE PEQUENO PORTE**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

Orientador: Francisco José Kliemann Neto

Porto Alegre

julho 2012

MAURÍCIO TIEFENSEE

**INTEGRAÇÃO ENTRE ORÇAMENTO E GESTÃO DE
CUSTOS EM CONSTRUTORAS
DE PEQUENO PORTE**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelo Professor Orientador e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 13 de julho de 2012

Prof. Francisco José Kliemann Neto
Dr. Pela Institut National Polytechnique de Lorraine – INPL
Orientador/a

Profa. Carin Maria Schmitt
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA

Prof. Francisco José Kliemann Neto (UFRGS)
Dr. pela Institut National Polytechnique de Lorraine – INPL

Prof. Cláudio José Müller (UFRGS)
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Rodrigo Rech Campagnolo (UFRGS)
Doutorando pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Dedico este trabalho a toda a minha família, em especial à memória de meu pai, Celso, que sempre serviu como inspiração e exemplo para a minha escolha profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Francisco José Kliemann Neto, orientador deste trabalho, pelas ideias e pelo auxílio dados. Certamente, sem a sua orientação, os resultados apresentados jamais seriam alcançados.

Agradeço a minha família, em especial aos meus pais, Celso e Rosane, a meus irmãos, Fernando e Eduardo, e a meus avós, Pedro e Eli, por todo apoio e sustentação dados durante toda a minha vida. Mesmo que tenhamos vivido longe uns dos outros, nosso senso de família e de decisões conjuntas sempre norteou minha vida.

Agradeço também a minha namorada, Clara, e a toda a sua família. Todos fizeram com que sempre me sentisse em casa quando em sua companhia.

Por fim, agradeço a todos os meus amigos e colegas, que em maior ou menor grau me auxiliaram e estiveram comigo durante esta caminhada. A todos vocês, muito obrigado.

Toda mudança traz riscos, mas qual o risco de não mudar?

Robert Kaplan

RESUMO

Este trabalho visa encontrar uma forma eficiente de integrar orçamento com gestão de custos em construtoras de pequeno porte, nas quais o mesmo profissional é responsável por orçar, controlar custos e processos produtivos. Para isto, foram utilizadas ferramentas do orçamento operacional, pois este já considera na sua elaboração a forma como as atividades serão desenvolvidas, e não somente as quantidades destas, o que é usual em orçamentos convencionais. Também, foram estudados os princípios e métodos de gestão de custos abordados na problemática da empresa moderna. O enfoque foi dado aos que auxiliam uma melhor alocação dos custos e a otimização da produção, levando a um processo de melhoria contínua. Foram utilizados os princípios ideal e parcial de custeio, por considerar respectivamente ambientes produtivos sem perdas e somente com perdas normais. Quanto aos métodos, foram utilizados o custo padrão, principalmente na alocação dos custos diretos, e o custeio baseado em atividades, para o desenvolvimento do fluxo dos processos produtivos. Tomou-se uma empresa que se dispôs a ser estudada como exemplo, e o sistema foi modelado para uma obra padrão da mesma. Ao final do trabalho, chegou-se a um modelo orçamentário que considere a natureza dos custos e processos, servindo de referência para o controle de produção e para a gestão dos custos. Buscou-se a criação de um modelo simples e focado, por ser direcionado a empresas construtoras de pequeno porte, geralmente sem grande quadro funcional. Estudou-se então a viabilidade de implantação do mesmo na empresa estudada, sendo que os resultados foram considerados satisfatórios.

Palavras-chave: Custeio Ideal. Custeio Parcial. Custo Padrão. Custeio ABC. Orçamento Operacional. Curva ABC. Curva de Agregação de Recursos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama do delineamento da pesquisa	17
Figura 2 – Avaliação do custo x benefício da informação	24
Figura 3 – Distribuição de custos típica antes e depois de um processo de melhoria	27
Figura 4 – Curva ABC de serviços	56
Figura 5 – Curva ABC de materiais	58
Figura 6 – Evolução das operações ao longo do tempo	66
Figura 7 – Curva de agregação de recursos e curva S	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Detalhamento das operações e tarefas	69
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Definição dos serviços mais importantes via Curva ABC de serviços	57
Tabela 2 – Definição dos materiais mais importantes via Curva ABC de materiais	59
Tabela 3 – Padrão real da alvenaria 8 furos de 19 x 19 x 9 cm	61
Tabela 4 – Modelo do custo padrão unitário da alvenaria de 8 furos de 19 x 19 x 9 cm .	63
Tabela 5 – Consumo ideal de materiais por m ² de alvenaria	64
Tabela 6 – Padrão ideal para alvenaria de 19 x 19 x 9 cm	64
Tabela 7 – Parcelas de perdas normais para a alvenaria 8 furos de 19 x 19 x 9 cm	68
Tabela 8 – Padrão parcial para alvenaria 8 furos 19 x 19 x 9 cm	70
Tabela 9 – Cartão de produção	71
Tabela 10 – Trecho do orçamento final, considerando padrões ideais e parciais	74

LISTA DE SIGLAS

ABC – *Activity-Based Costing* (Custeio Baseado em Atividades)

BDI – Benefício e Despesas Indiretas

CIF – *Cost, Insurance and Freight* (Custo, Seguro e Frete)

CPM – *Critical Path Method* (Método do Caminho Crítico)

FOB – *Free On Board* (Livre no Orçamento)

PERT – *Project Evaluation Review Technique* (Técnica de Avaliação e Revisão de Projetos)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 DIRETRIZES DA PESQUISA	15
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA	15
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	15
2.2.1 Objetivo principal	15
2.2.2 Objetivos secundários	15
2.3 PREMISSA	16
2.4 DELIMITAÇÕES	16
2.5 LIMITAÇÕES	16
2.6 DELINEAMENTO	16
3 GERÊNCIA DE CUSTOS	19
3.1 CLASSIFICAÇÃO DOS CUSTOS	20
3.2 TIPOS DE ATIVIDADES E PERDAS	21
3.2.1 Tipos de Atividades	21
3.2.2 Perdas	22
3.3 SISTEMAS DE GESTÃO DE CUSTOS E DE CUSTEIO	24
3.3.1 Princípios de Custeio	25
3.3.1.1 Custeio por Absorção Ideal	26
3.3.1.2 Custeio por Absorção Parcial	26
3.3.2 Métodos de Custeio	27
3.3.2.1 Método do Custo Padrão	28
3.3.2.2 Método de Custeio Baseado em Atividades (<i>Activity-Based Costing – ABC</i>)	29
3.3.2.3 Método ABC na Construção Civil	31
4 ORÇAMENTO	33
4.1 ESTIMATIVA DE CUSTOS E ORÇAMENTO ANALÍTICO	33
4.2 ORÇAMENTO OPERACIONAL	34
4.2.1 Orçamento Segundo o Conceito de Operação	34
4.2.2 Aspectos Relevantes a Serem Considerados no Orçamento Operacional	35
4.2.2.1 Tempo de Execução da Obra	35
4.2.2.2 Características do Processo Produtivo	36
4.2.2.3 Tipo de Informação Gerada	37
4.2.3 Etapas do Orçamento Operacional	38
4.2.4 Vantagens e Desvantagens do Orçamento Operacional	38

4.3 ELEMENTOS A SEREM CONSIDERADOS NUM ORÇAMENTO	40
4.3.1 Plano de Contas	40
4.3.1.1 Serviços Especializados e por Verbas	41
4.3.1.2 Cotação de Preços	42
4.3.1.3 Leis Sociais	43
4.3.1.4 Demais Custos e Despesas a Considerar	43
4.3.2 Quantitativos de Insumos	45
4.3.2.1 Composição de Custos Unitários	46
4.3.2.2 Produtividade	47
4.3.3 Fechamento do Orçamento e Pré-Programação	48
4.3.3.1 Curvas ABC de Insumos e Serviços	48
4.3.3.2 Curvas de Agregação de Recursos	49
5 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA	51
5.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA EMPRESA	51
5.2 SISTEMA DE GESTÃO DE CUSTOS DA EMPRESA	52
5.3 PROCEDIMENTO DE ORÇAMENTO DA EMPRESA	53
6 DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DE INTEGRAÇÃO ENTRE ORÇAMENTO E GESTÃO DE CUSTOS	55
6.1 DETERMINAÇÃO DOS SERVIÇOS E MATERIAIS IMPORTANTES A PARTIR DA CURVA ABC	55
6.1.1 Curva ABC de Serviços	56
6.1.2 Curva ABC de Materiais	57
6.2 ESTABELECIMENTO, COLETA E REVISÃO DE PADRÕES DE PRODUÇÃO	60
6.2.1 Estabelecimento de Padrões Através do Custo Padrão	60
6.2.1.1 Padrões Reais de Produção	60
6.2.1.2 Padrões Ideais de Produção	61
6.2.1.3 Padrões Parciais de Produção	65
6.2.2 Controle, Coleta, Revisão e Geração de Novos Padrões	70
6.3 INTEGRAÇÃO FÍSICO-FINANCEIRA BASEADA NA CURVA DE AGREGAÇÃO DE RECURSOS	72
6.4 IMPORTÂNCIA DO FATOR TEMPO NOS GASTOS DA OBRA	73
6.5 RESULTADO FINAL DO ORÇAMENTO PROPOSTO	74
7 ANÁLISE DO MODELO PROPOSTO	76
7.1 SERVIÇOS E MATERIAIS MAIS IMPORTANTES	76
7.1.1 Curva ABC de Serviços	76
7.1.2 Curva ABC de Materiais	77

7.2 ESTABELECIMENTO, COLETA E REVISÃO DE PADRÕES DE PRODUÇÃO	77
7.2.1 Estabelecimento de Padrões Através do Custo Padrão	77
7.2.1.1 Padrões Reais de Produção	78
7.2.1.2 Padrões Ideais de Produção	78
7.2.1.3 Padrões Parciais de Produção	78
7.2.2 Coleta, Controle, Revisão e Geração de Novos Padrões	79
7.3 INTEGRAÇÃO FÍSICO-FINANCEIRA	80
7.4 IMPORTÂNCIA DO FATOR TEMPO NOS GASTOS DA OBRA	81
7.5 RESULTADO FINAL DO ORÇAMENTO PROPOSTO	81
7.6 VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO	81
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
8.1 GRAU DE ATINGIMENTO DOS OBJETIVOS	83
8.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	84
REFERÊNCIAS	85
APÊNDICE A	87
APÊNDICE B	95
ANEXO A	99

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é historicamente conhecida por um baixo controle de produção e, conseqüentemente, um elevado desperdício. Porém, segundo Limmer (1997, p. 6), no final dos anos 1990 as flutuações da economia e a conscientização crescente do consumidor para os problemas do custo elevado e da não-qualidade dos produtos dirigiram a atenção dos empresários da construção civil para o planejamento e controle da produção. Sendo assim, conceitos de controle de custos e processos, aplicados principalmente pela Engenharia de Produção, podem e vem sendo incorporados também pela indústria da construção civil.

Um dos conceitos a ser apropriado é o da **empresa moderna**. Esta se diferencia, da tradicional, quanto à gerência de custos, principalmente em um ponto específico: enquanto a segunda baseia-se na alocação total dos custos aos produtos, a primeira se apoia em métodos modernos de custeio, alocando aos produtos os custos de forma otimizada (BORNIA, 2002, p. 55-57). Além disso, indica padrões para a produção, consumos normais e anormais de insumos e perdas diversas. Nota-se que a gestão de custos está intrinsecamente ligada ao controle de produção, ao combate às perdas e aos trabalhos que não agregam valor e que, quanto melhor a gestão dos processos, melhor a saúde financeira da empresa

A construção civil também é caracterizada pelo alto valor unitário de seus produtos. Isto traz uma série de conseqüências, como por exemplo, alto capital de investimento. Uma das formas encontradas pelas construtoras e incorporadoras para diminuir o capital investido é a venda do produto antes de iniciada ou completada sua produção. Graças a estes fatores, torna-se necessária uma estimativa acurada dos gastos, para verificar a viabilidade do empreendimento, qual o capital total a ser investido e qual a quantidade de unidades e preços corretos para vendas antecipadas. Nota-se a grande importância de um orçamento preciso. Também, é muito importante, a documentação das experiências passadas, empregando o seu *feedback* em novos orçamentos, ou na revisão de um mesmo orçamento, caso se considere a ideia do orçamento evolutivo, alterado durante a obra conforme novos dados de entrada.

Segundo Mattos (2006, p. 26), para o construtor o orçamento é a soma dos custos desembolsados por ele, mais os impostos e o lucro previsto. Resulta no preço total, sendo este o valor a ser recebido do proprietário do empreendimento para a execução do serviço. Sendo assim, o preço de venda é firme, mas o custo é mais administrável. Portanto, ele deve ser

monitorado para atender as metas estabelecidas no orçamento, garantindo assim o lucro esperado.

Desta forma, percebe-se a necessidade de se integrar o orçamento com o controle de custos em qualquer empreendimento. Seguindo esta linha, Oliveira (2005, p. 18) destaca que “Um estudo minucioso do projeto antes do início da obra e um criterioso e eficiente acompanhamento de custos são fatores primordiais para um resultado lucrativo e o sucesso do produto.”. Já de acordo com *American Association of Cost Engineers* (1979, p. 1), a integração do orçamento com o planejamento e o controle de custos implica em uma única estrutura para apropriação e análise de custos. Sendo assim, um sistema integrado é capaz de reduzir custo e prazo, mantendo um ótimo desempenho e justificando assim esta integração.

Seguindo ainda esta ideia de integração entre estes dois processos, diversos autores defendem o conceito de orçamento operacional. Kern e Formoso (2003, p. [2]) salientam que este método de orçamento considera a natureza dos processos de produção e não somente suas quantidades. Desta forma, neste tipo de orçamento são considerados os custos referentes a todas as etapas do trabalho, e não somente às atividades de conversão, o que é típico dos métodos convencionais. Com isso, o enfoque recai sobre a maneira com que se dará a produção, e não apenas na quantidade final que resultará da mesma, sendo esta forma de orçar de grande utilidade no gerenciamento dos processos produtivos.

Esta forma de orçar pode auxiliar o gestor dos empreendimentos do tipo de empresa focada no presente trabalho, pois integra os custos ao cronograma físico, considerando sua ocorrência a partir de pacotes de trabalho. A empresa estudada concentra no mesmo profissional a elaboração do orçamento, os gerenciamentos de custos e de processos produtivos durante a obra. Sendo assim, é de grande valia um orçamento que já preveja a integração entre estes três elementos.

Este trabalho faz uma descrição da gestão de custos das empresas modernas, dando ênfase a sistemas de custeio que evidenciam perdas. Aborda os métodos convencionais de orçar e propõe algumas ferramentas do chamado orçamento operacional. Na sequência, caracteriza a empresa estudada, explicando a importância da integração entre orçamento e gestão de custos para melhores resultados financeiros. Propõe então um modelo de integração focado na geração e controle de padrões otimizados. Apresenta a análise dos resultados, a viabilidade de implantação do modelo e apresenta as considerações finais, fechando o trabalho.

2 DIRETRIZES DA PESQUISA

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho são descritas nos próximos itens.

2.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa do trabalho é: considerando-se a realidade de construtoras de pequeno porte, cujo engenheiro é responsável pelo orçamento, controle dos custos e processos produtivos, que proposta de sistema pode ser apresentada para que haja a integração eficiente entre o orçamento e a gestão de custos na execução de obra na qual são construídas unidades unifamiliares, de forma a possibilitar uma redução de custos e uma maior competitividade?

2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Os objetivos da pesquisa estão classificados em principal e secundários e são descritos a seguir.

2.2.1 Objetivo Principal

O objetivo principal do trabalho é a criação de uma forma eficiente de integrar o orçamento com a gerência dos custos, de forma a ter um maior controle sobre os gastos e os processos e uma maior confiabilidade sobre o orçamento, em pequenas construtoras voltadas à construção de residências unifamiliares, na qual o mesmo profissional é responsável pelo orçamento e os controles dos custos e dos processos produtivos. Desta forma, a empresa pode se tornar mais competitiva em seu nicho de mercado.

2.2.2 Objetivos Secundários

Os objetivos secundários do trabalho são:

- a) desenvolvimento de um método de custeio com enfoque gerencial, fornecendo ferramentas para a criação de padrões que induzam à melhoria contínua, integrando assim gerência de custos com gerência de produção;

- b) apresentar os conceitos básicos para a operacionalização do orçamento, estabelecendo comparações com métodos convencionais e aplicando alguns de seus princípios.

2.3 PREMISSA

Tendo em vista a atual competição de mercado, o trabalho tem como premissa que é fundamental a integração entre orçamento e gerência de custos, para que os dois sejam analisados de forma conjunta, buscando-se obter resultados econômicos eficientes.

2.4 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se a apresentar um método de integração entre orçamento e gerência de custos para empresas de pequeno porte, focadas na construção de residências unifamiliares, nas quais o engenheiro tem o papel central de orçar, controlar custos e processos produtivos.

2.5 LIMITAÇÕES

São limitações do trabalho:

- a) empregar apenas alguns aspectos do orçamento operacional e os princípios de custeio por absorção ideal e parcial;
- b) utilizar conceitos das formas tradicionais de orçar;
- c) aplicar fundamentos dos métodos do custo padrão;
- d) basear-se em uma obra padrão da empresa estudada como modelo para o trabalho.
- e) considerar a limitação da estrutura funcional da empresa como condição de contorno primordial.

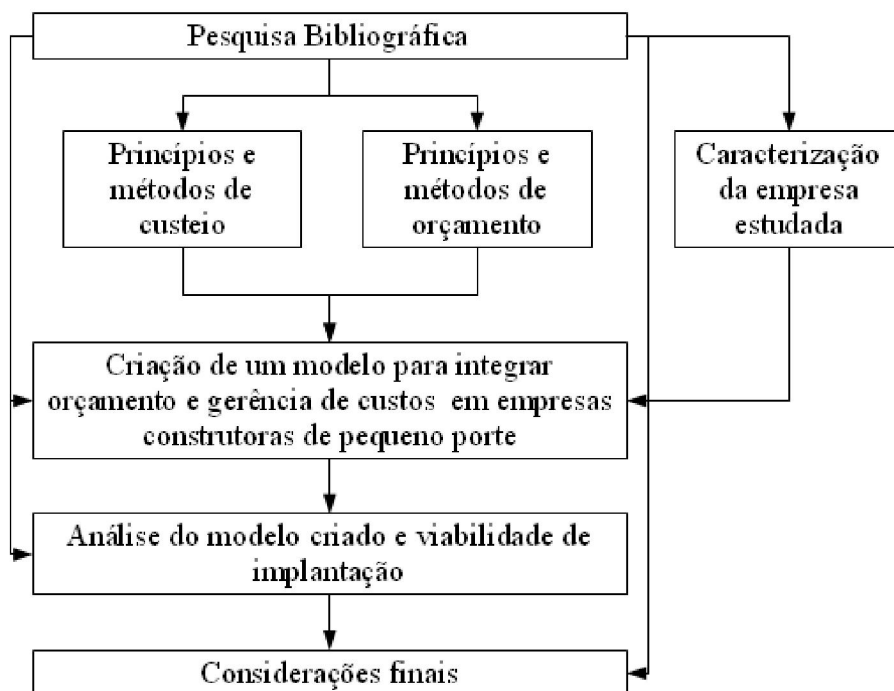
2.6 DELINEAMENTO

O trabalho foi realizado através das etapas apresentadas a seguir, que estão representadas na figura 1 e são descritas nos próximos parágrafos:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) caracterização de pequenas construtoras;
- c) definições de princípios e métodos de orçamentos;

- d) definições de princípios e métodos de custeio;
- e) criação de um modelo para integrar orçamento e gerência de custos;
- f) análise do modelo considerado e da viabilidade de sua implantação;
- g) considerações finais.

Figura 1 – Diagrama do delineamento da pesquisa



(fonte: elaborada pelo autor)

Na primeira etapa do trabalho, definida como **pesquisa bibliográfica**, foram levantados os métodos correntes de orçamento e de custeio, revisando os princípios genéricos utilizados para ambos e como eles são empregados correntemente na construção civil.

A segunda etapa se dividiu em três subetapas que seguiram em paralelo. Uma delas foi a definição de **princípios e métodos de custeio**, dando enfoque para os considerados característicos da empresa moderna, que dão auxílio à tomada de decisões e ao processo de melhoria contínua. Em outra, foram discutidos os **princípios e métodos de orçamento** mais utilizados na construção civil. Nesta etapa, o foco recaiu sobre o orçamento operacional, por ser um método mais confiável, que considera a natureza dos processos produtivos, e não apenas suas quantidades e preços médios. Por fim, o trabalho buscou **caracterizar a empresa estudada**, evidenciando seus sistemas orçamentário, de gestões de custos e processos.

A terceira etapa foi a da **criação de um modelo para se integrar orçamento e gerência de custos**. Esta se embasou nos princípios e métodos de orçamento levantados, combinados com a utilização da Curva ABC, que fornece na fase de orçamento quais são os insumos e serviços mais representativos em termos de custo da obra. Estes devem receber atenção especial quanto à gerência de custos, por serem os mais dispendiosos do processo. Ainda, foram utilizadas ideias fornecidas pelo custeio baseado em atividades, conhecido como método de custeio baseado em atividades (Custeio ABC), e do custo padrão.

A quarta etapa foi a de **análise do modelo criado e da viabilidade de implantação**. Esta buscou estabelecer a eficiência do modelo. Também, qual seriam as dificuldades para a implantação do sistema, discutindo ainda se isto seria compensatório para a empresa estudada.

A quinta etapa foi a das **considerações finais**, quando foi feito o fechamento da pesquisa, detalhando o grau de atendimento aos objetivos propostos.

3 GERÊNCIA DE CUSTOS

Neste capítulo são discutidos diversos conceitos comuns a todas as empresas, não somente às que pertencem ao ramo da construção civil. Segundo Bornia (2002, p. 25-26), a empresa tradicional era composta por poucos artigos, feitos em grandes lotes e com alto volume de produção. A empresa moderna segue o caminho inverso, sendo caracterizada por produção em pequenos lotes e alta qualidade. A empresa tradicional não necessitava aprimoramento contínuo, pois o mercado era pouco competitivo, absorvendo ineficiências e suportando preços razoavelmente altos. Já a empresa moderna, numa busca incessante pela eficiência e produtividade, combate a ineficiência, a má qualidade e o trabalho não efetivo, primando pela eliminação de qualquer tipo de desperdício e redução de atividades que não agregam valor ao produto. Para alcançar estes objetivos, torna-se indispensável o controle efetivo das atividades produtivas, possibilitando a avaliação de desempenho e a intervenção para correção e melhoria dos processos, buscando sempre competir no mercado de forma eficiente.

Limmer (1997, p. 6) atenta que na construção civil este fenômeno também ocorre, sendo que o cliente busca sempre menores preços e melhor qualidade. Segundo Bornia (2002, p. 26), a empresa moderna destaca-se por buscar o processo de melhoria contínua, o combate a desperdícios e a filosofia da qualidade total. Isatto et al. (2000, p. 4-5) diagnosticam que a maioria dos problemas relacionados à baixa eficiência e qualidade na construção civil denota de problemas gerenciais. Por isso, desde os anos 1980, notam-se grandes esforços para aplicar princípios da gestão da qualidade total, produção e construção enxuta, para desenvolver sistemas de gestão de qualidade e obter de certificações, como o ISO 9000. Segundo Bornia (2002, p. 53), nota-se a necessidade de sistemas de gestão que se adéquem a este novo cenário competitivo. A gerência de custos deve ser interligada a ele, para que forneça informações relevantes a ela, bem como auxílio à tomada de decisões.

Frente a isto, neste capítulo, são tratadas as classificações dos custos e das atividades, os conceitos de perdas e os sistemas de gestão de custos e custeio. Estes últimos englobam os princípios e métodos de custeio, responsáveis pelos rumos dados pelas empresas para a gerência dos custos.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DOS CUSTOS

Antes de proceder uma apresentação mais aprofundada quanto à gerência de custos, são necessários alguns conceitos que irão nortear a sua concepção. Os custos podem ser divididos basicamente quanto a sua alocação e quanto sua variabilidade. Relativos à sua **alocação**, são divididos em custos:

- a) diretos;
- b) indiretos.

Bornia (2002, p. 43) define **custos diretos** como aqueles que têm sua alocação de custos facilitada (produtos, processos, setores, etc.). Como exemplos, cita insumos como matéria-prima e mão de obra direta. A alocação e análise destes são relativamente simples.

Limmer (1997, p. 87) afirma que os **custos indiretos** são os somatórios dos gastos com elementos coadjuvantes necessários à produção, ou gastos de difícil alocação a uma atividade, sendo, por isso, diluídos por um grupo delas ou até pelo projeto todo. Segundo Kern (2005, p. 56), a maioria destes custos está relacionada ao tempo de execução da obra, pois consomem recursos da empresa (equipe de apoio, equipamentos, instalações provisórias, custos administrativos, etc.). Bornia (2002, p. 44) salienta que estes custos não podem ser relacionados facilmente às unidades de alocação de custos e, por isso, podem comprometer os sistemas de custeio. Isto se torna mais crítico quando se percebe que estes custos estão cada vez mais importantes, sendo que em alguns sistemas produtivos já são mais significativos que os custos diretos. A análise e alocação destes custos aos produtos dão origem aos métodos de custeio, que também integram o presente trabalho em suas próximas etapas. Mattos (2006, p. 200, 208) considera o custo indireto como qualquer custo que não tenha entrado diretamente na forma de custo no orçamento ou planejamento de produção. Para ele, o importante é o custo ser relacionado no orçamento, independente da forma. Contudo, pode-se fazer a alocação dos custos indiretos aos serviços, conforme já mencionado acima. Este processo fornece informações gerenciais importantes, auxiliando à tomada de decisões. Por isso, neste trabalho dá-se importância aos métodos de custeio.

Já relativos à sua **variabilidade**, dividem-se em custos:

- a) variáveis;
- b) fixos.

Tem-se **custos variáveis**, segundo Bornia (2002, p. 42), como custos que crescem com o aumento da atividade da empresa, e o exemplo mais típico são os custos de matéria-prima. Trajano¹ (1985 apud OLIVEIRA, 2005, p. 65) ainda ressalta que esta variação é quase linear.

Já os **custos fixos**, para Limmer (1997, p. 87), são os que praticamente não variam dada uma faixa de volume de produção. Se esta for ultrapassada, estes custos podem aumentar. São exemplos o pagamento de aluguel e manutenção da equipe de apoio à obra. Bornia (2002, p. 42-43) salienta que isto ocorre apenas se for considerado o curto prazo, pois dependendo do horizonte de planejamento estes custos podem variar. Isto fica claro ao se observar que, por exemplo, a equipe de apoio à obra muitas vezes aumenta em seu final, pois as atividades de controle e inspeção são mais numerosas neste período. A tendência é que estes custos aumentem em degraus.

De acordo com Kern (2005, p. 57), os custos variáveis em sua maioria estão relacionados aos custos diretos, enquanto os fixos são majoritariamente indiretos. Vale ressaltar mais uma vez que, no longo prazo, diversos custos considerados fixos podem se tornar variáveis.

3.2 TIPOS DE ATIVIDADES E PERDAS

Duas das ações gerenciais de grande importância são relacionadas aos controles de atividades e das perdas. Esses tópicos são desenvolvidos nos próximos itens.

3.2.1 Tipos de Atividades

A seguir são definidas duas formas de consideração de atividades, ou seja, segundo o processo e a geração de valor. Estas duas formas podem estar relacionadas.

Segundo Isatto et al. (2000, p. 6), de acordo com o processo, as atividades podem ser classificadas como de conversão ou de fluxo. As **atividades de conversão** são as que transformam os insumos (materiais, informação) em produtos intermediários (alvenaria) ou final (edificação). Os processos ainda podem ser divididos em subprocessos, nos quais a conversão é realizada em etapas para se chegar ao produto intermediário.

¹ TRAJANO, I. **Classificação dos custos de produção civil**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 1985. Notas de Aula.

Já as **atividades de fluxo**, segundo Kern (2005, p. 38), levam em conta que os processos ocorrem seguindo um fluxo contínuo de materiais, desde a matéria-prima até o produto (intermediário ou final). Desta forma, atividades como transporte, espera e inspeção são denominadas atividades de fluxo.

Para Koskela² (2000 apud KERN, 2005, p. 39), o tempo pode ser consumido tanto pelas atividades de fluxo quanto, pelas de conversão. É interessante maximizar as atividades de conversão e minimizar, as de fluxo, pois as primeiras agregam valor ao produto, e as segundas não.

Por sua vez, Bornia (2002, p. 27) define as atividades a partir do valor agregado ao produto. Segundo o autor, as **atividades que não agregam valor** são aquelas imprescindíveis à fabricação do produto, mas que não agregam valor a ele na visão do cliente. São exemplos a movimentação de materiais e preparação de máquinas. Segundo Isatto et al. (2000, p. 7, 12), as atividades de fluxo não agregam valor, e salienta que na construção de edificações a maior parte dos custos (estima-se 67%) são originados destas. Cita como exemplos o transporte, espera por materiais e retrabalhos. Considera que algumas dessas atividades podem ser eliminadas e outras reduzidas, representando melhor eficiência dos processos. Porém, salienta que isto não pode ser levado ao extremo, pois diversas destas atividades são essenciais aos processos. Bornia (2002, p. 27) segue a mesma linha, afirmando que elas não podem ser eliminadas completamente, mas podem e devem ser melhoradas, restringindo-se ao mínimo possível. A partir daí, podem ser tratadas de forma análoga às perdas.

Kern (2005, p. 39) defende que as **atividades que agregam valor** ao produto são as de conversão. Segundo Bornia (2002, p. 29), estas atividades são geralmente de transformação, que modificam fisicamente o produto, e após a sua realização, o produto vale mais na visão do consumidor. Este é o tipo de atividade que deve ser maximizado.

3.2.2 Perdas

Segundo Bornia (2002, p. 29), as perdas não agregam valor ao produto e não são necessários ao trabalho efetivo, e em alguns casos até diminuem o valor do produto. Sendo assim, elas devem ser eliminadas ao máximo. Segundo Beber et al. (2004, p. [3]), estas perdas podem ser

² KOSKELA, L. **An exploration towards a production theory and its application to construction**. 2000. 296 f. Dissertation (Doctor of Technology) – Technical Research Centre of Finland, VTT, Helsinki, 2000.

classificados conforme sua natureza, e Shingo³ (1981 apud BORNIA, 2002, p. 31) as classifica em perdas por:

- a) **superprodução**, podendo ser por quantidades excessivas ou por produção antecipada. Este tipo de desperdício deve ser eliminado completamente, a partir de aprimoramento nos processos e redução do tamanho de lotes processados;
- b) **transporte**, caracterizadas por movimentação de materiais que não agregam valor ao produto. Devem ser eliminadas, a partir de reorganização física do local, a fim de reduzir ao mínimo a necessidade de movimentações;
- c) **processamento**, que correspondem às atividades de transformação desnecessárias para que o produto atinja suas características básicas de qualidade. Sua eliminação deve ser completa, e pode ser alcançada por meio de técnicas de análise do valor do produto e do processo;
- d) **fabricação de produtos defeituosos**, sendo que esta é de fácil identificação. Ela é atacada embasando-se na confiabilidade do processo e na rápida identificação e solução de problemas;
- e) **movimento**, representados pela movimentação inútil na consecução das atividades. Devem ser eliminadas a partir do atendimento aos padrões de desempenho fixados para as operações;
- f) **espera**, formados pela capacidade ociosa, ou seja, equipamentos ou funcionários parados. Para se evitar este tipo de perda deve-se reduzir o tempo de preparação das máquinas, balancear produção e aumentar confiabilidade do sistema;
- g) **estoque**, gerados pelo custo financeiro relacionado à manutenção de estoques e a perda de mercado futuro pela obsolescência dos produtos. Por isso, as empresas devem tentar reduzir ao máximo seus estoques;
- h) **matéria-prima**, relacionadas ao dispêndio de matérias primas de forma anormal ou acima do estritamente necessário à confecção do produto. São as mais tradicionais e as mais fáceis de ser atacadas, e podem ser incluídas nas perdas por processamento, pois são relacionadas a esta etapa da produção.

Beber et al. (2004, p. [4]) classificam ainda as perdas em dois tipos, a **perda normal**, admitida pela especificação do processo e que não pode ser recuperada tendo em vista a forma da produção vigente, e a **perda anormal**, que não está prevista na especificação do processo, sobre a qual se pode implementar um plano imediato, visando sua eliminação. Isatto et al. (2000, p. 28) consideram que existem **perdas inevitáveis**, relacionadas às perdas normais descritas acima. São as que estão em um nível aceitável, que ocorrem quando o investimento para sua redução é maior que a economia gerada. Já as **perdas evitáveis** são relacionadas às perdas anormais, e ocorrem quando o custo de sua prevenção é consideravelmente menor que

³ SHINGO, S. **Study of Toyota production system from industrial engineering viewpoint**. Tokio: JapanManagement Association, 1981.

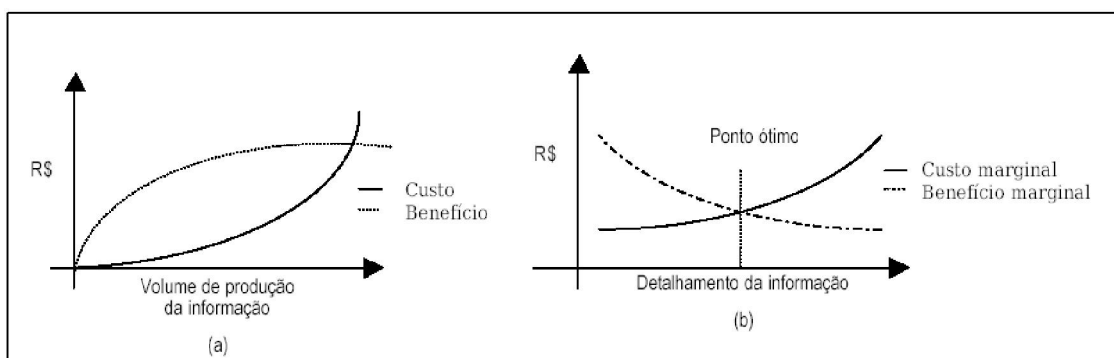
o custo para evitá-las. Ainda, considera que os valores relacionados a elas dependem do nível de desenvolvimento gerencial da empresa, e que estes números geralmente são melhores quando a empresa persegue continuamente a redução de perdas.

3.3 SISTEMAS DE GESTÃO DE CUSTOS E DE CUSTEIO

Horngren⁴ et al. (1990 apud KERN, 2005, p. 45) consideram o **sistema de gestão de custos** como um dos principais sistemas de informações quantitativas de uma empresa, fazendo parte do sistema de gestão da organização. Seu principal objetivo é gerar informações para apoiar a tomada de decisões.

Também é importante analisar a relação entre custo e benefício da informação, comparando o ônus e o bônus da geração da mesma, para assim estabelecer o nível de detalhamento ideal (KERN, 2005, p. 46). Este fato está ilustrado na figura 2.

Figura 2 – Avaliação do custo x benefício da informação



(fonte: BORNIA, 2002, p. 46-47)

Bornia (2002, p. 46-47) também indica que há um crescimento na informação conforme o aumento de seu detalhamento. Porém, o custo cresce, e, em certo momento, ele se torna mais relevante que a informação gerada, ou seja, o ônus supera o bônus. Kern (2005, p. 46) indica que, à medida que o volume de informações aumenta, o benefício tende a se estabilizar, enquanto os custos continuam subindo. Bornia (2002, p. 47) salienta que o benefício marginal decresce com o aumento do nível do detalhamento, enquanto o custo marginal cresce. Ou

⁴ HORNGREN, C. T.; FOSTER, G.; SRIKANT, M. D. **Cost accounting: a managerial emphasis**. 7th ed. Englewood: Prentice-Hall, 1990.

seja, o benefício cresce, mas em menor proporção que o custo, e pode-se determinar o ponto ótimo do detalhamento.

Segundo Tregansin (2004, p. 51), os **sistemas de custeio** são compreendidos pela combinação de princípios e métodos de custeio. Os primeiros relacionam-se à variabilidade dos custos (fixos ou variáveis), enquanto os segundos contemplam a alocação dos custos (diretos ou indiretos). Bornia (2002, p. 51-52) concorda com estas ideias, e complementa que nos princípios de custeio ainda podem se separar dos custos as parcelas relacionadas às perdas. Segundo o autor, os princípios estão ligados à análise do conteúdo das informações obtidas, de acordo com os fins que serão dados a elas pela empresa. Já os métodos estão relacionados a como processar os dados para gerar estas informações, uma vez definida suas utilizações. A seguir são apresentados os princípios e métodos de custeio, dando ênfase aos utilizados para o desenvolvimento do presente trabalho.

3.3.1 Princípios de Custeio

Como descrito anteriormente, os princípios de custeio contemplam a problemática da alocação dos custos conforme sua variabilidade aos produtos ou processos. São divididos em: custeio por absorção total (ou integral), variável e por absorção ideal (TREGANSIN, 2004, p. 52), sendo derivado do último o custeio por absorção parcial (BEBER et al., 2004, p. [4]). Os dois primeiros são brevemente apresentados, pois o presente trabalho dá enfoque aos dois últimos.

O **custeio por absorção total** não diferencia custos e perdas, generalizando os gastos sem qualquer tipo de divisão. A totalidade dos custos é incorporada aos produtos, sendo estes divididos pela produção total, chegando-se ao custo unitário (TREGANSIN, 2004, p. 52). Segundo Kraemer (1995, p. 28), este é o único princípio aceito pela contabilidade fiscal brasileira, e talvez isto leve a ele ainda ser amplamente utilizado pelas empresas.

O **custeio variável** considera que os custos fixos não devem ser incluídos nos custos dos produtos, sendo considerados como despesas no período. Segundo este princípio, os custos fixos estão mais relacionados com a capacidade de produzir do que com o volume de produção. É um princípio que dá bom resultado para decisões de curto prazo, mas não funciona bem para o longo prazo (KRAEMER, 1995, p. 27-28). A seguir estão caracterizados os custeios por absorção ideal e parcial, nos quais o presente trabalho se enfoca.

3.3.1.1 Custeio por Absorção Ideal

Segundo Bornia (2002, p. 56), no custeio por absorção ideal todos os custos são computados aos produtos. Porém, não são alocados aos produtos os insumos utilizados de forma não eficiente. Por isso, este princípio auxilia o controle de custos e o apoio ao processo de melhoria contínua. Para Tregansin (2004, p. 52-53), o princípio citado considera custos fixos e variáveis, porém lança a capacidade não usada (ociosidade) ou mal usada (ineficiência) como perdas no período. Sendo assim, é importante arma para o planejamento de longo prazo.

Para Kern (2005, p. 48), as informações geradas a partir deste princípio podem servir de auxílio para o controle de custos e apoio ao processo de melhoria contínua, pois mensuram as perdas do processo produtivo, facilitando seu controle. Bornia (2002, p. 57) também considera este tipo de informação como de grande importância. Para ele, pode-se, a partir delas, implementar ações para o combate do trabalho que não agrega valor e para as perdas, sendo fundamental para a problemática da empresa moderna.

A utilização do custeio por absorção ideal serve de base para a definição do lucro potencial, que seria o lucro atingido caso todas as perdas fossem eliminadas, a mensuração das perdas e, por conseguinte, o cálculo do lucro real. Sendo assim, a partir dele podem ser estabelecidos planos de ataque para a redução de perdas, aumentando a competitividade da empresa. Porém, há de se ressaltar que a eliminação destas perdas demanda ações de gerência (BORNIA, 2002, p. 59).

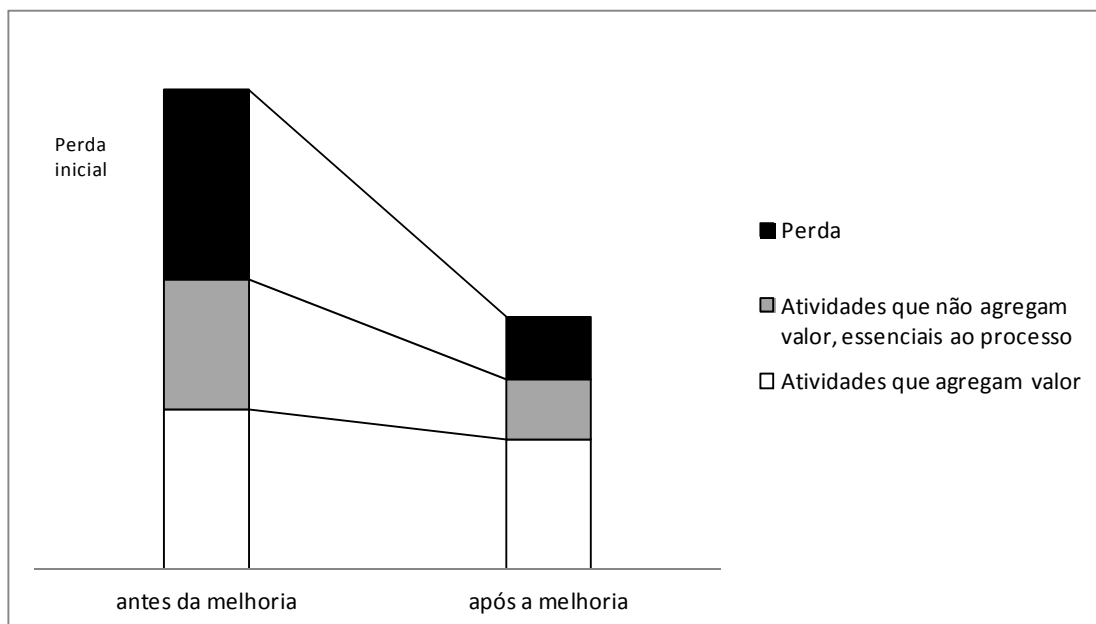
3.3.1.2 Custeio por Absorção Parcial

Para diversos autores, o custeio por absorção parcial é sinônimo do custeio por absorção ideal (BEBER et al., 2004, p. [2]). Porém, para os autores citados, esta denominação é relativa a um custeio derivado do custeio ideal. Neste princípio as perdas normais, sejam elas de qualquer natureza, são englobadas ao processo como custos. Desta forma, considera-se que o custo do produto é independente do volume produzido, porém está acoplada à produção uma perda normal preestabelecida. Sendo assim, qualquer outro gasto não previsto pode ser explicado como perda anormal (BEBER et al., 2004, p. [4]).

Segundo Beber et al. (2004, p. [4-5]), a inserção destes conceitos permitirá ao tomador de decisão ter uma visão mais ampla de seus custos reais, pois o princípio considera as perdas normais, uma vez que é praticamente impossível alcançar-se padrões ideais de produção.

Isatto et al. (2000, p. 28-29) destacam a distribuição típica de empresas antes e depois de processos de melhoria. Pode-se perceber que continuam existindo perdas e atividades que não agregam valor, sendo estas consideradas inevitáveis, pois se há a possibilidade de melhoras produtivas, o custo torna-se maior que o benefício. Até mesmo as atividades que agregam valor podem ser diminuídas, não deixando de gerar o mesmo valor ou até mesmo um valor maior ao consumidor. Ilustra-se este fato na figura 3.

Figura 3 – Distribuição de custos típica antes e depois de um processo de melhoria



(fonte: ISATTO et al., 2000, p. 29)

Como citado anteriormente, mesmo após o processo de melhoria, continuam a existir perdas. Estas seriam normais ou inevitáveis. Beber et al. (2004, p. [4]) salientam que os princípios citados não são excludentes, podendo ser utilizados em conjunto, conforme as necessidades da empresa que os aplicar.

3.3.2 Métodos de Custeio

Os métodos de custeio se referem a **como** os dados são processados para a obtenção da informação (BORNIA, 2002, p. 51). O presente trabalho se baseia em dois métodos de custeio. Conforme proposto por Kraemer (1995, p. 63, 66), o método do **custo padrão** apresenta bons resultados quando relacionados aos custos diretos, entre eles matéria-prima e

mão de obra direta. Já o **método ABC** é indicado para calcular as despesas físicas indiretas, como área administrativa e apoio à produção. Sendo assim, a seguir são apresentados estes dois métodos.

3.3.2.1 Método do Custo Padrão

O custo padrão tem como ideia básica fornecer um padrão de comportamento dos custos, dando suporte ao controle dos mesmos na empresa (BORNIA, 2002, p. 89). Segundo Kraemer (1995, p. 66), o custo padrão determina valores físicos e monetários para o padrão, sendo que este é periodicamente comparado com os custos incorridos ao longo do tempo, a fim de identificar possíveis desvios. Tregansin (2004, p. 54-56) afirma que este método baseia-se na determinação de padrões de comportamento para os custos, sob condições normais e efetivas de trabalho, aos quais a produção real deve ser comparada. Os desvios entre o padrão e o realizado demonstram possíveis falhas, que devem ser investigadas para que se chegue até suas causas, para buscar formas de eliminá-las. Bornia (2002, p. 89) frisa que o controle só é concretizado caso existam ações gerenciais para corrigir as distorções ocorridas. As causas das variações devem ser encontradas, para se efetuar as correções o mais rápido possível, garantindo assim um controle eficiente.

Tregansin (2004, p. 56) indica que este método é eficiente na alocação dos custos diretos de fabricação, porém falha na determinação dos indiretos. Ele foi criado quando os custos indiretos não representavam parcela significativa do custo total, e sendo assim sua alocação arbitrária não comprometia o método. Porém, hoje em dia, tendo os custos indiretos grande importância, algumas vezes inclusive sendo maiores que os diretos, este método serve mais como um orientador para análise de desvios de produção. Por isto, deve ser utilizado em conjunto com outros métodos que aloquem melhor os custos indiretos. Segundo Bornia (2002, p. 89), o custo padrão prioriza a análise dos desvios ocorridos, através da comparação citada. Assim, extrapola o mero levantamento de custos e serve de apoio ao controle gerencial, ficando mais próximo do campo dos princípios que necessariamente dos métodos de custeio.

Segundo Bornia (2002, p. 90), a fixação de padrões pode ser mais ou menos rígida, dependendo dos objetivos almejados. Padrões mais rígidos evocam o planejamento a longo prazo, mas podem trazer certa desmotivação aos funcionários, uma vez que são difíceis de serem alcançados. Porém, esta definição é interessante por se basear no princípio do custeio ideal, propiciando diversos benefícios à empresa. Padrões mais realistas, que consideram

algumas deficiências no processo produtivo, são mais motivadores, pois mesmo que não sejam alcançados, estão mais próximos de o ser. Em empresas pequenas, nas quais a problemática do custo/benefício da informação é mais alta, pode-se utilizar o custo normal, ou seja, o historicamente alcançado pela empresa. Este não será um padrão a ser alcançado, mas também servirá de base para a comparação. O procedimento seria mais fácil de se estabelecer, pois não envolveria a dificuldade de se definir padrões ideais ou otimizados de produção, conforme defendido pelos custeios ideal e parcial. Kraemer (1995, p. 66) indica que o cálculo do padrão pode ser feito com base, por exemplo, em dados históricos, experiência dos funcionários e teste piloto, sendo que Tregansin (2004, p. 56) também defende a sua criação a partir de dados históricos ou peça piloto. Porém, a utilização de padrões ideais ou otimizados de produção estimulará, certamente, o processo de melhoria contínua.

Segundo Tregansin (2004, p. 57), um ponto a ser observado no custo padrão é a necessidade de constante revisão dos padrões monetários, pois diferentemente dos físicos, estes costumam variar, e isto pode ocorrer, por exemplo, em uma simples troca de fornecedor. O método permite a elaboração de um planejamento orçamentário, pois com suas informações podem-se identificar as demandas de materiais e de mão de obra.

Kern (2005, p. 49) sintetiza o método em quatro passos:

- a) fixar um custo padrão para servir de referência à análise dos custos;
- b) determinar o custo realmente ocorrido;
- c) levantar a variação ocorrida entre o padrão e o real;
- d) analisar a variação, buscando as causas que levaram aos desvios.

3.3.2.2 Método de Custeio Baseado em Atividades (*Activity-Based Costing – ABC*)

Segundo Kraemer (1995, p. 48), o método *Activity-Based Costing – ABC* (Custeio Baseado em Atividades) foi desenvolvido na segunda metade da década de 1980, nos Estados Unidos, por Robert Kaplan e Robin Cooper. Seu principal objetivo foi aprimorar a alocação dos custos indiretos fixos (*overheads*) aos produtos. Tregansin (2004, p. 65) destaca que este método é inovador por não alocar os custos aos produtos diretamente. A proposição é de que as atividades de todas as áreas funcionais consomem os recursos. Estas então são consumidas pelo produto. Segundo Bornia (2002, p. 122), a alocação inicial dos custos é direcionada às atividades, como, por exemplo, recebimento e movimentação de materiais, preparação de máquinas, inspeções, para, a seguir, elas serem transferidas aos produtos. Ou seja, a empresa

deve ser seccionada em atividades, pressupondo que estas geram custos. Estes devem ser alocados aos produtos conforme a intensidade de uso. Kern (2005, p. 51) indica que são dois os objetivos principais do método ABC: remover distorções de custeio causadas por inadequada alocação dos custos, e ajudar na eliminação ou minimização das atividades que não agregam valor.

Para Tregansin (2004, p. 66), o ABC permite o conhecimento dos processos e das atividades que os compõem. A partir do detalhamento destes processos, é possível entender o que os produz, quem recebe seus resultados, que recursos ele absorve e qual a sua importância. Assim, pode-se entender como as atividades contribuem para a execução do produto, e de que forma estas consomem os recursos.

Bornia (2002, p. 122-123) indica que o ABC tem como grande benefício a consideração da complexidade do sistema produtivo gerada pela diversidade de produção (*product mix*). Indica que muitos custos não variam de acordo com o volume de produção, e sim com a complexidade da mesma. Ou seja, é menos oneroso produzir um grande volume de um mesmo produto do que produzir o mesmo volume de produtos com pequenas alterações em suas características. Isto se deve ao maior apoio a ser dado à produção no segundo caso, representando maior parcela de custos fixos. Portanto, o método baseia-se em apropriar da melhor forma possível este tipo de custo, principalmente em ambientes com variabilidade produtiva.

Segundo Kraemer (1995, p. 51-52), outra grande vantagem do método é a consideração de todas as atividades de fluxo do processo, pois ele quantifica e atribui custos a atividades de movimentação, inspeção, filas e todos os aspectos que afetam os custos durante o processamento do produto. Assim, ele é capaz de compreender as atividades desenvolvidas e, pela identificação das perdas, melhorá-las. Procura representar melhor as causas dos custos e atribuir a taxa de consumo de atividades para cada produto. Bornia (2002, p. 124) resume o método ABC nas quatro etapas:

- a) mapeamento das atividades;
- b) alocação dos custos às atividades;
- c) redistribuição dos custos das atividades indiretas até as diretas;
- d) cálculo dos custos aos produtos.

O mapeamento das atividades é tido como crucial para uma boa implementação do modelo. A organização deve ser modelada em atividades, que encadeadas formarão os processos. Aqui define-se qual a utilização será dada para o método, e então tem-se o nível de detalhamento necessário. Em caso de simples alocação dos custos aos produtos, o sistema não necessita ser muito detalhado. Já se for para o apoio ao controle operacional e melhoria do processo, é necessário um maior grau de detalhamento. A maior diferença é que o segundo caso se torna mais caro e mais complexo que o primeiro (TREGANSIN, 2004, p. 67-68).

Na alocação dos custos às atividades, deve-se distribuir os custos da melhor forma possível a elas, utilizando-se de **direcionadores de custos primários**. O grande foco são os custos indiretos, já que os diretos são de fácil alocação. Quanto mais detalhadas forem as atividades, mais difícil e subjetivo será o cálculo dos custos das mesmas (BORNIA, 2002, p. 125-126).

A terceira etapa é a simples redistribuição das atividades indiretas (como, por exemplo, atividades de apoio à produção) às atividades diretas, conforme seu uso (BORNIA, 2002, p. 126). Na última etapa, de cálculo dos custos aos produtos, buscam-se estabelecer **direcionadores de custos secundários**. São definidos como aquelas atividades ou transações que determinam o custo das atividades, ou seja, são os principais causadores dos custos das atividades. Pode-se afirmar que são as origens dos custos. É notória aqui a busca entre causa e efeito. Deve haver correlação direta entre a quantidade de atividades consumida pelo produto para se fazer esta alocação. Para atividades que consomem custos fixos, mais importante do que o volume produzido, é o número de vezes que o serviço básico da atividade é efetuado (BORNIA, 2002, p. 125-127; KRAEMER, 1995, p. 52).

3.3.2.3 Método ABC na Construção Civil

Marchesan e Formoso (2001, p. [2-4]) caracterizam o ambiente da construção civil como turbulento e com um número diversificado e variado de atividades. Sendo assim, consideram difícil a aplicação do método ABC neste ambiente e propõem uma **adaptação do método para a construção civil**. Nesta adaptação, as atividades são desdobradas em operações e tarefas. As tarefas consomem os recursos, e estão ligadas a uma ou mais operações. Estas, por sua vez, são relacionadas com sua capacidade de gerar valor, e são divididas genericamente em oito tipos:

- a) **processamento** – são as únicas que agregam valor ao produto, e estão relacionadas à transformação de insumos em subprodutos ou produtos. É exemplo a elevação de alvenaria;
- b) **pré-processamento** – são as operações que auxiliam de forma prévia o processamento. Sem elas, este não pode ocorrer. É exemplo o processo de montagem de fôrmas;
- c) **pós-processamento** – semelhante à anterior, são as atividades necessárias e posteriores ao processamento. É exemplo a desforma de painéis para estrutura;
- d) **transporte** – relativas à mudança de local de materiais;
- e) **limpeza do posto** – processo de limpeza do local de trabalho ou da obra;
- f) **correção e ajuste** – referentes a retrabalhos necessários;
- g) **circulação** – movimentação de funcionários fora do processo produtivo;
- h) **espera** – incluem paradas por fadiga, higiene pessoal, operacionais, por mau tempo, entre outras. Referem-se apenas aos operários.

Esta simplificação do método facilita a aplicação dos princípios do custeio ABC em um ambiente turbulento, pois divide as operações conforme a sua capacidade de agregar valor. Apesar dessas operações serem pouco detalhadas, as tarefas que as constituem podem ser as mais variadas. No momento que essas tarefas são analisadas e alocadas nas operações, tem-se automaticamente sua classificação quanto ao valor agregado, gerando informações importantes à gestão da obra. Ainda, podem ser estabelecidas medidas de correções às tarefas, pois os custos incorridos por elas também são quantificados (MARCHESAN; FORMOSO, 2001, p. [5-8]).

4 ORÇAMENTO

Antes do início de qualquer empreendimento, é de fundamental importância saber sua viabilidade econômica e financeira. Sendo assim, torna-se indispensável estimar os custos e o preço de venda para definir se haverá lucro, e se este será adequado. Para isto, utiliza-se largamente o orçamento, que, dependendo da etapa da análise, será mais ou menos detalhado.

Neste capítulo, são brevemente apresentadas as formas correntes de estimativa de custos e orçamento. Então, é feita a apresentação do orçamento operacional, citando suas vantagens e desvantagens em comparação com as formas tradicionais de orçamento. Na sequência, são discutidos os elementos a serem considerados no orçamento, sejam eles no âmbito financeiro ou físico. Por fim, se faz a apresentação do que é necessário para se fazer o fechamento do orçamento, bem como apresentar quais as principais informações que podem ser retiradas neste momento.

4.1 ESTIMATIVA DE CUSTOS E ORÇAMENTO ANALÍTICO

Segundo Mattos (2006, p. 34), a primeira etapa para se prever a dimensão dos custos de um empreendimento seria a **estimativa de custos**, muitas vezes substituindo outras formas de orçamento. Ela dá ao empreendedor a ordem de grandeza dos custos da obra e, sendo assim, ele poderá se decidir pelo prosseguimento do projeto, pelo aumento em seu escopo, por cortar partes, modificar o padrão de acabamento ou, até mesmo, abortar o projeto, se chegar à conclusão de que não dispõe dos recursos requeridos para realizar a obra. Goldman (1997, p. 107) salienta que estimativas levam um tempo consideravelmente menor que um orçamento mais detalhado, justamente pelo menor detalhamento. Ainda, reforça que elas geralmente são feitas com o projeto arquitetônico em fase de anteprojeto e com os projetos complementares (estrutura e instalações) a fazer.

Porém, para Oliveira, (2005, p. 34), orçar é fazer uma previsão o mais próximo possível dos custos reais. Nesta linha, a estimativa de custos mostra pouco precisa. Para tanto, torna-se necessário um maior detalhamento do orçamento.

O **orçamento analítico** é, com certeza, o método de orçar mais difundido entre empresas construtoras no Brasil. Sampaio⁵ (2004 apud OLIVEIRA, 2005, p. 36) o define como “[...] resultado da avaliação de custos obtida através de levantamento de quantidade de materiais e de mão de obra e da composição de preços unitários, efetuadas na etapa do projeto executivo.”. Segundo Mattos (2006, p. 42), ele constitui a maneira mais detalhada e precisa de se prever o custo da obra, procurando chegar a um valor bem próximo do custo real da mesma. Para isto, utiliza-se de composições de custos unitários e de uma cuidadosa pesquisa de preços dos insumos.

Porém, Kern e Formoso (2003, p. [2, 5]) salientam que as informações obtidas pelo orçamento analítico desconsideram a natureza da produção, e que por isso, elas não são confiáveis. Esse trabalho indicou um acréscimo de 17% nos custos estimados a partir desta consideração. Sendo assim, defendem o chamado orçamento operacional, que é o enfoque do presente trabalho.

4.2 ORÇAMENTO OPERACIONAL

Os custos de um empreendimento de construção civil nascem no projeto, porém ocorrem significativamente na fase de produção da obra. Sendo assim, eles dependem diretamente dos processos construtivos, e estes devem ser considerados no orçamento (KERN; FORMOSO, 2003, p. [2]). Na sequência, são apresentadas as características do orçamento operacional, seus aspectos relevantes, suas etapas e suas vantagens e desvantagens.

4.2.1 Orçamento Segundo o Conceito de Operação

Solano⁶ (1996 apud OLIVEIRA, 2005, p. 37, 39) define o orçamento operacional como um orçamento voltado a adequar os dados obtidos em obra segundo o **conceito de operação**. Este conceito defende que toda tarefa é executada de forma contínua, sem interrupções, com início e fim bem definidos, e salienta a fácil integração dele com o cronograma físico, seja por cronograma de Gantt, por redes ou ainda por linha de balanço. Segundo Oliveira (2005, p. 40), através desta integração com o cronograma físico e da utilização de instrumentos como a

⁵ SAMPAIO, F. M. **Orçamento e custo da construção**. São Paulo: Hemus, 2004.

⁶ SOLANO, R. **Planejamento, programação e gerenciamento de empreendimentos e obras**. Porto Alegre: PUC/RS, 1996. Notas de Aula.

curva de agregação, pode-se balancear as equipes de trabalho a partir de pré-programação. Heineck (1989, p. 26) segue esta mesma linha ao afirmar que os custos de obra estão mais ligados a maneira como ela é feita do que com sua expressão física final (quantidade de determinado serviço e sua unidade, como por exemplo, 20 m² de alvenaria). Cabral⁷ (1988 apud OLIVEIRA, 2005, p. 38) destaca que, enquanto o método tradicional de orçamento baseia-se na análise de projetos, desconsiderando o processo de execução, o orçamento operacional analisa detalhadamente o processo produtivo ao orçar. Assim, chega-se a uma estimativa de custos mais detalhada ao final do orçamento.

4.2.2 Aspectos Relevantes a Serem Considerados no Orçamento Operacional

Na sequência, são apresentados diversos aspectos considerados relevantes no processo de operacionalização do orçamento.

4.2.2.1 Tempo de Execução da Obra

O orçamento operacional também considera relevante o tempo de execução da obra. Para Santos et al. (2002, p. 1333), a inclusão do fator tempo é a grande diferença do orçamento operacional quando comparado ao convencional, pois enquanto este é feito considerando a obra pronta, aquele parte de uma programação prévia, analisando detalhadamente o processo construtivo, gerando um orçamento mais detalhado. Sendo assim, apenas os custos de materiais são proporcionais à produção, enquanto mão de obra e equipamentos são proporcionais ao tempo. Segundo Heineck (1989, p. 26), a variável tempo deve ser considerada no orçamento, pois diversos custos, predominantemente indiretos ou semi-indiretos, dependem da duração da obra. Nestes, predominam os custos relacionados à mobilização, equipamentos, equipe de apoio à obra e demais custos desta natureza.

Segundo Limmer (1997, p. 89), o orçamento operacional está intimamente ligado ao momento em que as atividades são executadas na obra. Ou seja, a atividade geralmente tem um período considerado ideal para ocorrer. Caso ocorra antes do previsto, pode não se ter as condições ideais para que a produção ocorra de forma otimizada, porém isto não é usual. Caso ocorra

⁷ CABRAL, E. C. C. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificação**. 1988. 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.

depois, o que é mais corrente, poderão já ter ocorrido serviços que prejudiquem no pleno andamento da atividade.

4.2.2.2 Características do Processo Produtivo

Kern e Formoso (2003, p. [2, 5]) observam que o orçamento tradicional não leva em conta as características do processo de produção. Consequência disto é a consideração apenas das atividades de conversão, não considerando atividades de fluxo como integrantes do orçamento. Em função disto, algumas vezes, torna-se necessário que o responsável pela produção readapte o orçamento original a partir dos pacotes de trabalhos programados. Isto ocorre justamente porque o orçamento tradicional não considera estes pacotes de trabalho, preocupando-se apenas em quantificar e dar preço às atividades de conversão. Já para Isatto et al. (2000, p. 7), o orçamento convencional contempla estas atividades, porém de forma implícita. Desta forma, o fato de elas não estarem explicitadas prejudica a gestão de produção.

Skoyles⁸ (1965 apud KERN, 2005, p. 68) destaca que o orçamento operacional orça todas as atividades de produção planejadas, considerando a complexidade de cada uma destas de acordo com o momento em que elas ocorrem. Considera ainda a necessidade de utilização de equipamentos especiais, e salienta que este método orça pacotes de trabalho, de acordo com o planejamento de produção, e não referentes à quantidade de serviço executado. O autor cita o exemplo de execução de alvenaria. Pelo método tradicional, os painéis de alvenaria são divididos de acordo com sua espessura e orçados a partir de uma mesma composição de custos unitários para a obra inteira. Já para o orçamento operacional, os mesmos painéis são orçados conforme o planejamento de execução, considerando as dificuldades previstas em cada etapa executiva. Da mesma forma, Cabral⁹ (1988 apud KERN, 2005, p. 67) complementa que o orçamento convencional não é capaz de gerar informações quanto à forma com que ocorrem as atividades na obra, uma vez que neste tipo de orçamento se agrupa a quantidade de trabalhos por equipes, independentemente do local onde eles serão realizados e da forma com que serão conduzidos. Solano¹⁰ (1996 apud OLIVEIRA, 2005, p. 39) complementa que este orçamento prevê uma quantificação mais exata de equipamentos

⁸ SKOYLES, E. R. Operational Bills: a critical appreciation. **The Quantity Surveyor**, v. 21, p. 117-120, 1965.

⁹ CABRAL, E. C. C. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificação**. 1988. 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.

¹⁰ SOLANO, R. **Planejamento, programação e gerenciamento de empreendimentos e obras**. Porto Alegre: PUC/RS, 1996. Notas de Aula.

locados. Por exemplo, vibradores e lixadeiras só podem ser locados por dia. Neste tipo de orçamento, esta informação ficará clara, e mesmo que cada equipamento seja usado apenas uma hora no dia, o preço a ser pago será o de uma diária.

4.2.2.3 Tipo de Informação Gerada

O tipo de informação gerada é outro fator importante deste método de orçar. Kern (2005, p. 52) indica que as informações obtidas a partir de um orçamento operacional são mais detalhadas, pois este contempla todas as atividades de produção planejadas, enquanto o orçamento tradicional resume-se às atividades de transformação. Cabral¹¹ (1988 apud OLIVEIRA, 2005, p. 75) salienta que o orçamento operacional é capaz de atingir os objetivos do orçamento convencional (previsão de custos de obra e tomada de decisões) e, além disto, constitui um sistema de informações gerenciais que retrata como os custos são incorridos durante o processo construtivo. Segundo o autor, este método ainda é capaz de interligar funções na empresa (Suprimentos, Financeiro, Engenharia, Projetos e Produção) a partir de dados que servem de fonte para o gerenciamento da obra. Como consequência, a construção civil pode passar a ser gerenciada de forma similar às indústrias fabris, levando à racionalização da administração do processo produtivo.

Oliveira (2005, p. 75) indica que este tipo de orçamento fornece uma informação mais detalhada, pois considera a complexidade da produção e a necessidade de equipamentos especiais. É também mais flexível, pois estes dados podem ser facilmente modificados e rastreados em caso de mudança de projeto e/ou produção. Kern (2005, p. 68) reforça que é função do orçamento o apoio às tomadas de decisão quanto às tecnologias construtivas a serem empregadas. Um exemplo clássico é a mecanização da escavação. Enquanto o custo da escavação manual é menor, o prazo da escavação com máquina é menor. Cabe, portanto, ao gestor definir se o tempo economizado compensa o maior custo despendido, ficando clara a importância da informação relacionada ao tempo para as tomadas das decisões.

¹¹ CABRAL, E. C. C. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificação**. 1988. 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.

4.2.3 Etapas do Orçamento Operacional

Segundo Solano¹² (1996 apud OLIVEIRA, 2005, p. 39), o orçamento operacional é composto pelas sete partes citadas a seguir:

- a) programação da obra via cronograma de Gantt, redes PERT/CPM (Técnica de Avaliação e Revisão de Projetos/Método do Caminho Crítico) ou linha de balanço, distinguindo as operações pelas categorias de mão de obra que as executarão;
- b) quadro de informações gerais, com as informações que sejam consideradas pertinentes. Nesta etapa, não constam preços, e sim as especificações de materiais, discriminações técnicas dos serviços e demais decisões que resultaram no custo apresentado;
- c) operações executadas em obra, a partir da sequência da programação. Nesta etapa são discriminados os materiais e a mão de obra, e devem constar quantitativos e preços;
- d) operações especializadas, que exigem mão de obra especializada de instalação ou que não ocorrem no canteiro de obras. Entre elas estão instalação de elevador ou guincho de coluna ou subempreitadas, por exemplo, de pintura, cerâmica e instalações elétricas;
- e) equipamentos devem ser quantificados conforme sua disponibilidade e forma de locação no mercado. Diversos equipamentos, como, por exemplo, vibrador para concreto, só podem ser locados por dia. Sendo assim, mesmo que a utilização seja por duas horas, o preço a ser pago é o de uma diária;
- f) inclusão do custo financeiro da obra. Este conceito é discutido posteriormente, sendo que alguns autores defendem sua inclusão no orçamento e outros não;
- g) despesas diversas, entre elas o benefício de despesas indiretas (BDI), impostos, taxas, anotações de responsabilidade técnica (ART), seguros, etc.

4.2.4 Vantagens e Desvantagens do Orçamento Operacional

Cabral¹³ (1988 apud OLIVEIRA, 2005, p. 40) cita diversas **vantagens** proporcionadas pelo orçamento operacional:

- a) a administração da obra segue princípios da administração fabril, ao considerar além do custo o tempo de duração das atividades e da obra como um todo;
- b) a tomada de decisões é facilitada;

¹² SOLANO, R. **Planejamento, programação e gerenciamento de empreendimentos e obras**. Porto Alegre: PUC/RS, 1996. Notas de Aula.

¹³ CABRAL, E. C. C. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificação**. 1988. 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.

- c) pode-se balancear as equipes de trabalho a partir de pré-programação, seguindo informações fornecidas por linha de balanço ou curva de agregação de recursos. Assim, pode-se dimensionar equipes que não tenham sobrecarga de serviços nem ociosidades por falta destes;
- d) os custos de mobilização e desmobilização de mão de obra são facilmente previstos, através de curvas de agregação de recursos;
- e) a consideração de quando e quanto cada material ou equipamento será utilizado em cada etapa da obra fornece importantes informações para quem fará os procedimentos de compra ou aluguel. Ainda, permite a tomada de decisões quanto a compra ou aluguel de determinados equipamentos;
- f) previsão de reajustes salariais pelos dissídios coletivos, pois o orçamento considera o momento em que os custos são incorridos;
- g) consideração de custos com tempos improdutivos de certas operações, incluindo custos com equipamentos parados, pois este tipo de orçamento considera o tempo e o momento das operações como dados;
- h) avaliação sobre métodos construtivos disponíveis, não só em termos de custos diretos, mas também de custos indiretos. Como já visto anteriormente, os custos indiretos dependem fundamentalmente da duração da obra. Sendo assim, a economia de tempo com métodos construtivos mais ágeis significam menores custos desta natureza. Como o orçamento operacional considera a duração dos serviços e da obra, serve de subsídio para este tipo de avaliação;
- i) a programação da obra aliada ao orçamento subsidia a elaboração do fluxo de caixa, importante variável financeira do empreendimento.

Também existem **desvantagens** no orçamento operacional que podem levar a não utilização do mesmo. Algumas delas são citadas a seguir, e detalhadas nos parágrafos subsequentes:

- a) grande aceitação da técnica do orçamento analítico (ou discriminado);
- b) pré-programação rígida;
- c) maior tempo, custo e necessidade de conhecimento técnico do profissional responsável, necessitando talvez de auxílio da equipe de produção;
- d) falta de projetos e planejamento prévio.

Sobre a grande aceitação do orçamento analítico, Cabral¹⁴ (1988 apud OLIVEIRA, 2005, p. 41) destaca que o orçamento discriminado é uma forma consagrada nas construtoras, e, sendo assim, a técnica do orçamento operacional pode não ser aceita nas mesmas. Solano¹⁵ (1996

¹⁴ CABRAL, E. C. C. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificação**. 1988. 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.

¹⁵ SOLANO, R. **Planejamento, programação e gerenciamento de empreendimentos e obras**. Porto Alegre: PUC/RS, 1996. Notas de Aula.

apud OLIVEIRA, 2005, p. 41) complementa dizendo que na construção civil existe resistência a mudanças, e utiliza esta justificativa para a pouca utilização da técnica.

Sobre a pré-programação rígida, há certa rigidez ao programa de obra e à alocação de custos em períodos predeterminados. Porém, a obra pode ser conduzida de forma diversa à que foi prevista no orçamento (CABRAL¹⁶, 1988 apud OLIVEIRA, 2005, p. 41).

O tempo para a elaboração do orçamento operacional é maior que para o convencional (CABRAL¹⁷, 1988 apud OLIVEIRA, 2005, p. 41). Solano¹⁸ (1996 apud OLIVEIRA, 2005, p. 41) salienta que há necessidade de profundo conhecimento do processo construtivo pelo responsável pelo orçamento, além de maior tempo despendido, o que eleva seu custo em relação ao processo convencional. Kern e Formoso (2003, p. [5, 7]) indicam que o interessante seria um maior conhecimento dos processos produtivos pelo profissional responsável pelo orçamento, ou então uma integração entre este e o engenheiro de produção, para discutir as principais estratégias, processos e métodos da produção. Porém, isto dificilmente ocorre na prática, pois aumenta o tempo e os custos da elaboração do orçamento.

Ainda, existe a necessidade de elaboração de projetos e planejamento de produção antes da realização do orçamento. Porém, esta não é uma prática corrente da construção civil (KERN, 2005, p. 54).

4.3 ELEMENTOS A SEREM CONSIDERADOS NUM ORÇAMENTO

A seguir são apresentados diversos elementos importantes para se considerar em qualquer orçamento, sendo eles financeiros, físicos, de fechamento ou para pré-programação.

4.3.1 Plano de Contas

Goldman (1997, p. 29-30, 38) indica que o primeiro passo para um bom planejamento e controle de obras é a organização. Sendo assim, sugere a elaboração de um plano de contas

¹⁶ CABRAL, E. C. C. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificação**. 1988. 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.

¹⁷ op. cit.

¹⁸ SOLANO, R. **Planejamento, programação e gerenciamento de empreendimentos e obras**. Porto Alegre: PUC/RS, 1996. Notas de Aula.

que procure organizar as várias fases de execução, englobando tudo que afete diretamente a construção. Para ele, cada obra deve ter um número de identificação. Na sequência, cada serviço terá uma conta de identificação e cada um de seus itens terá uma subconta para identificá-lo. Sendo assim, cada gasto será apropriado no respectivo serviço, possibilitando o controle dos custos para cada um deles. A *American Association of Cost Engineers* (1979, p. 64) indica que o que deve ser considerado são os serviços, sem detalhar categorias profissionais e tipos de materiais a serem utilizados.

Segundo Conforto e Spranger¹⁹ (2002 apud OLIVEIRA, 2005, p. 47), o estabelecimento do plano de contas integra todos os setores envolvidos no projeto, como Engenharia, Suprimentos, Contratos, Planejamento de Custos e Contabilidade de Custos. Este plano deve ser bem definido e compatível com as informações do projeto, e as contas devem ser organizadas por possuírem o mesmo atributo em comum, formando grupos. O desdobramento em contas depende do grau de detalhamento ao qual o responsável pelo orçamento quer chegar. Este, por sua vez, depende do detalhamento do projeto no momento de elaboração do orçamento. Como já visto anteriormente, Kern (2005, p. 54) indica que uma das restrições para a elaboração do orçamento operacional é a definição prévia dos projetos. São apresentados na sequência diversos aspectos financeiros a serem considerados em um plano de contas.

4.3.1.1 Serviços por Verbas e Especializados

Segundo Faillace (1998, p. 12), alguns serviços de pequena relevância e difícil mensuração podem ter o valor atribuído por **verbas**. Estas devem ser baseadas em experiências anteriores, mas não podem deixar de refletir valores próximos aos reais. Estão entre eles elementos decorativos, floreiras e taxas de ligação de serviços públicos. Também existem certos **serviços especializados** que não são realizados pela construtora. Nestes casos, deve-se solicitar os preços destas empreitadas e subempreitadas, e descrevê-los diretamente no orçamento, também como uma verba. São casos típicos instalações elétricas, hidrossanitárias, pintura, vidraçaria, ar condicionado, entre outras.

¹⁹ CONFORTO, S.; SPRANGER, M. **Estimativas de custo de investimentos para empreendimentos industriais**. Rio de Janeiro: Taba, 2002.

4.3.1.2 Cotação de Preços

A primeira premissa a ser levada em consideração para uma cotação justa é homogeneizar todas as propostas, para se ter uma boa comparação. Para isto, deve-se estabelecer as especificações técnicas do insumo detalhadamente, as unidades, o tipo de embalagem, a quantidade, o prazo de entrega, condições de pagamento, validade da proposta e local e condições de entrega, sendo neste último, importante definir como se dará o frete. Os mais usuais são FOB (*Free On Board*), no qual o comprador arca com despesas de transporte e seguros, e CIF (*Cost, Insurance and Freight*), no qual o vendedor arca com estas despesas (MATTOS, 2006, p. 98-100).

Silva²⁰ (1997 apud OLIVEIRA, 2005, p. 59-60) salienta alguns critérios importantes para cotações. Deve-se sempre consultar fornecedores com boa atuação no mercado, que apresentem boas condições de preço e de mercado, negociar as condições de pagamento, incluir impostos, considerar modalidades de frete, verificar prazos, a importância que o insumo tem no orçamento e focar a negociação nos insumos mais relevantes (através de curva ABC, por exemplo), e considerar cotações mensais, e não por proposta.

É interessante estabelecer o preço médio para se ter como referencial. A tendência é que mercadorias programadas e em quantidades consideráveis sejam adquiridas por valores abaixo da média, enquanto mercadorias adquiridas sem programação e em pequenas quantidades tendem a ser mais caras. Não é correto adotar preços máximos, pois a fase de cotação não é a ideal para se embutir riscos, sendo estes considerados nas despesas indiretas (SILVA²¹, 1997 apud OLIVEIRA, 2005, p. 9). Schmitt (1998, p. 48) indica adquirir produtos sempre próximos ao preço médio, e ressalta que é provável que com três ou mais valores se possa conhecer a tendência do mercado, e não preços de ocasião. Para o orçamento, mais importante que definir qual será o preço utilizado, é definir um critério para a utilização e segui-lo criteriosamente. Porém, devem ser evitados preços promocionais, pois estes sim tendem a dar resultados falhos.

²⁰ SILVA, M. B. da. **Curso básico de orçamentos de obras**. São Paulo: Pini, 1997.

²¹ op. cit.

4.3.1.3 Leis Sociais

O salário base está longe de ser o custo de um funcionário para o empregador. Sobre ele recai uma série de encargos sociais e trabalhistas que se somarão e totalizarão o custo final de cada funcionário. Para se prever estes gastos, pode-se utilizar os **encargos em sentido estrito**, que se referem aos encargos sociais, trabalhistas e indenizatórios previstos em lei, aos quais o empregador se vê obrigado. Há ainda os **encargos em sentido amplo**, que complementam o anterior com demais despesas a serem consideradas, como EPI (equipamentos de proteção individual), alimentação, transportes, seguros e horas extras habituais. Podem ser referenciados pela quantidade de homens-hora previstas no orçamento. Certos benefícios podem ter porcentagem descontada na folha salarial do funcionário. Ainda, quando convir, devem ser considerados acréscimos referentes à insalubridade, trabalho noturno e periculosidade, de acordo com as leis vigentes (MATTOS, 2006, p. 78, 88-89, 94-95).

Oliveira (2005, p. 67) indica que **para orçamentos operacionais** seria interessante que o contador da empresa elaborasse o cálculo de leis sociais especificamente, a partir de dados históricos da folha de pagamento da empresa. Ainda, deveria ser considerado o local da obra, tendo em vista despesas com alojamento, transporte e alimentação diferenciados.

Segundo Silva²² (1997 apud OLIVEIRA, 2005, p. 67), os encargos podem ser classificados em:

- a) encargos sociais básicos (são exemplos INSS e FGTS);
- b) horas não trabalhadas (são exemplos repouso semanal, feriados e licenças);
- c) rescisão do contrato de trabalho (são exemplos aviso prévio indenizado e multa do fundo de garantia);
- d) encargos complementares (são exemplos alimentação e transporte).

4.3.1.4 Demais Custos e Despesas a Considerar

Ultrapassadas as etapas do orçamento descritas até então, torna-se necessária a consideração dos demais custos ainda não considerados. Entre eles estão alguns indiretos, como a manutenção de equipe de apoio, alguns impostos, despesas com o escritório central e o custo financeiro, defendido por alguns autores. Neste trabalho, são considerados: Benefícios e

²² SILVA, M. B. da. **Curso básico de orçamentos de obras**. São Paulo: Pini, 1997.

Despesas Indiretas (BDI), sendo que neste se inclui o lucro, custo financeiro e despesas tributárias.

Segundo Giammusso²³ (1991 apud OLIVEIRA, 2005, p. 67), o **BDI** é o acréscimo das despesas indiretas e do lucro ao orçamento. Se forem próximos aos custos reais, a empresa tende a fixar valores dentro dos demais propostos pelo mercado. Sendo assim, a empresa não perderá competitividade e assegurará a sua estabilidade financeira. Segundo Mattos (2006, p. 208-209), geralmente os custos da administração central são distribuídos pelas obras de acordo com o valor de seu contrato. Os valores mais comuns são entre 2 e 5%, sendo que valores maiores geralmente indicam escritório central superdimensionado. Porém, esta forma de rateio simplista vai contra os sistemas de custeio modernos apresentados anteriormente.

Mattos (2006, p. 218) defende que o lucro deve ser inserido como benefício no BDI. Apresenta os conceitos de **lucro**, como sendo apenas a diferença entre receita e despesa, não representando informações que darão suporte à tomada de decisão. A **lucratividade** é a relação entre lucro e receita, expresso em percentual, e a **rentabilidade** é o percentual de remuneração do capital investido pela empresa, ou seja, a relação entre lucro e capital. Estes dois últimos são índices mais expressivos para a tomada de decisões e sempre devem ser levados em conta.

Mattos (2006, p. 213, 216) define o **custo financeiro** como a perda monetária pela defasagem entre desembolso do construtor e recebimento da medição. Defende que este dinheiro renderia se fosse empregado no mercado financeiro e, sendo como qualquer outro da teoria econômica, deve ser contabilizado como custo indireto. Heineck (1989, p. 39-41) considera que o emprego do custo financeiro ocorre para diminuir o capital de investimento necessário por parte do construtor. Porém, afirma ser inerente à atividade da construção civil o investimento de um pequeno capital de giro, e considera que existem outras formas de diminuir este capital, como por exemplo, programar os desembolsos para que eles ocorram em sua maioria após o recebimento das parcelas do cliente.

Segundo Mattos (2006, p. 220-224), ainda existem algumas **despesas tributárias** a serem considerados antes do fechamento do orçamento. São os impostos a serem pagos quando da venda da obra. Alguns se dão sobre o preço de venda da obra (PIS, por exemplo), outros sobre o lucro na venda (IRPJ, CSLL), além do ISSQN, que é devido sobre qualquer serviço

prestado à obra, com a alíquota sobre o valor do mesmo. São os primeiros de competência federal e o último, municipal.

4.3.2 Quantitativos de Insumos

Para Mattos (2006, p. 44), quando se inicia o orçamento de uma obra não basta saber quais são os serviços a serem executados, mas também **quanto** de cada um deve ser feito. Para se fazer o levantamento de quantitativos, primeiramente deve adotar-se **critérios de medição**. Faillace (1988, p. 16) indica que cada empresa deve emitir suas normas para as medições de serviços, sob pena de não ter um sistema de orçamento organizado. Isto pode ocasionar falta de credibilidade para os dados que compõe os preços. Segundo Mattos (2006, p. 44), o processo de levantamento deve deixar memória de cálculo fácil de ser rastreada. Destaca que as empresas geralmente possuem formulários próprios para o levantamento de quantidades. Para Coelho²⁴ (2001 apud OLIVEIRA, 2005, p. 48), cada profissional possui seu método próprio de levantamento de quantidades. Sendo assim, para um mesmo projeto podem existir dois orçamentos com quantidades distintas em alguns itens. Porém, estas são geralmente desprezíveis, sendo ocasionadas, por exemplo, no método de desconto de vãos de esquadrias.

Mattos (2006, p. 44) define a etapa de **levantamento de quantidades** como uma das que mais exigem intelectualmente o responsável pelo orçamento. A quantificação de insumos de um determinado serviço deve ser feita a partir de projetos, levando em conta suas dimensões e características técnicas. Giamusso²⁵ (1991 apud OLIVEIRA, 2005, p. 48) ressalta que as quantidades de materiais e serviços são definidas a partir de leitura de projetos, e que se estes forem bem detalhados a informação gerada tende a ser satisfatória. Porém, em caso de anteprojetos, ajustes deverão ser feitos durante a obra, o que pode gerar surpresas nem sempre agradáveis. Para Heineck (1989, p. 26), as características técnicas são a parte mais importante do orçamento, pois para ele a maneira como os serviços são executados é mais importante que sua quantidade final, motivo pelo qual se torna importante **operacionalizar o orçamento**.

Limmer (1997, p. 90-91) considera que a **quantificação de materiais** pode ser razoavelmente precisa quando feita em cima de projetos. Porém, salienta que o tipo de material deve ser

²³ GIAMMUSSO, S. E. **Orçamento e custo na construção**. São Paulo: Pini, 1991.

²⁴ COELHO, R. S. de A. **Orçamento de obras prediais**. São Luis: UEMA, 2001.

²⁵ GIAMMUSSO, S. E. **Orçamento e custo na construção**. São Paulo: Pini, 1991.

considerado, citando que materiais granulares ou fluidos são mais difíceis de quantificar que materiais sólidos, além de possuírem maior perda, em função de transporte, manuseio, estocagem e até da qualidade do material e da mão de obra que irá utilizá-lo.

Mattos (2006, p. 58-59) salienta que durante o orçamento é fundamental considerar as **perdas de materiais**, consideradas inevitáveis no processo construtivo. Estas perdas têm diversas origens, e só podem ser controladas até certo limite. Ainda, o descaso por parte das construtoras muitas vezes não auxilia no combate a elas. Algumas podem ter origem em diferenças dimensionais em relação ao projeto. Por exemplo, uma laje projetada para ter 10 centímetros, executada com 10,5 centímetros terá uma perda associada de 5%, mesmo que não haja nenhum resíduo.

Também o **reaproveitamento** é importante na construção civil. Alguns insumos que não ficam incorporados ao produto final podem ser utilizados diversas vezes, como é o caso das chapas de madeira. O reaproveitamento destes materiais dependerá fundamentalmente de sua qualidade, qualidade da mão de obra, cuidados de manuseio e questões de projeto, como, por exemplo, a padronização, que possibilita o reuso de materiais. No orçamento, este reuso deve ser previsto, sendo que sua quantidade total deve ser dividida pelo número de utilizações.

A **quantificação de mão de obra e de equipamentos** de construção são mais complexas, pois dependem do processo executivo, além de fatores de difícil previsão. São exemplos: fatores climáticos, variação de produtividade, aspectos culturais, flutuações no fornecimento de energia aos equipamentos ou funcionamento defeituoso dos mesmos. Para um melhor levantamento de quantidades, os conceitos de composição de custos unitários e produtividade são importantes. Estes são discutidos na sequência.

4.3.2.1 Composição de Custos Unitários

A composição de custos unitários é a forma de aferir o custo correspondente a uma unidade do serviço, e considera todos os insumos necessários de forma direta para a execução do mesmo. São cinco as informações essenciais de uma composição deste tipo (MATTOS, 2006, p. 62-63):

- a) **insumo**, que é todo material, mão de obra ou equipamento que entra na execução direta do serviço;
- b) **unidade**, sendo a forma de medida do insumo;

- c) **índice**, que é a incidência de cada insumo à atividade-fim;
- d) **custo unitário**, sendo o custo de aquisição ou emprego de uma unidade do insumo;
- e) **custo total**, que é a multiplicação do índice pelo custo unitário, dando o custo total do insumo utilizado para uma unidade da atividade-fim.

Limmer (1997, p. 91) assinala como premissa do método que a simples multiplicação do quantitativo dos serviços por sua composição de custos unitários fornece a quantidade total de serviço. Cabral²⁶ (1988 apud OLIVEIRA, 2005, p. 51) sugere que a obtenção de composições de custos unitários pela própria empresa é tecnicamente a forma ideal para ter estas informações na elaboração de um orçamento. Mattos (2006, p. 72) segue a mesma linha de raciocínio, ao mencionar que estas informações devem, sempre que possível, serem retiradas pela empresa em campo. Ainda, salienta que em caso de se necessitar comparativos ou apoio para estas informações, elas podem ser encontradas facilmente em bibliografias de apoio.

Mattos (2006, p. 62) indica que a composição de custos pode gerar dois tipos de informação. A primeira tem a ver com o levantamento dos custos prováveis, e é feita na **etapa de orçamento**, através de dados da empresa ou de bibliografia de referência. A segunda se relaciona com o **controle de custos**, e é feita durante a produção ou ao seu final. Esta, se bem gerenciada, servirá de base para a primeira, no orçamento de novas obras da empresa.

4.3.2.2 Produtividade

Segundo Mattos (2006, p. 70-74), o conceito de **produtividade** é importante. Ela indica a rapidez com que o serviço é executado, sendo ela o inverso do **índice** que aparece nas composições de custo. Serve ainda para dimensionar equipes, sendo que quanto maior a produtividade, menor o número de homens-hora (total de horas trabalhadas para a execução do serviço) requeridos. Apesar de se levantar facilmente a quantidade de materiais necessários, há dificuldade de se levantar a quantidade de mão de obra. Os coeficientes de produtividade variam por diversos fatores e, segundo o autor, estão longe de serem uniformes no ramo da construção civil. Para se ter noção destas produtividades, o autor defende a elaboração de planilhas de controle, sendo elas importantes para ações gerenciais. Além disso, a tendência é que a produtividade seja menor no início, pois a equipe de trabalho demora certo

²⁶ CABRAL, E. C. C. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificação**. 1988. 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.

período até organizar melhor as tarefas. Heineck (1989, p. 28) define este fenômeno como o **efeito aprendizagem**. Também, segundo Mattos (2006, p. 72), há tendência de que as produtividades decaiam com a aproximação do fim dos serviços. Sendo assim, em obras pequenas, dificilmente se experimenta a plenitude de desempenho nas tarefas, o que tende a ocorrer em obras longas, com maior índice de repetição.

A produtividade dependerá das condições do serviço realizado, do tipo do produto, do adestramento da equipe, da tecnologia empregada, do apoio prestado a equipe, entre outros. Daí surge o conceito de **produtividade variável**, que estabelece **faixas de produtividade**. Considera valores **mínimos, máximos, médios**, além de estabelecer a **mediana** (valor central das amostras coletadas). O responsável pelo orçamento deve levar em conta esta faixa de produtividade ao orçar um serviço, tendo em vista as variáveis citadas acima. Em caso de não se ter projetos detalhados, adota-se a mediana (MATTOS, 2006, p. 73).

4.3.3 Fechamento do Orçamento e Pré-Programação

Segundo Schmitt (1988, p. 63), o orçamento pode ser fechado quando reunidas todas as informações necessárias e definidas as composições adequadas. Sampaio²⁷ (2004 apud OLIVEIRA, 2005, p. 68) destaca que, após o fechamento, deve-se fazer uma análise para avaliar a exatidão, coerência e competitividade do orçamento, para só então se fazer o fechamento definitivo do mesmo.

Após o fechamento do orçamento, podem ser estabelecidas as curvas ABC de insumos e serviços, importantes por indicar os maiores dispêndios financeiros, e as curvas de agregação de recursos, que indicarão como os recursos serão consumidos ao longo do tempo. Estas duas etapas estão descritas na sequência.

4.3.3.1 Curvas ABC de Insumos e Serviços

Mattos (2006, p. 170, 175-177) define a **Curva ABC de insumos** como a relação em ordem decrescente de custos. Os insumos mais significativos ficam na parte superior, e na parte inferior os insumos de menor importância. Apesar do nome de Curva, ela geralmente é apresentada em forma de tabela. Sua importância na etapa de orçamento é definir quais os insumos que representam maiores custos. É nestes que se deve focar as negociações. O autor

²⁷ SAMPAIO, F. M. **Orçamento e custo da construção**. São Paulo: Hemus, 2004.

salienta que historicamente até 20% dos insumos representam 80% dos custos de obra. Ainda, pode-se estabelecer a **Curva ABC de serviços**, procedendo da mesma forma, porém, enfatizando os serviços mais importantes. Para o gerente de obra, estas informações são fundamentais, pois demonstram sobre quais insumos e serviços devem predominar as ações gerenciais.

4.3.3.2 Curvas de Agregação de Recursos

Segundo Heineck (1989, p. 2), a curva de agregação de recursos consiste na soma dos recursos (trabalhadores, máquinas ou unidades monetárias) utilizados em obra de período a período. Segundo Kern e Formoso (2003, p. [3]), ela pode ser apresentada nas formas: **não cumulativa**, permitindo controlar a mobilização dos recursos e a intensidade com que devem ser alocados à obra; e na forma **cumulativa**, também conhecida como **Curva S**, que representa o valor acumulado dos recursos consumidos pela obra durante sua duração. São apresentadas na sequência algumas de suas principais utilidades (HEINECK, 1989):

- a) determinação do ponto em que começa a ocorrer o lucro;
- b) determinação do fluxo de caixa, dique financeiro e programação dos desembolsos;
- d) determinação do cronograma físico-financeiro;
- e) referenciar o controle de custos;
- f) estabelecer envelope de normalidade.

Segundo Heineck (1989, p. 24-25), a Curva S é válida tanto para prever despesas quanto receitas. Sendo assim, quando colocadas no mesmo gráfico, pode-se definir o momento exato em que os lucros começarão a ocorrer no empreendimento, sendo este o momento em que as receitas acumuladas ultrapassam as despesas acumuladas.

Kern e Formoso (2003, p. [6]) indicam que a geração e comparação das Curvas S referentes a receita e ao desembolso demonstram o **fluxo de caixa** que ocorre no empreendimento,. Para isto, basta diminuir a parcela do desembolso da parcela da receita. Segundo Heineck (1989, p. 38-40), o **dique financeiro** é a parte negativa deste fluxo de caixa, tendo comumente forma de dente de serra. Isto ocorre pela defasagem entre desembolso e recebimento, sendo que o construtor empresta este capital ao cliente. Para se diminuir este empréstimo, o autor defende a **programação dos desembolsos**, negociando com os fornecedores prazos para o pagamento das parcelas.

Heineck (1989, p. 2, 5, 9-10) indica que a curva de agregação é a forma tradicionalmente utilizada para se estabelecer o cronograma físico-financeiro do empreendimento, por relacionar custos despendidos com o tempo. Como forma de simplificação, ela pode ser considerada em forma de trapézio, tendo-se no primeiro período crescimento linear, como o de mobilização, o segundo estável, no qual os recursos são despendidos de forma constante ao longo do tempo e o terceiro, decrescente e linear, como o de desmobilização. Em empresas que não possuem históricos mais precisos, a curva clássica pode ser um bom suporte, sendo que os valores de tempo considerados devem ser de 1/3 para mobilização, 1/2 para patamar estável e 1/6 para desmobilização.

Segundo Heineck (1989, p. 7-9), pode-se estabelecer através da curva de agregação o consumo médio e máximo de recursos. No caso mais extremo, sendo ela na forma de triângulo, o consumo máximo de recursos é de duas vezes o médio. Assim, em nenhum momento da obra o consumo de recursos pode ser maior que duas vezes seu valor total dividido pelo seu prazo de execução, e se for, deve ser tratado como indício de problemas.

Heineck (1989, p. 43) indica que a integração da Curva S com o cronograma físico feito por redes estabelece o chamado **envelope de normalidade**. O mesmo expressa como se dará o consumo de recursos caso as atividades comecem **o mais cedo possível** ou **o mais tarde possível**. Construindo duas curvas de agregação, uma para cada um destes conjuntos de dados de entrada, tem-se o envelope de normalidade. Uma vez que a execução das atividades e o consumo de recursos estejam dentro deste envelope, considera-se que a obra pode ser concluída dentro dos custos e prazos previstos.

Na sequência do trabalho, os conceitos apresentados até aqui serão aplicados à uma metodologia aplicável à empresa estudada. Este tem o intuito de estimular políticas de planejamento, controle e revisões constantes na estrutura de custos da empresa. Busca-se um sistema que estimule a geração e a revisão de dados, a partir de uma gestão mais eficiente dos custos incorridos. Desta forma, espera-se que a empresa seja estimulada a um processo de melhoria contínua, tanto na otimização de seus processos, quanto, dos custos.

5 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA

Neste capítulo são apresentadas as características da empresa estudada. Nos itens subsequentes, constam as características gerais da empresa, seu sistema de gestão de custos e seu procedimento de orçamento, bem como as informações geradas a partir destes.

5.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA EMPRESA

A empresa, que é foco deste trabalho, é uma construtora de pequeno porte, cujo produto final é geralmente residências unifamiliares. Como este tipo de produto representa mais de 80% do faturamento total, sobre ele recairá este estudo. A empresa tem como sede a cidade de Luís Eduardo Magalhães, no estado da Bahia, cidade com pouco mais de sessenta mil habitantes. É composta por enxuto quadro funcional, composto de três funcionários, conforme segue:

- a) gerente técnico, com aproximadamente trinta anos de experiência, responsável pelos projetos, execução, orçamento e controle físico e financeiro dos empreendimentos;
- b) gerente de compras, responsável pelas cotações e compra de insumos, aluguel de equipamentos, bem como controle de consumo de materiais e da produtividade nas obras;
- c) gerente financeiro, responsável pelo controle das finanças da empresa.

As principais **vantagens competitivas** relatadas foram:

- a) projeto diferenciado e qualidade de execução, alcançada pela larga experiência do gerente técnico, responsável por estes dois processos;
- b) entrega do produto pronto, sem frequência de reparos ou retrabalhos a serem feitos após a ocupação do imóvel;
- c) boa assistência pós entrega, sendo ela ágil, de qualidade e sem ônus ao cliente, no caso de falhas de execução.

A principal **desvantagem competitiva** da empresa é em relação ao preço, que geralmente se equipara ou supera os da concorrência. A gerência considera que isto se deve ao maior valor agregado de seu produto, graças à sua excelência de projeto e execução. Também contribui o fato da oscilação de sua escala de produção, que costuma ser menor que a da concorrência,

pois ela se foca em produtos sob encomenda, não tendo capital suficiente para a execução de mais de uma obra simultânea com recursos próprios. O presente trabalho propõe que pequenas melhoras nos planejamentos e controles da produção e dos custos da empresa podem trazer grandes benefícios, tornando-a mais competitiva justamente no que ela tem sua principal desvantagem competitiva, o preço.

5.2 SISTEMA DE GESTÃO DE CUSTOS DA EMPRESA

A empresa estudada se caracteriza por um simplório sistema de gestão de custos. O princípio utilizado é o de **absorção total**, e o método do **custo padrão**, caracterizado pelas composições de custos unitários, é o único utilizado, mas somente na fase do planejamento. A justificativa para a utilização do princípio citado é a de que este é o único sistema aceito pela Receita Federal no balanço financeiro anual da empresa. Também, indicam que seu sistema de formação de preços segue o que é tradicionalmente empregado na construção civil, ou seja, se aplica uma margem de lucro sobre os gastos previstos no orçamento.

Sobre as **perdas**, a empresa nunca elaborou ou pensou em formas concretas de combatê-las, apesar de reconhecer que elas existem e que são consideravelmente altas. Atribui isto a uma relativa falta de necessidade de diminuí-las, pois possui boa rentabilidade e demanda satisfatória no mercado em que atua, mesmo com a perda associada aos seus produtos. Porém, considera que seria útil a proposição de um sistema que evidenciasse estas perdas, e afirma que em caso de tê-lo estruturado, a empresa teria a capacidade de utilizá-lo e alimentá-lo com novos dados e parâmetros. Porém, alerta que ele deveria ter relativa facilidade de aplicação, visto que a empresa não se mostra disposta a aumentar seu quadro funcional. Ou seja, sua utilização deve ser possível de ser aplicada pela sua atual estrutura funcional. Também, nunca foram pensados ou levantados dados quanto ao tipo das atividades executadas e sua agregação ou não de valor em relação ao cliente final.

As políticas de **controle de custos** se resumem a um balanço de gastos quinzenal, no qual são levantados os gastos do período e contabilizados. Não há qualquer tipo de integração formal entre cronogramas físico e financeiro, sendo que distorções só são diagnosticadas quando elas são muito grandes, pois no planejamento não são elaborados parâmetros de análise. Também não há controle efetivo no consumo de recursos. Porém, a empresa afirma que tem interesse de utilizar, caso consiga estabelecer parâmetros de controle.

A empresa segue a linha de **variabilização dos custos fixos**, principalmente no que tange à mão de obra. Nenhum serviço de produção é realizado por funcionários da empresa, sendo que todos eles são terceirizados. A empresa busca proceder a contratação de uma empreiteira principal para a execução da maior parte dos serviços, principalmente da chamada parte civil das obras, e outras para serviços especializados. Esta característica aumenta a margem de segurança da empresa, pois como o pagamento dos serviços é feito conforme o andamento físico das obras, se por alguma razão ela diminuir de ritmo ou parar, os gastos serão reduzidos. A empresa também destacou que os **custos diretos** são predominantes em relação aos **indiretos**. Como não há uma sistematização de custeio para nenhum dos dois, o presente trabalho terá como enfoque métodos voltados aos custos diretos, por serem estes muito mais relevantes, cerca de 85% do total.

5.3 PROCEDIMENTO DE ORÇAMENTO DA EMPRESA

Os gerentes técnico e de compras são os responsáveis pelo orçamento dos empreendimentos da empresa. O primeiro é responsável pelo levantamento de quantidades a partir dos projetos, e o segundo pela cotação de preços. O procedimento padrão da empresa é o **orçamento discriminado**, feito a partir de **composição de custos unitários**, quantitativos físicos e cotação de preços. Ao final, é incluída uma taxa de **BDI**, que cobre os custos indiretos e a margem de lucro pretendida. A empresa não considera o tempo de execução como uma das variáveis de custos, apesar de considerar que isto ocorre.

Após ter as quantidades de insumos a partir do orçamento discriminado, é feita a consulta de preços de mão de obra. Aproximadamente 70% dos preços dos serviços são levantados, e os outros 30% são estimados por preços históricos. Sempre busca-se fazer o levantamento de preços com três empresas. Serviços especiais, que pouco ou nenhuma vez foram executados pela empresa, sempre tem seus preços levantados. O peso do serviço em relação ao total do orçamento e a variabilidade de preços ao longo das últimas obras são os principais fatores considerados para se consultar preços ou utilizar preços de outras obras, geralmente acrescidos de pequena margem de segurança.

A cotação de materiais também é feita geralmente em no mínimo três empresas, sendo que as já conhecidas tem preferência para a compra. A porcentagem de preços levantados ou utilizados pelo histórico depende fundamentalmente de quanto tempo se passou desde a

última cotação do insumo. A empresa busca informar-se sobre variações pontuais tanto nos preços de materiais quanto de mão de obra, e sempre que há uma tendência de elas ocorrerem, os preços reais são levantados. Atualmente, a empresa cita uma grande tendência de aumento de todos os insumos. Sendo assim, até 95% dos preços de materiais são levantados. Já os de mão de obra, este levantamento chega a 80%.

Ao final do orçamento, não são geradas Curva ABC de insumos ou de serviços nem curvas de agregação de recursos. Há conhecimento da empresa sobre as Curvas ABC, e a empresa tem interesse em implantá-la. Também, o presente trabalho focaliza o controle dos serviços mais dispendiosos, pois sobre estes se considera que devem haver maiores ações gerenciais. Sobre a curva de agregação de recursos, a empresa possui pouco conhecimento, mas se mostra interessada em integrar tempo com os cronogramas físico e financeiro das obras. Sendo assim, esta se torna uma alternativa simples, de fácil implementação e que a literatura aponta ter bons resultados com relativamente poucos esforços.

A empresa relata que existem distorções entre os gastos previstos no orçamento e os reais, e atribui às margens de lucro relativamente altas a esta insegurança do sistema. Na verdade, uma parte da margem de lucro acaba se tornando uma margem de segurança. Sendo assim, mostrou-se disposta a ser analisada no presente trabalho. De forma conjunta, busca-se a implementação de ferramentas mais precisas de orçamento, para que ele sirva de guia da produção. Busca-se colocar em evidência as perdas desde a fase de orçamento, para que se possam determinar ações de controle sobre elas, focando sempre nos serviços e insumos que a Curva ABC indicar como mais dispendiosos. Ainda, é proposta uma integração simplificada entre cronograma físico e financeiro, utilizando-se principalmente a curva de agregação de recursos. Por fim, é apresentada a importância da variável tempo nos gastos da empresa.

6 DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DE INTEGRAÇÃO ENTRE ORÇAMENTO E GESTÃO DE CUSTOS

Este capítulo apresenta o desenvolvimento do método de integração entre orçamento e gestão de custos. A ideia central é focar no desenvolvimento de ferramentas de planejamento e controle sobre os serviços mais relevantes das obras da construtora estudada. Para isto, o trabalho foi desenvolvido tendo como base uma obra modelo, considerada como padrão das obras da construtora, e que já foi executada entre abril e julho de 2011. O orçamento discriminado da obra, fornecido pela construtora, consta no anexo A.

Os próximos itens apresentam a forma de determinar a importância dos materiais e serviços, a partir das Curvas ABC de serviços e materiais, o estabelecimento, a coleta e a geração de padrões para planejamento e controle, embasado nos princípios de custeio ideal e parcial, que evidenciam as perdas, sobre estes serviços mais importantes. Também apresenta a curva de agregação de recursos como forma de integração física e financeira das obras da empresa, a importância da variável tempo sobre os gastos e o modelo do orçamento final que é proposto pelo trabalho.

6.1 DETERMINAÇÃO DOS SERVIÇOS E MATERIAIS IMPORTANTES A PARTIR DA CURVA ABC

Levando em conta a impossibilidade de aumento do quadro funcional da empresa, bem como a ideia da relação entre custo e benefício da informação, decidiu-se por focar o presente trabalho no gerenciamento dos insumos e serviços mais importantes nas obras da empresa estudada. Sendo assim, o primeiro passo para o método apresentado é a determinação de quais são os serviços e materiais economicamente mais importantes para a empresa, pois, como já visto anteriormente, geralmente cerca de 20% dos serviços e insumos correspondem a 80% dos custos das obras.

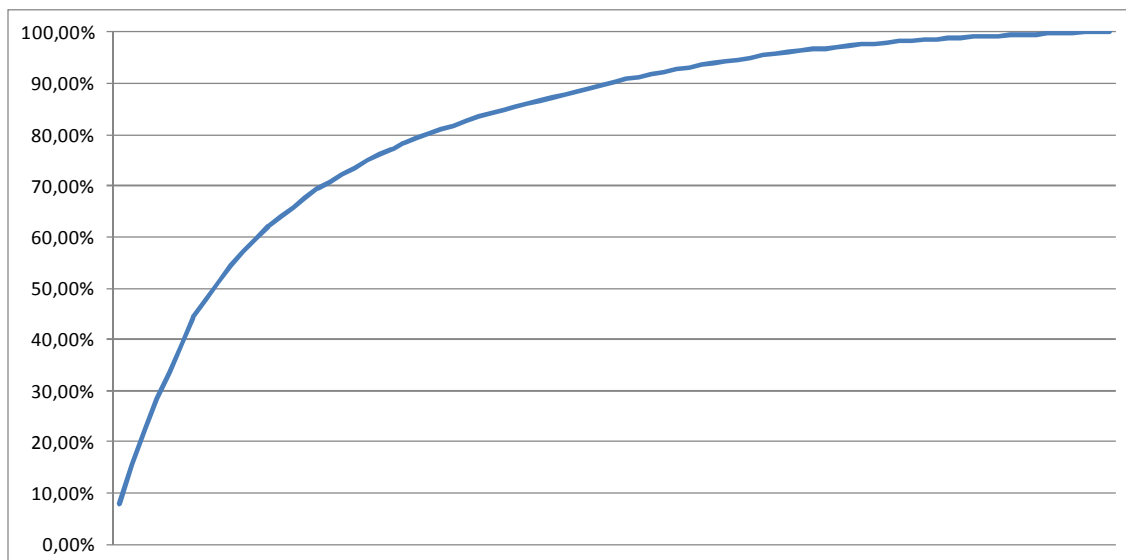
Como a empresa trabalha com o orçamento discriminado e tem o controle de compras e pagamentos de materiais, possui em seu banco de dados quais são os insumos e serviços de

maior custo em suas obras. Sendo assim, basta organizar estes dados para obter as curvas ABC em formato de curva e tabela. Nos próximos itens constam as curvas ABC de serviços e de insumos, baseadas nos dados da obra modelo.

6.1.1 Curva ABC de Serviços

A partir dos serviços orçados para a obra, gerou-se um conjunto de curva e tabela classificando os serviços em classes A, B e C. A Curva ABC de serviços está ilustrada na figura 4. De um total de 80 serviços, 9 são considerados classe A (até 50% dos gastos) e 17 classe B (próximos 30% dos gastos). Somados, são cerca de 30% dos serviços da obra, como pode ser visto na tabela 1. É importante salientar que para cada obra seria interessante a geração de uma nova curva, pois mesmo que esta obra seja semelhante às demais, alguns dos serviços mais importantes podem variar de obra para obra.

Figura 4: Curva ABC de serviços



(fonte: elaborada pelo autor)

Tabela 1 – Definição dos serviços mais importantes via Curva ABC de serviços

SERVIÇO	QTE.	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)	IMPORTÂNCIA (%)	IMPORTÂNCIA ACUM. (%)
MASSA CORRIDA PVA (2 DEMÃOS)	880	10,86	9.556,80	7,84%	7,84%
PINTURA ACRILICA FOSCA (2 DEMÃOS)	880	10,86	9.556,80	7,84%	15,67%
LAJE PRE-FABRICADA FORRO 12 CM EPS 8X40X100	109	73,41	8.001,69	6,56%	22,23%
ALVENARIA 8 FUROS ESP 15 CM (20X20)	8000	00,94	7.520,00	6,17%	28,40%
MUROS EM ALVENARIA	100	65,13	6.512,51	5,34%	33,74%
PISO CERAMICO 45x45 PEI IV COM ARGAMASSA COLANTE	180	36,00	6.480,00	5,31%	39,05%
CONCRETO fck20MPa-PREPARO LANCAMENTO,CURA	18	356,77	6.421,86	5,27%	44,32%
MASSA UNICA 25 MM CI,CA,AR 1:2:8 REBOCO	150	28,31	4.246,50	3,48%	47,80%
CONTRAPISO CONCRETO- 5cm-200Kg ci/m3 (magro)	12	346,67	4.160,04	3,41%	51,21%
ATERRO COMPACTADO	113	35,48	4.009,24	3,29%	54,50%
RODAPE CERAMICO 7,5x16-arg.ci-ar 1:4-1cm	187	17,00	3.179,00	2,61%	57,11%
ARMADURA CA-50 E 60 Ø 5,00mm, 1/4", 3/8", 1/2" E TRELIÇAS (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)	443,1	7,05	3.123,86	2,56%	59,67%
TAXAS E EMOLUMENTOS	113	25,00	2.825,00	2,32%	61,99%
ESTRUTURA MADEIRA VAO MEDIO 10m P/TELHAS CERAMICAS	113	22,50	2.542,50	2,08%	64,07%
JANELA EM VIDRO TEMPERADO 8MM	6	366,67	2.200,02	1,80%	65,87%
CHAPISCO ci-ar 1:3-7mm PREPARO E APLICACAO	150	14,58	2.187,00	1,79%	67,67%
MASSA UNICA 25 MM CI-CA-AR TRAÇO 1:2:8 PI-TO	113	17,83	2.014,79	1,65%	69,32%
RUFO CHAPA GALVANIZADA CORTE 50	120	15,00	1.800,00	1,48%	70,80%
PORTA MADEIRA CURRI 80 X 210 do tipo madeação	5	345,00	1.725,00	1,41%	72,21%
GALPÃO DE OBRA 3,30X4,40	1	1.649,21	1.649,21	1,35%	73,56%
AZULEJO COR A PRUMO-ca-ar 1:5+12,5%ci-3cm-SEM EMB.	51	32,00	1.632,00	1,34%	74,90%
TELHA EM FIBROCIMENTO	29	51,75	1.500,75	1,23%	76,13%
APLICAÇÃO DE SELADOR PAREDE EXTERNAS (1 DEMÃO)	135	10,00	1.350,00	1,11%	77,24%
PONTO ELETRICO INTERRUPTOR 1 TECLA 1 PARALELO MODULARE	10	126,00	1.260,00	1,03%	78,27%
FORMA CHAPA PLASTIFICADA REAP 3X	62	19,79	1.226,98	1,01%	79,28%
ESCAVAÇÃO MANUAL DE FUNDAÇÕES	40	30,46	1.218,40	1,00%	80,28%
VERGA 11x11cm-VAO ATE 2,4m c/DESFORMA arg ci-ar1:4	30	32,47	974,10	0,80%	81,08%
...
COLUNA VENTILACAO COM TUBO PVC RIGIDO 75mm	2	17,00	34,00	0,03%	100,00%

Classe	Total de Serviços	Serviços (%)	Serviços acumulados (%)
Serviços A	9	11,25%	11,25%
Serviços B	17	21,25%	32,50%
Serviços C	54	67,50%	100,00%
Total	80		

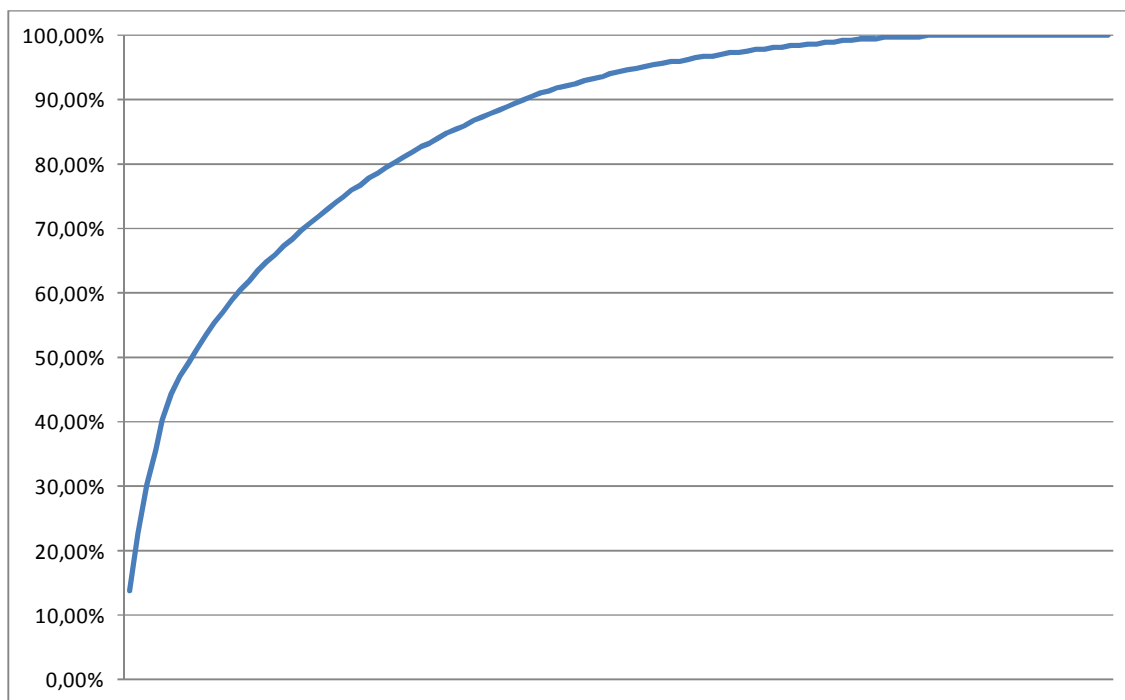
(fonte: elaborada pelo autor)

6.1.2 Curva ABC de Materiais

De forma análoga à Curva ABC de serviços, a Curva ABC de materiais classifica os materiais mais importantes da obra. É importante salientar que para cada obra esta curva deve ser gerada, pois alguns dos materiais mais importantes podem variar. A figura 5 mostra a Curva

ABC de materiais, enquanto a tabela 2 ilustra os resultados da determinação dos materiais mais importantes. Percebe-se que em um total de 163 materiais levantados, 32 (cerca de 20%) têm peso econômico de quase 80% dos gastos com materiais.

Figura 5: Curva ABC de materiais



(fonte: elaborada pelo autor)

Tabela 2 – Definição dos materiais mais importantes via Curva ABC de materiais

Descrição	Qte	Valor Unitário (R\$)	Valor total (R\$)	Importância (%)	Importância acum. (%)
Janela em vidro temperado 8mm	6,00	1870,02	11220,10	13,81%	13,81%
Porta Madeira Curri 80 X 210 do tipo madeação	5,00	1466,25	7331,25	9,02%	22,83%
Piso cerâmico esmaltado liso brilhante 30 x 30 cm	214,20	28,40	6083,28	7,49%	30,32%
Cimento Portland CP II-E-32	10110,32	0,42	4246,33	5,23%	35,54%
Pré-laje trelicada laje	109,00	35,00	3815,00	4,70%	40,24%
Bloco cerâmico furado de vedação 9 x 19 x 19 cm	10700,00	0,32	3424,00	4,21%	44,45%
Chapa compensada plastificada (espessura: 12 mm)	77,50	25,58	1982,45	2,44%	46,89%
Areia lavada tipo média	30,53	60,00	1831,80	2,25%	49,15%
Rufo Chapa galvanizada corte 50	120,00	15,00	1800,00	2,22%	51,36%
Rodapé cerâmico (comprimento: 300 mm / espessura: 8 mm / largura: 80 mm / tipo de acabamento: reto)	198,00	8,50	1683,00	2,07%	53,43%
Brita 1	8,89	170,00	1511,30	1,86%	55,29%
Telha em Fibrocimento	29,00	51,75	1500,75	1,85%	57,14%
Tábua 1 x 12" (espessura: 25 mm / largura: 300 mm)	97,58	14,01	1367,10	1,68%	58,82%
Massa acrílica para pintura latex	350,00	3,8	1330,00	1,64%	60,46%
Interruptor 1 tecla 1 paralelo modulare	10,00	126,00	1260,00	1,55%	62,01%
Pontaleta 3 x 3" (altura: 75,00 mm / largura: 75,00 mm)	561,84	2,02	1134,92	1,40%	63,41%
Porta Madeiraço 60 X 2,10 do tipo madeação	2,00	544,00	1088,00	1,34%	64,75%
Azulejo cerâmico esmaltado liso (comprimento: 150 mm / largura: 150 mm)	56,10	18,50	1037,85	1,28%	66,02%
Tinta látex acrílica (tipo de acabamento: FOSCO)	85,00	12,10	1028,50	1,27%	67,29%
Cal hidratada CH III	2369,77	0,41	971,61	1,20%	68,49%
Luminária completa Sobrepor 2 X 40	6,00	160,00	960,00	1,18%	69,67%
Sumidouro (1,50x2,60m)	1,00	943,31	943,31	1,16%	70,83%
Fossa Séptica	1,00	900,00	900,00	1,11%	71,94%
Tomada Ar Condicionado Modulare	4,00	205,90	823,60	1,01%	72,95%
Bacia Sanitária com caixa acoplada	2,00	407,68	815,36	1,00%	73,95%
Calhas furtadas	13,00	60,00	780,00	0,96%	74,91%
Tomada Baixa Modulare	15,00	50,93	763,95	0,94%	75,85%
Barra de aço CA-50 3/8"	235,50	3,23	760,67	0,94%	76,79%
Tomada alta modulare	6,00	124,67	748,02	0,92%	77,71%
Interruptor simples com tomada modulare	8,00	92,16	737,28	0,91%	78,62%
Brita 2	4,57	160,00	731,20	0,90%	79,52%
Padrão de energia trifásico com poste	1,00	684,00	684,00	0,84%	80,36%
COBERTURA COM TELHA AMERICANA	36,00	18,00	648,00	0,80%	81,16%
...
Fita dupla face	1,00	6,00	6,00	0,01%	100,00%

Classe	Total de Insumos	Materiais (%)	Materiais acumulados (%)
Insumos A	9	5,52%	5,52%
Insumos B	23	14,11%	19,63%
Insumos C	131	80,37%	100,00%
Total	163		

(fonte: elaborada pelo autor)

6.2 ESTABELECIMENTO, COLETA E REVISÃO DE PADRÕES DE PRODUÇÃO

Conforme já evidenciado, relativamente poucos serviços correspondem a grande parte dos gastos no sistema produtivo da empresa. Sendo assim, o enfoque das ações gerenciais deve recair sobre eles. Nesta etapa do trabalho é apresentada uma forma de **dividir os gastos** em **custos** e **perdas**, pois para se combater estas perdas elas necessitam estar evidenciadas. Os princípios de custeio utilizados serão o **absorção ideal**, que simula um ambiente produtivo sem perdas, e o **absorção parcial**, que divide as perdas em normais e anormais, como já visto anteriormente. O primeiro desafio será o combate às perdas anormais, e o segundo será o do questionamento das perdas normais. Como o enfoque do trabalho será sobre os custos diretos, o método do **custo padrão** será utilizado. Na sequência, são propostos três padrões, um real, um ideal e um parcial, através do custo padrão, para serem utilizados como armas para os gerenciamentos de produção e de custos. Posteriormente, são apresentadas formas de coletar, controlar e revisar estes padrões.

6.2.1 Estabelecimento de Padrões Através do Custo Padrão

Este item tem como objetivos o estabelecimento de padrões reais, ideais e parciais para os serviços de maior importância econômica da empresa. Os padrões serão estabelecidos para uma unidade básica de produção de determinado serviço, assemelhando-se à composição de custos unitários, que nada mais é que um custo padrão. Também, será proposta uma lógica de coleta e questionamento destas informações, que tem por objetivo alimentar e redefinir os padrões já adotados. A ideia central é evidenciar e quantificar as perdas dos processos produtivos, para ser possível a formatação futura de planos de ação para a diminuição das mesmas. Na sequência, são apresentadas as formas para se estabelecer os padrões reais, ideais e parciais.

6.2.1.1 Padrões Reais de Produção

Os padrões reais de produção são os já estabelecidos pela construtora através da composição de custos unitários, e é a partir deles que se define o orçamento. São obtidos através de médias históricas de consumo, além de referências de bibliografia especializada. São baseados em um princípio de absorção total, no qual todos os insumos utilizados, normal ou anormalmente, são

contabilizados como custos, e não há qualquer evidência de perdas. A tabela 3 exemplifica o padrão unitário real para a alvenaria de 8 furos de 19 x 19 x 9 cm.

Tabela 3 – Padrão real da alvenaria 8 furos de 19 x 19 x 9 cm

Descrição	Un.	Clas.	Índice	Preço Unit.(R\$)	Preço Total(R\$)
ALVENARIA de vedação com bloco cerâmico 8 furos (9 x 19 x 19 cm), juntas de 1 cm com argamassa 1:2:9	m ²		1		
Pedreiro (empreitado) *	h	M.O.	0,97	16	15,52
Servente (empreitado) *	h	M.O.	0,93	12	11,184
Areia lavada tipo média	m ³	MAT.	0,0133	60	0,798
Cal hidratada	kg	MAT.	1,95	0,41	0,7995
Cimento Portland	kg	MAT.	1,12	0,42	0,4704
Bloco cerâmico 8 furos (9 x 19 x 19 cm)	un	MAT.	27	0,32	8,64
				Total (R\$)	37,41

* Pedreiro e servente, por serem empreitados, tem valores aproximados, segundo orçamento de empreiteira

(fonte: empresa estudada)

6.2.1.2 Padrões Ideais de Produção

São considerados padrões ideais aqueles que não consideram quaisquer perdas produtivas nos processos. Para a mensuração de consumo ideal de materiais, o padrão a ser seguido deve ser retirado essencialmente de projetos e especificações técnicas da empresa. Deve-se calcular o consumo de materiais sem qualquer tipo de perda associada, sendo que este padrão ideal dificilmente vai mudar para um mesmo processo produtivo. Para índices de produtividade de mão de obra e equipamentos, deve ser utilizada a máxima capacidade produtiva, sem qualquer perda, ociosidade ou ineficiência. A seguir, é proposta uma **metodologia** para a obtenção dos padrões ideais de produção, inicialmente semelhante à descrita por Mattos (2006, p. 62-63) e já apresentada no presente trabalho. Primeiramente, devem ser levantados:

- a) **insumos** necessários para a execução do serviço (materiais, mão de obra e equipamentos);
- b) **unidades** de medida de cada um dos insumos;
- c) **índices** de utilização de cada insumo para uma unidade do serviço. A forma de obtenção destes é que vai diferenciar os três padrões explícitos no trabalho;
- d) **custo unitário** de uma unidade de medida considerada para cada insumo;
- e) **custo total**, obtido pela multiplicação do custo unitário pelo índice de utilização. A soma do custo total de todos os insumos dará o custo unitário do serviço.

Como se vê, a estruturação do padrão ideal é a mesma do padrão histórico ou real. A principal mudança é no índice de utilização, que é menor neste caso, e diferencia os três padrões pela eficiência considerada. Deve-se então estabelecer uma forma de obtê-los considerando um sistema sem perdas e de utilização plena da capacidade produtiva. A obtenção de índices de consumo de materiais é muito simples. Definida a unidade de medição padrão, por exemplo, m^2 ou m^3 , basta fazer o cálculo de quanto material é utilizado para a obtenção de uma unidade da atividade-fim, de acordo com as especificações técnicas da construtora.

A obtenção dos índices ideais de mão de obra e equipamentos é mais complexa, e, para eles, são feitas duas proposições. A primeira é a simples **consulta a publicações especializadas**, onde a maior produtividade relatada deve ser considerada a ideal. A segunda é feita no próprio canteiro, fornecendo para a **melhor equipe** de cada um dos serviços, **condições que se aproximem das ideais**, ou seja, sem influência de agentes externos (chuva, umidade muito alta ou muito baixa, temperatura muito alta ou muito baixa, etc.), com perfeita execução dos serviços anteriores necessários à execução do serviço em questão e sem falta de materiais, equipamentos, ferramentas ou mão de obra de apoio. Deve-se então medir a produtividade potencial da equipe. É importante salientar que devem ser medidas todas as etapas da atividade, incluindo o preparo de materiais e equipamentos, além da mão de obra de apoio. Pode-se utilizar a metodologia apresentada no próximo item, que versa sobre os padrões parciais, dividindo os serviços em operações e tarefas, para mapear todas as atividades e definir os padrões ideais de cada tarefa que compõem a operação. Esta alternativa é mais complexa, pela dificuldade de se fornecer estes parâmetros quase ideais de produção. Porém, é mais satisfatória, pois leva em consideração os procedimentos operacionais da própria empresa, sem qualquer tipo de distorções.

Na sequência será exemplificada a metodologia aplicada ao caso da elevação de alvenaria de 8 furos de 19 x 19 x 9 cm, que corresponde a pouco mais de 6% dos custos da obra. Novamente, é importante frisar que as especificações técnicas da empresa devem ser seguidas para afinar o custo padrão de cada serviço com estes requisitos. Sendo assim, o exemplo a seguir corresponde às especificações da empresa estudada, e pode variar quando aplicado por outras organizações.

A primeira etapa é a descrição dos insumos a serem utilizados, juntamente com suas unidades. Pode-se utilizar diretamente o custo padrão unitário do serviço. É importante classificar cada

insumo em material, mão de obra ou equipamento. A tabela 4 apresenta o custo padrão da alvenaria, semelhante ao do padrão real, porém, incluindo a betoneira utilizada para fazer a argamassa, que pode ser considerada um custo direto ou um custo indireto de fabricação. Na sequência, será utilizado como direto para exemplificar a metodologia. Porém, a empresa o considera indireto, e por isso este equipamento não consta no padrão real.

Tabela 4 – Modelo do custo padrão unitário da alvenaria de 8 furos de 19 x 19 x 9 cm

Descrição	Un.	Clas.	Índice	Preço Unit.(R\$)	Preço Total(R\$)
ALVENARIA de vedação com bloco cerâmico 8 furos (9 x 19 x 19 cm), juntas de 1 cm com argamassa 1:2:9	m ²		1		
Pedreiro (empreitado) *	h	M.O.	0	16	0
Servente (empreitado) *	h	M.O.	0	12	0
Areia lavada tipo média	m ³	MAT.	0	60	0
Cal hidratada	kg	MAT.	0	0,41	0
Cimento Portland	kg	MAT.	0	0,42	0
Bloco cerâmico 8 furos (9 x 19 x 19 cm)	un	MAT.	0	0,32	0
				Total (R\$)	0,00

* Pedreiro e servente, por serem empreitados, tem valores aproximados, segundo orçamento de empreiteira

(fonte: empresa estudada)

Para os levantamentos ideais dos materiais utilizados, serão utilizadas as seguintes premissas, retiradas das especificações técnicas da construtora:

- a) o conjunto de um bloco cerâmico somado de uma junta vertical e uma junta horizontal preenche uma área de 0,04 m²;
- b) a junta horizontal deve ser totalmente preenchida de argamassa, formando um colchão de argamassa. Sendo assim, em cada face superior, será preenchido um volume de 1 x 19 x 9 cm (0,000171 m³);
- c) a junta horizontal deve ser preenchida com dois filetes de argamassa de 1 centímetro de espessura e de largura. Sendo assim, em cada filete será consumido um volume de 1 x 1 x 19 cm (0,000019 m³). Sendo dois filetes, total de 0,000038 m³.

A partir destes dados, calcula-se os padrões ideais de consumo dos materiais (tabela 5).

Tabela 5 – Consumo ideal de materiais por m² de alvenaria

Unidade básica: 1 bloco 19 x 19 x 09 cm com juntas de 1 cm de argamassa			
Unidade padrão: 1 m ²			
Material	Un	Consumo unidade básica	Consumo padrão
Bloco cerâmico	Un	1	25
Argamassa 1:2:9	m ³	0,000209	0,00523
Cimento Portland	kg	0,0324	0,810
Cal Hidratada	kg	0,0458	1,144
Areia lavada tipo média	m ³	0,000156	0,00389

(fonte: elaborada pelo autor)

Resta então a obtenção das capacidades produtivas dos equipamentos e de mão de obra. Primeiramente se fará o cálculo da capacidade da betoneira, equipamento utilizado para a mistura da argamassa. O fabricante indica que a betoneira é capaz de realizar 12 ciclos por hora. Cada ciclo é capaz de produzir 0,4 m³ de argamassa. Sendo assim, em cada hora, pode-se produzir 4,8 m³ de argamassa. Ou seja, para 1 m² de alvenaria, utiliza-se 0,00109 hora de betoneira.

Como não foi possível a obtenção em campo das capacidades produtivas de mão de obra para o presente trabalho, foi utilizada a maior produtividade da literatura especializada. Segundo a TCPO (TABELAS..., 2008, p. 224), as melhores produtividades para o serviço estudado são, para pedreiro, de 0,51 horas por m², enquanto para servente, de 0,31 horas por m². Sendo assim, foram obtidos todos os índices para se completar o custo padrão do serviço exemplificado, conforme consta na tabela 6.

Tabela 6 – Padrão ideal para alvenaria de 19 x 19 x 9 cm

Descrição	Un.	Clas.	Índice	Preço Unit.(R\$)	Preço Total(R\$)
ALVENARIA de vedação com bloco cerâmico 8 furos (9 x 19 x 19 cm), juntas de 1 cm com argamassa 1:2:9	m ²		1		
Pedreiro (empreitado) *	h	M.O.	0,51	16	8,16
Servente (empreitado) *	h	M.O.	0,31	12	3,72
Areia lavada tipo média	m ³	MAT.	0,00389	60	0,23
Cal hidratada	kg	MAT.	1,144	0,41	0,46904
Cimento Portland	kg	MAT.	0,810	0,42	0,3402
Bloco cerâmico 8 furos (9 x 19 x 19 cm)	un	MAT.	25	0,32	8
Betoneira 400 L	h	EQ.	0,00109	3000	3,27
				Total (R\$)	24,19

* Pedreiro e servente, por serem empreitados, tem valores aproximados, segundo orçamento de empreiteira

(fonte: elaborada pelo autor)

6.2.1.3 Padrões Parciais de Produção

Os padrões parciais de produção classificam as perdas em normais e anormais, sendo as primeiras consideradas aceitáveis, dado o grau de eficiência considerado pela empresa, e as segundas, elimináveis. Como a empresa não possui uma sistemática de custeio que evidencie perdas, propõe-se que a empresa acompanhe cada um dos processos produtivos mais importantes, segundo suas especificações técnicas, e quantifique as perdas normais aceitáveis de cada um deles. Neste momento é importante que a empresa defina dois índices:

- a) ociosidade aceitável, pois se sabe que um funcionário não consegue empregar todo o seu tempo em esforços produtivos;
- b) ineficiência aceitável, mensurando, através de seus padrões de qualidade, a quantidade aceitável de serviços que exigem retrabalhos ou de produtos defeituosos (onde não são aplicáveis retrabalhos).

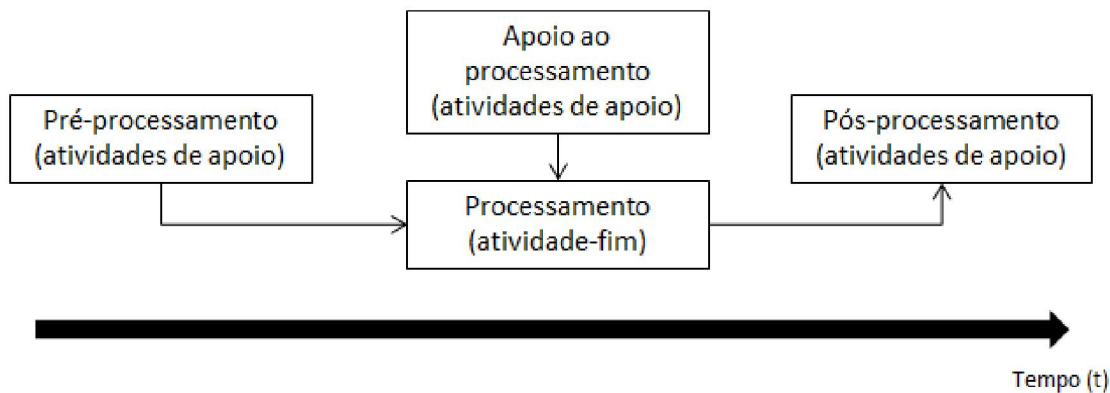
O resultado final deve ser um novo padrão, com unidades físicas de cada insumo despendido para uma unidade do produto final de cada serviço. Este padrão engloba os custos reais somados a uma parcela de perdas normais inerentes aos processos produtivos. Quando a produção real for comparada a ele, os desvios serão considerados como perdas anormais.

Também servem como base comparativa dos padrões parciais de produção a consulta a publicações especializadas do ramo, as quais geralmente apresentam faixas de produtividade. Como o custeio parcial estabelece um padrão produtivo sem perdas anormais, aconselha-se utilizar como referência, produtividades mais altas e com perdas associadas mais baixas, pois este método está relacionado com padrões otimizados de produção, ainda que não ideais.

A seguir, será apresentada uma **metodologia** para a obtenção dos parâmetros parciais de produção, também semelhante à proposta por Mattos (2006, p. 62-63). Da mesma forma que nos itens anteriores, primeiramente listam-se os **insumos, unidades, índices, preços unitários e totais**. Novamente, a variação ocorrerá nos índices de utilização dos insumos, considerando agora os padrões de normalidade determinados pela empresa. A obtenção destes se embasará no conteúdo do proposto por Marchesan e Formoso (2001, p. [2-4]), que versa sobre a aplicação do método ABC na construção civil, porém, com pequenas diferenças. Enquanto aquela enfoca na agregação do valor ao produto, esta irá classificar quanto à agregação de valor à atividade-fim, pois, na verdade, o produto que se busca aqui é o custo padrão de cada atividade (por exemplo, a montagem de formas agrega valor à atividade-fim montagem de formas, mas não agrega valor ao produto final). Também, a metodologia será

levemente simplificada. Propõe-se que uma divisão em quatro operações, sendo que as tarefas devem ser alocadas nelas. A figura 6 ilustra a evolução das operações ao longo do tempo.

Figura 6: evolução das operações ao longo do tempo



(fonte: elaborada pelo autor)

De uma forma geral, para cada uma destas operações devem ser seguidas as etapas a seguir:

- a) **detalhar** todas as tarefas necessárias para a operação em questão;
- b) **caracterizar e quantificar a mão de obra** utilizada para a execução das tarefas necessárias;
- c) caracterizar e quantificar o equipamento utilizado para estas tarefas;
- d) por fim, **caracterizar e quantificar os materiais** utilizados para essas tarefas. É importante salientar que os gastos de materiais devem ser contabilizados no momento em que são consumidos, e não durante o seu fluxo.

O **pré-processamento** é composto por tarefas que apoiam a atividade-fim, sem agregar valor a ela. Dentre elas estão: tarefas de transporte de insumos, preparação do local de trabalho e de equipamentos necessários. Nesta etapa, geralmente trabalha-se com a matéria-prima bruta e matéria-prima transformada (por exemplo, areia, cimento, cal e argamassa já misturada). Sendo assim, está diretamente relacionada às políticas de estoque da empresa, e devem ser considerados nesta etapa os parâmetros aceitáveis de perda quanto a estes materiais. Aconselha-se além de quantificar as perdas aceitáveis, classificá-las a partir dos tipos de

perdas propostos por Shingo²⁸ (1981 apud BORNIA, 2002, p. 31) e já apresentados no presente trabalho, pois elas são importantes para futuras políticas de redução de perdas.

As tarefas de **apoio à operação** são as atividades necessárias para manter o pleno funcionamento das atividades de processamento. Da mesma forma, elas não agregam valor à atividade-fim. Dentre elas estão as manutenções de estoques de insumos, necessários para a execução do processamento, e do funcionamento de equipamentos.

As tarefas de **processamento** são as que agregam valor à atividade-fim e geralmente são as que dão nome a ela. É importante alocar a elas todos os insumos transportados ou preparados para a sua execução e utilizados durante o processamento.

As tarefas de **pós-processamento** não agregam valor à atividade-fim, mas são necessárias para o serviço ser dado como concluído. Exemplos são as atividades de organização e limpeza do posto de trabalho. Estas tarefas são fundamentais, pois a entrega do serviço pronto faz parte das especificações técnicas, com posto de trabalho limpo e organizado, sem que seja necessário o retorno ao local em questão.

A seguir será exemplificada a metodologia aplicada ao caso da elevação de alvenaria de 8 furos, que corresponde, como já foi destacado anteriormente, a pouco mais de 6% dos custos da obra. Novamente, é importante frisar que as especificações técnicas da empresa devem ser seguidas para afinar o custo padrão de cada serviço com seus requisitos. Sendo assim, o exemplo corresponde às especificações da empresa estudada, e pode variar quando aplicado por outras organizações.

Conforme estabelecido em conjunto com a construtora, foi considerada aceitável para este primeiro momento, uma diminuição de 50% nos índices de perdas obtidos quando comparados os parâmetros reais e os ideais, tanto para material quanto para mão de obra. A metodologia proposta foi detalhada, para servir como base para novos parâmetros. Quanto à betoneira, decidiu-se considerá-la como um custo indireto de fabricação, pois ela é utilizada por diferentes serviços em um mesmo período. Sendo assim, não será considerada na composição dos custos parciais ou reais, mas faz parte do fluxo do serviço. A tabela 7 detalha

²⁸ SHINGO, S. **Study of Toyota production system from industrial engineering viewpoint**. Tokio: Japan Management Association, 1981.

as parcelas de perdas consideradas normais para cada um dos insumos, enquanto o quadro 1 detalha o fluxo do serviço e as perdas estipuladas para cada uma das tarefas que o compõe.

Tabela 7 – Parcelas de perdas normais para a alvenaria 8 furos de 19 x 19 x 9 cm

Descrição	Un.	Clas.	% Perda Normal
ALVENARIA de vedação com bloco cerâmico 8 furos (9 x 19 x 19 cm), juntas de 1 cm com argamassa 1:2:9	m ²		1
Pedreiro (empreitado)	h	M.O.	31,08%
Servente (empreitado)	h	M.O.	50,08%
Areia lavada tipo média	m ³	MAT.	54,74%
Cal hidratada	kg	MAT.	26,05%
Cimento Portland	kg	MAT.	16,06%
Bloco cerâmico 8 furos (9 x 19 x 19 cm)	un	MAT.	3,85%

(fonte: elaborada pelo autor)

Quadro 1 – Detalhamento das operações e tarefas

ELEVÇÃO DE ALVENARIA							
OPERAÇÃO	TAREFA	INSUMOS			TIPOS DE PERDAS POSSÍVEIS	PERDAS ACEITÁVEIS (% do total)	
		Matenais	Mão de Obra	Equipamentos		Matenais	Mão de Obra
Pré-processamento	Transporte de areia à betoneira	Areia (granel)	Servente	Caixa medidora	Matéria Prima ou superprodução, espera, transporte	Areia - 30%	Servente - 2%
	Transporte de cimento a betoneira	Cimento (saco)	Servente	Manual / carrinho de mão / 4 rodas	Matéria Prima ou superprodução, espera, transporte	Cimento - 3%	Servente - 2%
	Transporte de cal a betoneira	Cal (saco)	Servente	Manual, carrinho de mão / 4 rodas	Matéria Prima ou superprodução, espera, transporte	cal - 10%	Servente - 2%
	Preparo da argamassa	Areia, Cimento, Cal	Servente	Betoneira*	Matéria Prima ou superprodução, espera, transporte	Areia - 14,74% Cimento - 3,06% Cal - 6,05%	Servente - 10%
	Transporte de Blocos ao posto de trabalho	Bloco (unidade)	Servente	Carrinho de mão/4 rodas	Matéria Prima ou superprodução, espera, transporte	Bloco - 1%	-
	Transporte de Argamassa ao posto de trabalho	Argamassa pronta (m³)	Servente	Carrinho de mão/4 rodas	Matéria Prima ou superprodução, espera, transporte	Argamassa - 3,5%	-
	Limpeza/organização do posto	-	Servente e/ou Pedreiro	Vassoura, trincha, balde, etc	Espera	-	Servente - 4,08%
Processamento	Marcação da 1ª fiada	Argamassa e bloco cerâmico (m²)	Pedreiro	Equipamentos próprios do profissional	Espera, processamento, fabricação de produtos defeituosos	-	Pedreiro - 6,08%
	Elevação da alvenaria	Argamassa e bloco cerâmico (m²)	Pedreiro	Equipamentos próprios do profissional	Espera, processamento, fabricação de produtos defeituosos	Bloco - 2% Argamassa - 4%	Pedreiro - 30%
Apoio ao processamento (ao mesmo tempo do processamento)	Manutenção do estoque de argamassa	Argamassa pronta (m³)	Servente	Carrinho de mão/4 rodas	Matéria Prima ou superprodução, espera, transporte	Argamassa - 3,5%	Servente - 10%
	Manutenção do estoque de blocos	Bloco (unidade)	Servente	Carrinho de mão/4 rodas	Matéria Prima ou superprodução, espera, transporte	Bloco - 0,85%	Servente - 10%
Pós-processamento	Limpeza/organização do posto	-	Servente	Carrinho de mão/4 rodas	Espera	-	Servente - 5%
	Inspeção**	-	Funcionário da construtora	Equipamentos próprios do profissional	Atividade que não agrega valor	-	-

* A betoneira não faz parte da composição unitária de custo, sendo considerada como custo indireto. Por isso, não foram explicitadas perdas

** A inspeção não faz parte da composição unitária de custo, pois já está inclusa no BDI. Por isso, não foram explicitadas perdas

(fonte: elaborado pelo autor)

A prerrogativa de diminuição de 50% das perdas foi consideravelmente simplista, pois se trata de um exemplo ilustrativo. Porém, é uma meta possível, pois as perdas na maioria dos insumos eram grandes. Também, a distribuição delas durante o fluxo foi meramente exemplificada, sem o devido estudo sobre como elas realmente ocorrem, pois a intenção é ilustrar a aplicação da metodologia. A tabela 8 ilustra o padrão parcial de produção exemplificado.

Tabela 8 – Padrão parcial para alvenaria 8 furos 19 x 19 x 9 cm

Descrição	Un.	Clas.	Índice	Preço Unit.(R\$)	Preço Total(R\$)
ALVENARIA de vedação com bloco cerâmico 8 furos (9 x 19 x 19 cm), juntas de 1 cm com argamassa 1:2:9	m ²		1		
Pedreiro (empreitado) *	h	M.O.	0,74	16	11,84
Servente (empreitado) *	h	M.O.	0,621	12	7,452
Areia lavada tipo média	m ³	MAT.	0,008595	60	0,52
Cal hidratada	kg	MAT.	1,547	0,41	0,63427
Cimento Portland	kg	MAT.	0,965	0,42	0,4053
Bloco cerâmico 8 furos (9 x 19 x 19 cm)	un	MAT.	26	0,32	8,32
				Total (R\$)	29,17

* Pedreiro e servente, por serem empreitados, tem valores aproximados, segundo orçamento de empreiteira

(fonte: elaborada pelo autor)

A proposta é que tanto os padrões parciais como os ideais sejam estabelecidos de forma gradativa, por ordem de importância, pois estabelecê-los todos de uma vez consumirá bastante tempo, o que poderia comprometer o desenvolvimento das demais atividades do gerente técnico. Ou seja, para os primeiros orçamentos, devem-se gerar os padrões parciais para os serviços mais importantes, e assim sucessivamente.

6.2.2 Coleta, Controle, Revisão e Geração de Novos Padrões

Passada a etapa da geração dos padrões iniciais, a empresa deve adotar políticas de controle de produção, através da coleta de dados em campo, que contribuem para a revisão e geração de novos padrões. Os objetivos básicos do controle são:

- a) quantificar a produção por operário, por equipe ou por equipamento, para determinado serviço, em determinado período, via cartão de produção, conforme exemplifica a tabela 9;
- b) quantificar o consumo de material no período, alocando a cada serviço da forma mais precisa possível, via ficha de solicitação de material, a ser preenchida e entregue no almoxarifado no momento da retirada do material, e, quando possível, conferência em campo da utilização dos materiais.

Tabela 9 – Cartão de produção

CONTROLE DA PRODUÇÃO DE "SERVIÇO"				
Obra: Obra Modelo			Período: dd/mm/aaaa - dd/mm/aaaa	Número da medição: nn
Equipe	Serviços executados	Serviço A	Serviço B	Serviço C
Equipe 01	Local A - Serviço x, y	nn	nn	nn
Equipe 02	Local B - Serviço w	nn	nn	nn
Equipe 03	Local C - Serviço z	nn	nn	nn
Totais		soma "serviço A"	soma "serviço B"	soma "serviço C"

(fonte: baseada em ISATTO et al., 2000, p. 110)

Como as obras da empresa são relativamente curtas, sugere-se a coleta destas informações de forma semanal, sendo que elas podem ser analisadas a cada quinze dias, não alterando assim os procedimentos já realizados. É importante salientar que um serviço só deve ser medido quando considerado aceito de acordo com os padrões de qualidade da empresa. Retrabalhos necessários ou produtos defeituosos devem ser levantados, sendo que materiais e esforços produtivos utilizados no retrabalho devem ser contabilizados sempre que possível. Caso isto não seja possível, eles serão evidenciados (de forma menos detalhada) quando se comparar a produtividade real com o padrão parcial de produção, sendo que as perdas serão maiores e a produtividade menor, ou seja, haverá consumos anormais de insumos.

Quanto à quantificação da produção, é interessante a mensuração de produtividade por operário ou por equipe pelo menos duas vezes em cada obra para cada um dos serviços mais importantes. Isto ocorre porque quando se faz o planejamento da produção, a produtividade média dos funcionários deve ser considerada. Porém, quando se faz o controle, deve-se cobrar a produtividade máxima alcançada pela equipe mais produtiva, de forma a buscar uma melhoria contínua na produtividade.

A produtividade e o consumo de materiais devem ser graficados no mínimo uma vez em cada obra e comparados com o padrão pré-estabelecido. Ao se notar tendências de desvios, os padrões devem ser revistos. O que se espera com um melhor planejamento, baseado em referenciais parciais e ideais, é que a produtividade aumente, o consumo de materiais diminua e a variabilidade na produção e nas perdas também caia. Porém, para que isto ocorra, é importante o treinamento e a conscientização da mão de obra dos objetivos de melhora na empresa. A avaliação de empreiteiras em local visível da obra, atualizada a cada semana ou a cada quinzena, é uma alternativa fácil e que pode dar bons resultados. Também, sistemas de

premiação por metas atingidas também podem ser adotados, estimulando a melhora produtiva. Este assunto não será aprofundado, pois não é o enfoque do presente trabalho.

6.3 INTEGRAÇÃO FÍSICO-FINANCEIRA BASEADA NA CURVA DE AGREGAÇÃO DE RECURSOS

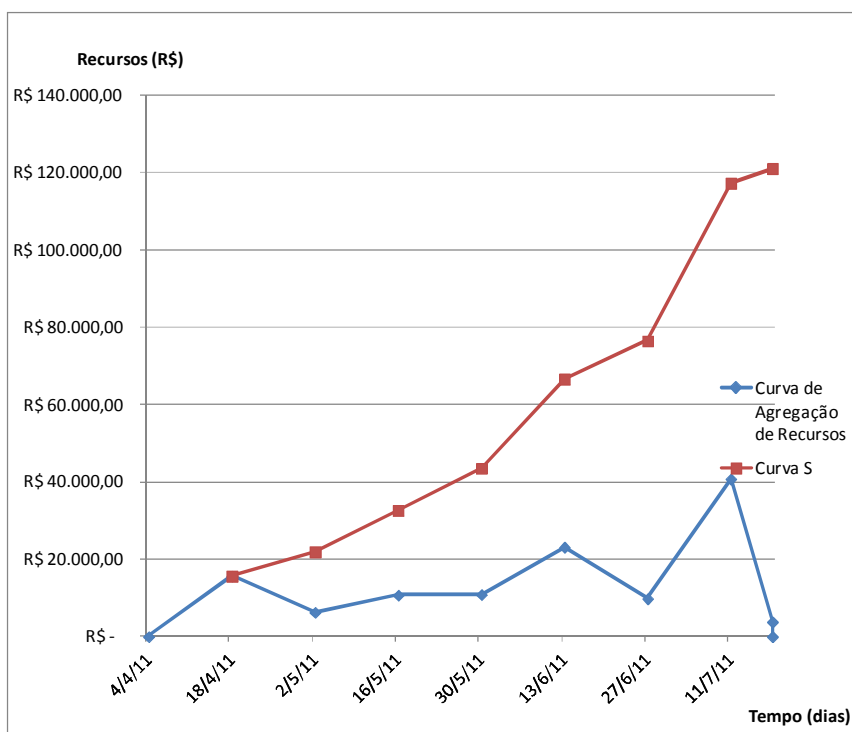
A partir do cronograma físico fornecido pela construtora, via Gráfico de Gantt, foi definido um cronograma de gastos para a obra modelo. Como o controle se dará quinzenalmente, o detalhamento do cronograma financeiro foi feito para este mesmo prazo, visto que o benefício de uma informação mais detalhada seria de pouca valia. Sendo assim, dividiu-se a obra em oito intervalos, sendo sete de duas semanas e o último de uma semana. Detalhou-se os gastos previstos para cada serviço em cada um destes períodos e foram traçadas a curva de agregação de recursos simples e acumulada (curva S). O quadro que detalha os gastos em cada quinzena pode ser observado no apêndice A, e as curvas de agregação na figura 7.

Com as curvas de agregação de planejamento feitas, a empresa deve traçar a evolução dos custos realmente incorridos e comparar o planejado com o real, sempre comparando a evolução dos custos com a física. Também, ela pode ser gerada prevendo o momento dos desembolsos, em caso de negociações de pagamento a prazo com os fornecedores.

Como o enfoque do presente trabalho é a gerência de custos, a curva de agregação foi limitada a este fim. Porém, ela pode ser utilizada para representar a evolução de qualquer recurso ao longo do tempo, seguindo a mesma metodologia empregada. Ou seja, pode ser utilizada para a evolução de um recurso ou serviço qualquer, bem como para a evolução física da obra ao longo do tempo. Para qualquer um destes, é uma interessante ferramenta gerencial, pois é facilmente obtida e uma ótima ferramenta de comparação entre o planejado e o ocorrido.

Também, foi feita uma tabela que ilustra o momento em que ocorrem gastos para cada um dos conjuntos de macrosserviços. Ela apresenta a importância de cada macrosserviço nos gastos de cada período. Logo, o controle sobre os processos mais custosos deve ser o foco do período considerado. Esta tabela consta no apêndice B.

Figura 7: curva de agregação de recursos e curva S



(fonte: elaborada pelo autor)

6.4 IMPORTÂNCIA DO FATOR TEMPO NOS GASTOS DA OBRA

Como já evidenciado anteriormente, o tempo de obra é um fator determinante nos seus gastos, principalmente em relação aos custos fixos. Porém, no caso da empresa estudada, a mão de obra direta entra como custo variável, e não como fixo, pois, como já evidenciado anteriormente, a mão de obra é terceirizada e paga por produção. Sendo assim, a variação no tempo de execução da obra acarretará em uma variação nos demais custos fixos, como os gastos do escritório central e equipe de apoio, das instalações provisórias da obra, de equipamentos locados e do custo financeiro pela variação de tempo relacionada aos recebimentos. Ou seja, caso a obra seja antecipada, estes gastos tendem a ser menores. Já, se a obra atrasar, eles tendem a aumentar.

Estas variações impactam diretamente no BDI da obra, pois são em sua maioria gastos indiretos, não relacionados às composições de custos unitários. Deve-se, portanto, tentar ao máximo seguir o planejamento da obra, de forma a não atrasar sua entrega. Para isto, torna-se importante trabalhar com certa folga a ser negociada com o cliente, prevendo atrasos (devido a intempéries, por exemplo), de forma a dar maior confiabilidade ao tempo de obra planejado.

Deve-se também otimizar as locações de equipamentos, programando vários serviços para uma mesma locação, buscando deixá-los ativos pela maior parte do tempo possível. Ainda, seria interessante quantificar os impactos dos atrasos, sabendo que os gastos decorrentes deles diminuiriam a margem de lucro ou poderiam até gerar prejuízos ao empreendimento.

Por fim, o modelo proposto evidencia os momentos que ocorrem os gastos, pois o planejamento de custos segue o planejamento físico da obra. Ou seja, existe um guia para a produção, apontando exatamente os períodos em que cada serviço deve ocorrer e também qual o gasto associado a cada um deles.

6.5 RESULTADO FINAL DO ORÇAMENTO PROPOSTO

O modelo de orçamento proposto resulta em uma planilha semelhante a já existente. Porém, informações relativas aos custos parciais e ideais de produção ficarão evidenciados. A ideia é que o alto grau de representatividade, que se estima que as perdas tenham, alerte a construtora a repensar seus graus de eficiência produtiva, buscando melhoras produtivas. Então, são três grades de gastos, a primeira ideal, sem perdas, a segunda parcial, somente com perdas normais, e a terceira a real ou histórica, sobre a qual será calculado o preço, e que não evidencia perdas. Tendo-se estas três colunas lado a lado, as ferramentas para um melhor controle estarão nas mãos da construtora, e o processo de melhoria contínua será facilitado.

Quando os padrões ideais e parciais ainda não tiverem sido calculados para os serviços, indica-se utilizar na coluna de cada um o valor real, porém, grifado. Do contrário, a soma final de cada coluna ficará comprometida. A tabela 10 identifica como ficaria o orçamento final no trecho em que lista o serviço de alvenaria 8 furos de 19 x 19 x 9 cm, cujos padrões foram exemplificados no presente trabalho.

Tabela 10 – Trecho do orçamento final, considerando padrões ideais e parciais

4. PAREDES	QTE	UN	UNITÁRIO IDEAL (R\$)	UNITÁRIO PARCIAL (R\$)	UNITÁRIO REAL (R\$)	TOTAL IDEAL (R\$)	TOTAL PARCIAL (R\$)	TOTAL REAL (R\$)
.1 ALVENARIA 8 FUROS 19 x 19 x 09 cm	201	M2	21,07	29,24	37,41	4.235,07	5.877,24	7.520,00
.2 VERGA 11x11cm-VAO ATE 2,4m c/DESFORMA arg ci-ar1:4	30	M	32,47	32,47	32,47	974,10	974,10	974,10
.3 MÜROS EM ALVENARIA (completo)	100	M2	65,13	65,13	65,13	6.513,00	6.513,00	6.512,51

(fonte: elaborada pelo autor)

Porém, o modelo proposto não se restringe a estas quantidades físicas e financeiras, mas abrange ainda os padrões de controle para os processos e gastos incorridos ao longo do empreendimento, através dos padrões estabelecidos anteriormente. Também, possui diversas informações como o tempo de execução previsto, a evolução dos gastos, os momentos dos gastos e a importância relativa de cada serviço e insumo diante dos custos totais.

7 ANÁLISE DO MODELO PROPOSTO E VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO

Neste capítulo, serão analisados os resultados obtidos através do modelo proposto pelo trabalho. Constatam nele a análise dos serviços e materiais mais importantes, via Curva ABC, o estabelecimento, a coleta e a revisão de padrões, através do custo padrão e dos princípios total, ideal e parcial de produção, o ponto relativo à integração físico-financeira das obras e a análise do resultado final do conjunto de informações que compõe o modelo. Posteriormente, é feita a análise da viabilidade de implantação do modelo na empresa estudada.

7.1 SERVIÇOS E MATERIAIS MAIS IMPORTANTES

Através das Curvas ABC de serviços e materiais, foi definido quais os serviços e materiais mais relevantes financeiramente para a obra estudada. Na sequência, serão analisados os resultados de cada uma destas curvas.

7.1.1 Curva ABC de Serviços

A Curva ABC de Serviços (figura 4 e tabela 1) determinou quais são os serviços mais relevantes financeiramente para a obra. Em um total de 80 serviços, 9 são considerados classe A (até 50% dos gastos) e, 17 classe B (próximos 30% dos gastos, acumulando 80% dos gastos do empreendimento). Somados, representam cerca de 30% dos serviços da obra. Percebeu-se que ela segue razoavelmente a forma tradicional apresentada por Mattos (2006, p. 175-177). Enquanto tradicionalmente até 20% dos itens consomem 80% dos recursos, o resultado desta curva foi de que aproximadamente 30% dos serviços consomem estes 80%. Evidenciados quais são os serviços mais importantes em termos de custos para a obra padrão da empresa, o enfoque das ações da gerência de custos deve recair principalmente sobre eles, pois uma melhora financeira relativa aos serviços que despendem 80% dos recursos da obra trará uma melhora muito grande para a gestão global de custos da empresa. Vale ressaltar que os serviços evidenciados como mais importantes podem variar de obra para obra. Assim, indica-se fortemente a geração de uma curva para cada novo empreendimento.

7.1.2 Curva ABC de Materiais

A Curva ABC de materiais (figura 5 e tabela 2) determinou que em um total de 163 materiais levantados, 32 (cerca de 20%) têm peso de quase 80% dos gastos com materiais. Conforme Mattos (2006, p. 175-177), esta é exatamente a proporção que a curva clássica propõe. Notou-se, também, comparando estes resultados com a Curva ABC de serviços, que geralmente os materiais mais representativos são os utilizados nos serviços mais significativos da obra. Isto se deve ao fato de que, na construtora em questão, em média 65% dos custos diretos (representados pelos serviços) são relativos a materiais. Da mesma forma que proposto para os serviços, é sobre estes que devem se focar as negociações de preço, e sobre eles deve haver um maior controle no recebimento, inspeção de seus parâmetros de qualidade e armazenagem, sob pena de comprometer fortemente o desempenho econômico do empreendimento. Da mesma forma, e pelos mesmos motivos citados em relação aos serviços, é importante a geração de uma nova curva para cada novo empreendimento.

7.2 ESTABELECIMENTO, COLETA E REVISÃO DE PADRÕES DE PRODUÇÃO

O trabalho propôs uma forma de estabelecimento, coleta e revisão de padrões de produção, sendo eles classificados em reais, parciais e ideais. Na sequência, serão apresentadas as análises da aplicação do custo padrão como método empregado, e as dos resultados obtidos para os três padrões citados acima.

7.2.1 Estabelecimento de Padrões Através do Custo Padrão

O custo padrão tem a função de criar uma referência a ser seguida para as atividades produtivas da empresa. Segundo Tregansin (2004, p. 56), é um método eficiente na alocação dos custos diretos de fabricação, que são cerca de 85% dos custos da empresa estudada. Seu emprego serve como ferramenta de controle, e não apenas de planejamento, conforme propõe Kraemer (1995, p. 66), que cita que a comparação dos custos incorridos com os determinados como padrão é capaz de identificar desvios produtivos e de custos. Este fato, segundo Bornia (2002, p. 89), serve de apoio ao controle gerencial, que é exatamente o que o presente trabalho propõe. Sendo assim, ele foi um ótimo método para os fins propostos, desde que

levantados com precisão. As análises dos três padrões propostos (reais, ideais e parciais) aparecem na sequência.

7.2.1.1 Padrões Reais de Produção

Os padrões reais de produção foram coletados diretamente do banco de dados da empresa estudada. São baseados em um sistema de absorção total que, segundo Tregansin (2004, p. 52), incorpora a totalidade de custos aos produtos, não evidenciando nos gastos, a parcela de custos ou perdas. Sendo assim, não é um procedimento que estimula a melhoria contínua e, por isso, o presente trabalho apresentou uma sistemática de custeio para melhorá-lo, baseado em padrões ideais e parciais de produção.

A comparação da produção real com o parâmetro real servirá de base para análises de curtíssimo prazo. Como ele é o utilizado no orçamento e não evidencia qualquer tipo de perda, o mínimo que se espera é que elas variem o menos possível, para que os gastos realizados não superem os orçados. O emprego destes padrões deve perder espaço para os parciais, de forma gradativa, conforme foi proposto no trabalho.

7.2.1.2 Padrões Ideais de Produção

A partir da metodologia proposta, chegou-se a uma forma de evidenciar todas as perdas dos processos produtivos, sendo elas consideradas normais ou anormais. Desta forma, segundo Bornia (2002, p. 59) podem ser estabelecidos planos de ataque para sua a redução, aumentando a competitividade da empresa. Sendo assim, a comparação entre os parâmetros ideais e reais de produção evidenciam todas as perdas produtivas, levando a empresa a questionar seus graus de eficiência. Analisando o exemplo proposto, fica evidente a importância da quantificação das perdas pois, no serviço estudado, com exceção dos blocos cerâmicos, todas as demais perdas são muito consideráveis, variando de 38 a 242%. Portanto, fica evidente a grande aplicabilidade da metodologia apresentada.

7.2.1.3 Padrões Parciais de Produção

A partir da metodologia proposta, foi sugerida à empresa estudada a definição dos seus graus de eficiência e ociosidade. Segundo Beber et al. (2004, p. [4-5]), é impossível se alcançar padrões ideais de produção e, sendo assim, as perdas normais devem ser incorporadas aos padrões buscados por qualquer empresa. Sendo assim, a comparação entre os parâmetros reais

coletados e parciais de produção evidenciam as perdas anormais ocorridas no período, tornando possível o estabelecimento de ações que corrijam o sistema produtivo para que este tipo de perdas seja eliminado. Com a aplicação da metodologia proposta para planejamento e controle de produção, é possível praticamente eliminar estas perdas, caso o sistema seja dimensionado com parâmetros tangíveis. Por fim, a tendência é se chegar ao proposto por Isatto et al. (2000, p. 28-29), diminuindo perdas e atividades que não agregam valor e maximizando atividades que agregam valor ao produto.

A comparação com os parâmetros ideais de produção dá a possibilidade de questionamento da eficiência produtiva. Esta política é importantíssima para o planejamento de médio a longo prazos, pois, apesar de um sistema ideal de produção nunca ser alcançado, ele servirá como referência para uma contínua eliminação das perdas e aumento da produtividade, aproximando cada vez mais os parâmetros parciais dos ideais.

No caso do exemplo proposto, apesar das prerrogativas simplistas para a redução de 50% das perdas, há de se questionar as suas disparidades. Por exemplo, entre o cimento e a cal. Os dois são materiais de mesma característica de estocagem (finos e ensacados). Logo, suas perdas deveriam ser parecidas. A perda percentual da argamassa pronta também não poderia ser superior à perda percentual do cimento. Sendo assim, certamente haveria razoável perda de cal e grande perda de areia antes da transformação em argamassa. Por isso, a metodologia propõe a construtora acompanhar os processos produtivos, seguindo todas as tarefas do fluxo, para identificar a fonte das perdas, e, a partir disto, definir os padrões aceitáveis das mesmas.

7.2.2 Coleta, Controle, Revisão e Geração de Novos Padrões

Conforme defende Kern (2005, p. 49), o custo padrão não serve apenas como ferramenta de planejamento, mas também como de controle. Através da comparação da produção real com a planejada, tem-se as variações, e assim é possível investigar suas causas. Sendo assim, o trabalho propôs o controle da produtividade de mão de obra e de equipamentos, através de cartão de produção, individual ou por equipe. Suas informações alimentam as planilhas de produtividade propostas por Mattos (2006, p. 70-74), servindo como referência de produtividade para os serviços medidos. A política de controle de materiais é por ficha de solicitação de material e por controle físico, sendo que elas serão também contabilizadas nestas planilhas. Sendo assim, serão coletados dados da produção e sua comparação com o

padrão irá auxiliar no controle das obras. Tendências de desvios entre produção e padrões evidenciarão que ambos não estão afinados e, sendo assim, novos padrões poderão ser gerados.

A revisão frequente dos padrões estabelecidos é importantíssima para o processo de melhoria contínua. A tendência é que com o passar do tempo os padrões reais e parciais se aproximem, como resultado das políticas de melhora que podem ser implantadas. Sendo assim, haverá uma produtividade real a cada medição, que será comparada com o padrão parcial. Maiores consumos de insumos e menores produtividades evidenciarão perdas anormais ou evitáveis. Menores consumos de insumos e maiores produtividades evidenciarão uma evolução na eficiência da empresa, e se elas se tornarem recorrentes, servirão como base para novos padrões, a serem estabelecidos através do princípio do custeio parcial.

7.3 INTEGRAÇÃO FÍSICO-FINANCEIRA

A integração físico-financeira do empreendimento baseou-se na curva de agregação de recursos, que relaciona o dispêndio destes ao longo do tempo. As tabelas que constam nos apêndices A e B mostram os momentos em que os gastos ocorrem, dando à obra a dimensão tempo. Quanto ao gráfico obtido (figura 7), observa-se que ele aproxima da forma de trapézio proposta por Heineck (1989, p. 2, 5, 9-10), com período de mobilização e desmobilização, no início e fim da obra, respectivamente. Porém, em seu penúltimo período, ele sofre um pico. Isto se deve a neste momento ocorrer a colocação dos acabamentos, que conforme a curva ABC de materiais, tem peso importante no gasto total da obra (instalação de janelas, portas e piso cerâmico são os três materiais que mais pesam no orçamento, e são instalados basicamente nesta etapa). Conforme o mesmo autor, a empresa é capaz de colocar no gráfico a evolução real do empreendimento e compará-la com a planejada. Desta forma, tem-se a integração entre planejamento e controle de custos. Por fim, foi proposta a curva de agregação considerando o momento dos desembolsos. A adoção deste método permite que o custo financeiro pelo emprego adiantado do capital seja diminuído, conforme proposto por Heineck (1989, p. 38-40).

7.4 IMPORTÂNCIA DO FATOR TEMPO NOS GASTOS DA OBRA

Como até então a empresa parceira não inclui o fator tempo no cálculo do orçamento, fez-se uma proposição de variação nos gastos com a variação do tempo de execução da obra, conforme propõem Heineck (1989, p. 26) e Mattos (2006, p. 213, 216). Sendo assim, foi indicado que a empresa evidencie o aumento dos custos com os possíveis atrasos, planejando bem os prazos e garantindo a lucratividade almejada.

7.5 RESULTADO FINAL DO ORÇAMENTO PROPOSTO

A tabela do orçamento discriminado final proposto é semelhante à convencional, porém já contempla os parâmetros ideais e parciais de produção. Desta forma, tem-se um guia para o início de processos de melhora de produção, como propõe Isatto et al. (2000, p. 28-29). Porém, o modelo proposto não é somente composto por esta planilha, mas é um conjunto de informações que o integra com a realidade produtiva da obra. Sendo assim, ele deixa de ser uma informação solitária de planejamento de custos e passa a ser um conjunto de informações gerenciais, focadas em planejar e controlar os custos e processos durante a execução da obra.

7.6 VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO

O modelo proposto foi considerado viável de ser implantado pela construtora parceira, principalmente por dois motivos. O primeiro se refere ao tempo despendido para a sua aplicação. A proposição é que o sistema seja posto em prática de forma gradual, ou seja, deve-se iniciar a geração de novos padrões de produção para os serviços do mais importante para o menos importante. Sendo assim, o desenvolvimento fica condicionado ao desejo e à disponibilidade do responsável técnico, podendo inclusive ser aplicado para uma faixa menor ou maior de serviços que os 80% já propostos. Em relação ao tempo, o responsável pelas compras pode mudar o seu enfoque. Atualmente, a empresa se baseia na cotação de diversos insumos e serviços (podendo chegar a até 90%, como já visto anteriormente). Porém, o modelo quantifica a importância econômica de cada insumo ou serviço. Sendo assim, conforme defende Mattos (2006, p. 175-177), os esforços aplicados ao levantamento de preço da maioria destes, podem ser direcionados à negociação dos que forem mais importantes, pois pequenas diminuições dos preços pagos por insumos ou serviços classes A ou B representam uma economia maior que descontos ou grande precisão na cotação dos pertencentes à classe

C. Estes, por sua vez, podem ser baseados em preços históricos, pois possuem pouco peso nos gastos globais da obra.

O segundo motivo pelo qual se considerou viável a implantação se refere às informações necessárias para a geração das novas ferramentas propostas. Considerou-se que as atuais estrutura e forma de orçar da empresa possuem praticamente todos os dados necessários para a geração destas novas ferramentas, conforme relacionado a seguir:

- a) para a geração das curvas ABC de insumos e serviços, os dados provêm do orçamento discriminado, bastando reformatar as informações;
- b) os padrões reais de produção são os utilizados atualmente;
- c) os padrões ideais são baseados nas especificações técnicas e projetos, sendo que a empresa possui ambos;
- d) os padrões parciais de produção dependem do mapeamento de fluxo, baseado na reorganização das especificações técnicas, e da definição dos graus de eficiência esperados, e nestes pontos os esforços necessários são maiores;
- e) a geração da curva de agregação provém da simples compatibilização entre orçamento discriminado e cronograma físico, sendo que ambos estão no escopo atual de informações da empresa;
- f) por fim, a importância da variável tempo depende apenas de variáveis econômicas, facilmente calculadas em cada obra.

Sendo assim, o modelo foi considerado viável de ser implantado, sendo que o seu grau de detalhamento sempre deve considerar a relação entre custo e benefício da informação gerada. Ele se baseia principalmente na mudança de papel do orçamento, que passa a ter enfoque gerencial, e não apenas de planejamento inicial dos custos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo é dividido em duas etapas. Primeiramente, consta a análise do grau de atingimento dos objetivos propostos, e, posteriormente, são apresentadas sugestões de trabalhos futuros.

8.1 GRAU DE ATINGIMENTO DOS OBJETIVOS

Primeiramente, considerou-se que o objetivo principal foi atingido, pois o modelo proposto é capaz de integrar eficientemente orçamento e gerência de custos na empresa estudada. Ele passa a ser um conjunto de informações de planejamento e controle, sendo muito mais amplo que o simples orçamento discriminado utilizado até então. A definição dos novos padrões de custos unitários é útil para se estimar os custos na fase de orçamento e para controlá-los na fase de execução, conforme propõe Mattos (2006, p. 62). A comparação entre os três padrões estabelecidos serve como parâmetro para as ações de gerência necessárias para a redução de perdas, conforme salienta Bornia (2002, p. 59). A comparação dos gastos orçados com o cronograma físico gera a curva de agregação, que segundo Heineck (p. 2, 5, 24-25), é a forma tradicionalmente utilizada para este fim, relacionando os gastos ocorridos com o tempo, e sendo capaz de comparar a evolução planejada com a ocorrida. Também, conforme defendem Heineck (1989, p. 26) e Mattos (2006, p. 213, 216), foi indicado se considerar o tempo como uma variável financeira da obra, salientando que atrasos causam prejuízos econômicos ao empreendimento.

Quanto aos objetivos secundários, considerou-se que os padrões parciais e ideais, que podem ser gerados a partir da metodologia, são capazes de auxiliar no processo de melhoria contínua. Segundo Kern (2005, p. 48), a mensuração das perdas produtivas, através do custeio ideal, facilita o seu controle. Para Bornia (2002, p. 26, 57), além delas, trabalhos que não agregam valor também podem ser reduzidos, de acordo com os princípios da empresa moderna, amplamente focados na melhoria contínua. Para Beber et al. (2004, p. [4-5]), a consideração de parâmetros parciais de produção dá ao tomador de decisão uma visão mais ampla de seus

custos reais, considerando uma parcela de perdas como normais, uma vez que é praticamente impossível alcançar-se padrões ideais de produção.

Por fim, o orçamento operacional foi apresentado e comparado com o orçamento discriminado tradicional. Ferramentas como a curva de agregação como forma de integração físico-financeira da obra, momento de ocorrência dos gastos e influência da variável tempo nos gastos da obra foram utilizadas, dando maior grau de confiança ao orçamento e transformando-o em ferramenta de planejamento e controle, e não apenas planejamento.

Sendo assim, espera-se que o orçamento forneça as bases para uma boa gestão de obra. Ele deve se integrar com ferramentas de planejamento e controle físico e de custos, de forma a dar um roteiro de como a obra deve transcorrer, além de fornecer padrões e estimular políticas de controle, para que se garanta uma execução conforme o planejamento que foi feito.

8.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Sugere-se para futuros trabalhos a aplicação, em maior ou menor grau, da metodologia apresentada em construtoras. Desta forma, ter-se-á a resposta sobre os reais e potenciais benefícios da mesma. Também, propõe-se que sejam analisadas as suas especificações técnicas, bem como seus procedimentos operacionais, de forma a obter padrões ideais e parciais de produção, para então, mensurar as perdas e discutir-se os conceitos de eficiência produtiva, além de definir metas para redução de gastos.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN ASSOCIATION OF COST ENGINEERS. **Curso de planejamento e controle de custos**. Rio de Janeiro: Clube de Engenharia, 1979.
- BEBER, S. J. N.; SILVA, E. Z.; DIÓGENES, M. C.; KLIEMANN NETO, F. J. Princípios de custeio: uma nova abordagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 14., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABEPRO, 2004. Não paginado.
- BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. Porto Alegre: Bookman, 2002 (reimpressão 2008).
- FAILLACE, R. R. **O orçamento na construção civil**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 1988.
- GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 3. ed. (4. tiragem). São Paulo: Pini, 1997.
- HEINECK, L. F. M. **Curvas de agregação de recursos no planejamento e controle da edificação: aplicações a obras e a programas de construção**. Porto Alegre: CPGEC/UFRGS, 1989. Caderno de Engenharia.
- ISATTO, E. L.; FORMOSO, C. T.; CESARE, C. M. de.; HIROTA, E. H.; ALVES, T. da C. L. A. **Lean Construction: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil**. Porto Alegre: SEBRAE, 2000. Série Construção Civil n. 5.
- KERN, A. P. **Proposta de um modelo de planejamento e controle de custos de empreendimentos de construção**. 2005. 234 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- KERN, A. P.; FORMOSO, C. T. Integração dos setores de produção e orçamento na gestão de custos de empreendimentos de construção civil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2003. Não paginado.
- KRAEMER, T. H. **Discussão de um sistema de custeio adaptado às exigências da nova competição global**. 1995. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.
- LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 1997.
- MARCHESAN, P. R. C.; FORMOSO, C. T. Custeio Baseado em Atividades para ambientes produtivos instáveis: o caso da construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 11., 2001, Salvador. **Anais...** Salvador: ABEPRO, 2001. Não paginado. 1 CD-ROM.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos.** 1. ed (4. tiragem). São Paulo: Pini, 2006.

OLIVEIRA, I. de B. F. de. **Integração do orçamento com o planejamento e controle de produção utilizando *software* ERP:** pesquisa aplicada em empresa construtora da cidade de Porto Alegre. 2005. 192 f. Trabalho de Conclusão (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SANTOS, A. L. P.; TURRA, F.; PANZETER, A. Viabilidade da aplicação de planejamento e orçamento com visão operacional. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANTAC, 2002. p. 1332-1337. 1 CD-ROM.

SCHMITT, C. M. **Orçamento de obras: análise de sua prática.** Porto Alegre: CPGEC/UFRGS, 1988. Caderno de Engenharia.

TABELAS de composições de preços para orçamentos. 13. ed (1. tiragem). São Paulo: Pini, 2008.

TREGANSIN, K. T. S. **Proposta de uma sistemática de custeio para empresas de serviço de saúde.** 2004. 133 f. Trabalho de Conclusão (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

APÊNDICE A – Gastos ocorridos em cada período da obra

PARA MELHOR ENTENDIMENTO DO APÊNDICE

SERVIÇO	GASTOS NO PERÍODO			GASTO TOTAL
	-	-	-	
FIXO	PÁGINA 89	PÁGINA 90		
	PÁGINA 91	PÁGINA 92		FIXO
	PÁGINA 93	PÁGINA 94		
TOTAL POR PERÍODO	FIXOS			
TOTAL ACUMULADO				

SERVIÇO	GASTOS NO PERÍODO				GASTO TOTAL
	4/4/2011 - 15/4/2011	18/4/2011 - 29/4/2011	2/5/2011 - 13/5/2011	16/5/2011 - 27/5/2011	
1. SERVIÇOS INICIAIS					
.1 LOCAÇÃO DA OBRA	R\$ 949,20				R\$ 949,20
.2 GALPÃO DE OBRA 3.30x4,40	R\$ 1.649,21				R\$ 1.649,21
.3 TAXAS E EMOLUMENTOS	R\$ 2.825,00				R\$ 2.825,00
2. FUNDAÇÕES					
.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE FUNDAÇÕES	R\$ 1.218,40				R\$ 1.218,40
.2 ATERRO COMPACTADO	R\$ 4.009,24				R\$ 4.009,24
.3 NIVELAMENTO E AJUSTE DE PISO		R\$ 452,00			R\$ 452,00
.4 CONCRETO fck20MPa-PRÉPARO LANCAMENTO, CURA	R\$ 2.943,35	R\$ 981,12			R\$ 3.924,47
.5 ARMADURA CA-50 FINA Ø 1/4 (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)	R\$ 51,30	R\$ 17,10			R\$ 68,40
.6 ARMADURA CA-50 MÉDIA Ø 3/8" (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)	R\$ 541,01	R\$ 180,34			R\$ 721,35
.7 ARMADURA CA-50 MÉDIA Ø 1/2" (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)	R\$ 57,09	R\$ 19,03			R\$ 76,12
.8 ARMADURA CA-60 Ø 5,00 (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)	R\$ 368,73	R\$ 122,91			R\$ 491,64
.9 FORMA FUNDAÇÃO-TABUAS PINHO-REAPROVEITAMENTO 3x	R\$ 532,44	R\$ 177,48			R\$ 709,92
.11 PERFURAÇÕES E CONFECÇÃO MALHA DE BROCAS	R\$ 513,00				R\$ 513,00
3. SUPRA ESTRUTURA					
.1 CONCRETO fck20MPa-PRÉPARO LANCAMENTO, CURA		R\$ 998,96		R\$ 749,22	R\$ 2.497,39
.2 ARMADURA CA-50 FINA Ø 1/4" (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)		R\$ 59,28	R\$ 19,76		R\$ 98,80
.3 ARMADURA .TRELIÇA			R\$ 90,60		R\$ 151,00
.4 ARMADURA CA-50 MÉDIA Ø 3/8" (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)		R\$ 288,54	R\$ 96,18		R\$ 480,90
.5 ARMADURA CA-50 MÉDIA Ø 1/2" (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)		R\$ 328,42	R\$ 109,47		R\$ 547,37
.6 ARMADURA CA-60 Ø 5,00 (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)		R\$ 489,60			R\$ 489,60
.7 LAJE PRE-FABRICADA FORRO 12 CM EPS 8x40x100			R\$ 4.801,01		R\$ 8.001,69
.8 FORMA CHAPA PLASTIFICADA REAP 3X		R\$ 245,40	R\$ 490,80		R\$ 1.227,00
4. PAREDES					
.1 ALVENARIA 8 Furos ESP 15 CM (20x20)			R\$ 4.512,00	R\$ 3.008,00	R\$ 7.520,00
.2 VERGA 11x11cm-VAO ATE 2,4m c/DESFORMA arg ci-ar1-4			R\$ 584,46	R\$ 389,64	R\$ 974,10
.6 MUIROS EM ALVENARIA					R\$ 6.512,51
5. COBERTURA					
.1 ESTRUTURA MADEIRA VAO MEDIO 10m P/TELHAS CERAMICA					R\$ 2.542,50
.2 TELHA EM FIBROCEMENTO					R\$ 1.500,75
.3 COBERTURA COM TELHA AMERICANA					R\$ 648,00
.4 CUMEIEIRA PARA TELHA AMERICANA-PORTUGUESA-ROMANA					R\$ 600,00
.5 RUFO CHAPA GALVANIZADA CORTE 50					R\$ 1.800,00
.6 CALHAS FURTADAS					R\$ 780,00
TOTAL POR PERÍODO	R\$ 15.657,98	R\$ 6.314,03	R\$ 10.704,29	R\$ 10.870,92	R\$ 121.154,17
TOTAL ACUMULADO	R\$ 15.657,98	R\$ 21.972,01	R\$ 32.676,30	R\$ 43.547,22	

APÊNDICE A - PARTE 1/6

SERVIÇO	2011				11/7/2012 - 18/7/2012	GASTO TOTAL
	30/5/2011 - 10/6/2011	13/6/2011 - 24/6/2011	27/6/2011 - 8/7/2011			
1. SERVIÇOS INICIAIS						
.1 LOCAÇÃO DA OBRA						R\$ 949,20
.2 GALPÃO DE OBRA 3,30x4,40						R\$ 1.649,21
.3 TAXAS E EMOLUMENTOS						R\$ 2.825,00
2. FUNDACOES						
.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE FUNDACOES						R\$ 1.218,40
.2 ATERRO COMPACTADO						R\$ 4.009,24
.3 NIVELAMENTO E AJUSTE DE PISO						R\$ 452,00
.4 CONCRETO fck20MPa-PREPARO LANCAMENTO, CURA						R\$ 3.924,47
.5 ARMADURA CA-50 FINA Ø 1/4" (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)						R\$ 68,40
.6 ARMADURA CA-50 MEDIA Ø 3/8" (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)						R\$ 721,35
.7 ARMADURA CA-50 MEDIA Ø 1/2" (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)						R\$ 76,12
.8 ARMADURA CA-60 Ø 5,00 (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)						R\$ 491,64
.9 FORMA FUNDACAO-TABUAS PINHO-REAPROVEITAMENTO 3x						R\$ 709,92
.11 PERFURAÇÕES E CONFECÇÃO MALHA DE BROCAS						R\$ 513,00
3. SUPRA ESTRUTURA						
.1 CONCRETO fck20MPa-PREPARO LANCAMENTO, CURA	R\$ 749,22					R\$ 2.497,39
.2 ARMADURA CA-50 FINA Ø 1/4" (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)	R\$ 19,76					R\$ 98,80
.3 ARMADURA . TIRELIÇA	R\$ 60,40					R\$ 151,00
.4 ARMADURA CA-50 MEDIA Ø 3/8" (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)	R\$ 96,18					R\$ 480,90
.5 ARMADURA CA-50 MEDIA Ø 1/2" (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)	R\$ 109,47					R\$ 547,37
.6 ARMADURA CA-60 Ø 5,00 (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)						R\$ 489,60
.7 LAJE PRE-FABRICADA FORRO 12 CM EPS 8X40X100	R\$ 3.200,68					R\$ 8.001,69
.8 FORMA CHAPA PLASTIFICADA REAP 3X	R\$ 490,80					R\$ 1.227,00
4. PAREDES						
.1 ALVENARIA 8 FUIROS ESP 15 CM (20X20)						R\$ 7.520,00
.2 VERGA 11x11cm-VAO ATE 2,4m c/DESFORMA atg ci-ar1.4						R\$ 974,10
.6 MUROS EM ALVENARIA	R\$ 6.512,51					R\$ 6.512,51
5. COBERTURA						
.1 ESTRUTURA MADEIRA VAO MEDIO 10m P/TELHAS CERAMICA	R\$ 1.525,50	R\$ 1.017,00				R\$ 2.542,50
.2 TELHA EM FIBROCIMENTO	R\$ 1.500,75					R\$ 1.500,75
.3 COBERTURA COM TELHA AMERICANA		R\$ 648,00				R\$ 648,00
.4 CUMEEIRA PARA TELHA AMERICANA-PORTUGUESA-ROMANA		R\$ 600,00				R\$ 600,00
.5 RUFO CHAPA GALVANIZADA CORTE 50		R\$ 1.800,00				R\$ 1.800,00
.6 CALHAS FURTADAS		R\$ 780,00				R\$ 780,00
TOTAL POR PERIODO	R\$ 23.126,47	R\$ 9.847,13	R\$ 40.810,63	R\$ 3.822,72		R\$ 121.154,17
TOTAL ACUMULADO	R\$ 66.673,69	R\$ 76.520,82	R\$ 117.331,45	R\$ 121.154,17		

APÊNDICE A - PARTE 2/6

SERVIÇO	GASTOS NO PERÍODO					GASTO TOTAL
	4/4/2011 - 15/4/2011	18/4/2011 - 29/4/2011	2/5/2011 - 13/5/2011	16/5/2011 - 27/5/2011		
6. IMPERMEABILIZAÇÃO						
.1 IMPERMEABILIZAÇÃO COM HIDROASFALTO 4 DEMAOS						R\$ 702,00
.1 MASSA ÚNICA 25MM CI-CA-AR TRAÇO 1:2:8 P/FTO	R\$	561,60				R\$ 2.014,79
7. PAVIMENTAÇÕES						
.1 CONTRAPISO CONCRETO- 5cm-200Kg. ci/m3 (magro)						R\$ 3.360,00
.2 CIMENTADO/BASE PAVIMENTAÇÃO COLADA-ci-ar 1:3-2,5cm						R\$ 354,30
.3 PISO CERÂMICO 45x45 PEI IV COM ARGAMASSA COLANTE						R\$ 6.480,00
.4 RODAPE CERÂMICO 7,5x16-arg.ci-ar 1:4-1cm						R\$ 3.179,00
.5 SOLEIRA DE GRANITO 17X2,5						R\$ 510,00
8. REVESTIMENTOS						
.1 CHAPISCO ci-ar 1:3-7mm PREPARO E APLICACAO				R\$	449,90	R\$ 2.187,00
.2 MASSA ÚNICA 25 MM CI,CA,AR 1:2:8 REBOCO				R\$	873,57	R\$ 4.246,50
.3 AZULEJO COR A. PRUMO-ca-ar 1:5+12,5%ci-3cm-SEM EMB.						R\$ 1.632,00
.4 PEITORIL DE GRANITO						R\$ 425,74
9. ESQUADRIAS						
.1 PORTA MADEIRAÇO 60 X 2,10 do tipo madeaço						R\$ 640,00
.2 PORTA MADEIRA CURRI 80 X 210 do tipo madeaço						R\$ 1.725,00
.3 JANELA EM VIDRO TEMPERADO 8MM						R\$ 2.200,02
.4 JANELA GRAVIA EM FERRO COZINHA						R\$ 196,00
.5 PORTA DE MADEIRA 80 X 210						R\$ 600,00
10. PINTURA						
.1 MASSA CORRIDA PVA						R\$ 9.556,80
.2 PINTURA ACRILICA FOSCA						R\$ 9.556,80
.4 SELADOR PAREDE EXTERNAS						R\$ 1.350,00
11. EQUIPAMENTO SANITARIO						
.1 BACIA SANITARIA DECA RAVENA COM CAIXA ACOPLADA						R\$ 815,36
.2 TAMPO DE GRANITO P7 LAV COM CUBA SIMPLES 100X65 CM						R\$ 440,00
.3 LAVATÓRIO DECA RAVENA						R\$ 260,00
.4 REGISTRO DE PRESSÃO						R\$ 317,00
.5 REGISTRO GAVETA CANOPLA CROMADA ICO 25mm(3/4")						R\$ 162,52
.6 REGISTRO GAVETA BRUTO 1 1/2 60 MM						R\$ 156,00
.7 CAIXA D'AGUA FIBRA 1000 LT						R\$ 299,07
TOTAL POR PERÍODO	R\$	15.657,98	R\$	6.314,03	R\$	10.704,29
TOTAL ACUMULADO	R\$	15.657,98	R\$	21.972,01	R\$	32.676,30
						R\$ 43.547,22

APENDICE A - PARTE 3/6

SERVIÇO	2011				11/7/2012 - 18/7/2012	GASTO TOTAL
	30/5/2011 - 10/6/2011	13/6/2011 - 24/6/2011	27/6/2011 - 8/7/2011			
6. IMPERMEABILIZAÇÃO						
.1 IMPERMEABILIZAÇÃO COM HIDROASFALTO 4 DEMAOS	R\$ 140,40				R\$ 702,00	
.1 MASSA ÚNICA 25 MM C/CA-AR TRAÇO 1:2:8 PI-10	R\$ 100,74	R\$ 1.914,05			R\$ 2.014,79	
7. PAVIMENTAÇÕES						
.1 CONTRAPISO CONCRETO- 5cm-200Kg cil/m3 (magro)	R\$ 3.360,00				R\$ 3.360,00	
.2 CIMENTADO/BASE PAVIMENTAÇÃO COLADA-ci-ar 1:3-2:5cm	R\$ 354,30				R\$ 354,30	
.3 PISO CERÂMICO 45x45 PEI IV COM ARGAMASSA COLANTE			R\$ 6.480,00		R\$ 6.480,00	
.4 RODAPE CERÂMICO 7,5x16-atg-ci-ar 1:4-1cm			R\$ 3.179,00		R\$ 3.179,00	
.5 SOLEIRA DE GRANITO 17X2,5			R\$ 510,00		R\$ 510,00	
8. REVESTIMENTOS						
.1 CHAPISCO ci-ar 1:3-7mm PREPARO E APLICAÇÃO	R\$ 687,34	R\$ 1.049,76			R\$ 2.187,00	
.2 MASSA ÚNICA 25 MM C/CA,AR 1:2:8 REBOCO	R\$ 1.334,61	R\$ 2.038,32			R\$ 4.246,50	
.3 AZULEJO COR A PRUMO-ca-ar 1:5+12:5%ci-3cm-SEM EMB.			R\$ 1.632,00		R\$ 1.632,00	
.4 PEITORIL DE GRANITO			R\$ 425,74		R\$ 425,74	
9. ESQUADRIAS						
.1 PORTA MADEIRAO 60 X 2,10 do tipo madeaço			R\$ 640,00		R\$ 640,00	
.2 PORTA MADEIRA CURRI 180 X 210 do tipo madeaço			R\$ 1.725,00		R\$ 1.725,00	
.3 JANELA EM VIDRO TEMPERADO 8MM			R\$ 2.200,02		R\$ 2.200,02	
.4 JANELA GRAVIA EM FERRO COZINHA			R\$ 196,00		R\$ 196,00	
.5 PORTA DE MADEIRA 80 X 210			R\$ 600,00		R\$ 600,00	
10. PINTURA						
.1 MASSA CORRIDA PVA			R\$ 9.556,80		R\$ 9.556,80	
.2 PINTURA ACRILICA FOSCA			R\$ 5.734,08	R\$ 3.822,72	R\$ 9.556,80	
.4 SELADOR PAREDE EXTERNAS			R\$ 1.350,00		R\$ 1.350,00	
11. EQUIPAMENTO SANITARIO						
.1 BACIA SANITARIA DECA RAVENA COM CAIXA ACOPLADA			R\$ 815,36		R\$ 815,36	
.2 TAMPO DE GRANITO P/ LAV COM CUBA SIMPLES 100X55 CM			R\$ 440,00		R\$ 440,00	
.3 LAVATÓRIO DECA RAVENA			R\$ 260,00		R\$ 260,00	
.4 REGISTRO DE PRESSÃO			R\$ 317,00		R\$ 317,00	
.5 REGISTRO GAVETA CANOPLA CROMADA ICO 25mm(3/4")			R\$ 162,52		R\$ 162,52	
.6 REGISTRO GAVETA BRUTO 1 1/2 50 MM			R\$ 156,00		R\$ 156,00	
.7 CAIXA D'AGUA FIBRA 1000 LT	R\$ 299,07				R\$ 299,07	
TOTAL POR PERÍODO	R\$ 23.126,47	R\$ 9.847,13	R\$ 40.810,63	R\$ 3.822,72	R\$ 121.154,17	
TOTAL ACUMULADO	R\$ 66.673,69	R\$ 76.520,82	R\$ 117.331,45	R\$ 121.154,17		

APÊNDICE A - PARTE 4/6

SERVIÇO	GASTOS NO PERÍODO				GASTO TOTAL
	4/4/2011 - 15/4/2011	18/4/2011 - 29/4/2011	2/5/2011 - 13/5/2011	16/5/2011 - 27/5/2011	
12. INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS					
.1 CAIXA SIFONADA C/GRELHA Q 150x150x50 saída 50mm		R\$ 76,47		R\$ 25,49	R\$ 101,96
.2 CAIXA INSPEÇÃO 50x50x50cm ALV. 15 C/TAMPA CONCRETO				R\$ 163,31	R\$ 163,31
.3 FOSSA SÉPTICA CFE PROJETO				R\$ 900,00	R\$ 900,00
.4 SUMIDOURO (1,50x2,60m)				R\$ 943,31	R\$ 943,31
.5 COLUNA VENTILACAO COM TUBO PVC RIGIDO 75mm		R\$ 135,00		R\$ 17,00	R\$ 34,00
.6 CAIXA GORDURA PVC Ø 250 SAÍDA 75 COM TAMPA		R\$ 17,66		R\$ 44,16	R\$ 88,32
.7 TUBO PVC RIGIDO SOLDAVEL 20mm		R\$ 20,75		R\$ 51,87	R\$ 103,73
.8 TUBO PVC RIGIDO SOLDAVEL 25mm		R\$ 37,68		R\$ 94,20	R\$ 188,40
.9 TUBO PVC RIGIDO SOLDAVEL 32mm		R\$ 53,52		R\$ 107,04	R\$ 160,56
.10 TUBO PVC RIGIDO SOLDAVEL 40mm ESGOTO SECUNDARIO		R\$ 67,76		R\$ 135,52	R\$ 203,28
.11 TUBO PVC RIGIDO 50mm ESGOTO PRIMARIO		R\$ 64,00		R\$ 128,00	R\$ 192,00
.12 TUBO PVC RIGIDO 75mm ESGOTO PRIMARIO		R\$ 144,00		R\$ 144,00	R\$ 288,00
.13 TUBO PVC RIGIDO 100mm ESGOTO PRIMARIO		R\$ 144,00		R\$ 144,00	R\$ 288,00
.14 CAVALETE ENTRADA D'ÁGUA MOD EMBASA				R\$ 150,00	R\$ 150,00
.15 TORNEIRA CURTA CROMADA C/UNIAO P/JARDIM 1/2"				R\$ 36,32	R\$ 36,32
13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					
.1 PADRÃO DE ENERGIA TRIFÁSICO COM POSTE		R\$ 21,55		R\$ 43,10	R\$ 684,00
.2 PONTO ELÉTRICO CAMPAINHA MODULARE				R\$ 192,00	R\$ 304,88
.3 CENTRO DISTRIBUIÇÃO CHAPA 18-ate 12 DISJUNTORES				R\$ 127,95	R\$ 426,50
.4 LUMINÁRIA COMPLETA SOBRE POR 2 X 40		R\$ 42,65		R\$ 110,19	R\$ 367,30
.5 PONTO ELÉTRICO INTERRUPTOR SIMPLES MODULARE		R\$ 36,73		R\$ 125,66	R\$ 418,85
.6 PONTO ELÉTRICO INTERRUPTOR DUPLO MODULARE		R\$ 41,89		R\$ 221,18	R\$ 737,28
.7 PONTO ELÉTRICO INTERRUPTOR TRIPLO MODULARE		R\$ 73,73		R\$ 378,00	R\$ 1.260,00
.8 PONTO ELÉTRICO INTERRUPTOR SIMPLES COM TOMADA MODULARE		R\$ 126,00		R\$ 229,19	R\$ 763,95
.9 PONTO ELÉTRICO INTERRUPTOR 1 TECLA 1 PARALELO MODULARE		R\$ 76,40		R\$ 146,40	R\$ 488,00
.10 PONTO ELÉTRICO TOMADA BAIXA MODULARE		R\$ 48,80		R\$ 224,41	R\$ 748,02
.11 PONTO ELÉTRICO TOMADA MÍDIA MODULARE		R\$ 74,80		R\$ 180,46	R\$ 601,52
.12 PONTO ELÉTRICO TOMADA ALTA MODULARE		R\$ 60,15		R\$ 247,08	R\$ 823,60
.13 PONTO ELÉTRICO TOMADA PARA COMPUTADOR (2P+T) MODULARE		R\$ 82,36		R\$ 98,17	R\$ 327,24
.14 PONTO ELÉTRICO TOMADA PARA AR CONDICIONADO MODULARE		R\$ 32,72		R\$ 172,93	R\$ 576,42
.15 PONTO ELÉTRICO ANTENA DE TV MODULARE		R\$ 57,64			
.16 PONTO TELEFONE MODULARE				R\$ 210,08	R\$ 210,08
.17 DISJUNTOR MONOPOLAR 10A					
.18 DISJUNTOR MONOPOLAR 20A					
.19 DISJUNTOR MONOPOLAR 25A					
14. SERVIÇOS FINAIS					
.1 LIMPEZA FINA (valor incluso no BDI)					R\$ -
.2 REPAROS (valor incluso no BDI)					R\$ -
TOTAL POR PERÍODO	R\$ 15.657,98	R\$ 6.314,03	R\$ 10.704,29	R\$ 10.870,92	R\$ 121.154,17
TOTAL ACUMULADO	R\$ 15.657,98	R\$ 21.972,01	R\$ 32.676,30	R\$ 43.547,22	

APÊNDICE A - PARTE 5/6

SERVIÇO	30/5/2011 - 10/6/2011	13/6/2011 - 24/6/2011	27/6/2011 - 8/7/2011	11/7/2012 - 18/7/2012	GASTO TOTAL
12. INSTALAÇÕES HIDRO SANITARIAS					
.1 CAIXA SIFONADA C/GRELHA Q.150x150x50 saída 50mm					R\$ 101,96
.2 CAIXA INSPECAO 50x50x50cm ALV.15 C/TAMPA CONCRETO					R\$ 163,31
.3 FOSSA SEPTICA CFE PROJETO					R\$ 900,00
.4 SUMIDOURO (1.50x2.60m)					R\$ 943,31
.5 COLUNA VENTILACAO COM TUBO PVC RIGIDO 75mm	R\$ 17,00				R\$ 34,00
.6 CAIXA GORDURA PVC Ø 250 SAIDA 75 COM TAMPA	R\$ 26,50				R\$ 135,00
.7 TUBO PVC RIGIDO SOLDAVEL 20mm	R\$ 31,12				R\$ 88,32
.8 TUBO PVC RIGIDO SOLDAVEL 25mm	R\$ 56,52				R\$ 103,73
.9 TUBO PVC RIGIDO SOLDAVEL 32mm					R\$ 188,40
.10 TUBO PVC RIGIDO SOLDAVEL 40mm ESGOTO SECUNDARIO					R\$ 160,56
.11 TUBO PVC RIGIDO 50mm ESGOTO PRIMARIO					R\$ 203,28
.12 TUBO PVC RIGIDO 75mm ESGOTO PRIMARIO					R\$ 192,00
.13 TUBO PVC RIGIDO 100mm ESGOTO PRIMARIO					R\$ 288,00
.14 CAVALETE ENTRADA DAGUA MOD EMBASA			R\$ 36,32		R\$ 150,00
.15 TORNEIRA CURTA CROMADA C/UNIAO P/JARDIM 12mm(1/2")					R\$ 36,32
13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					
.1 PADRÃO DE ENERGIA TRIFASICO COM POSTE			R\$ 684,00		R\$ 684,00
.2 PONTO ELÉTRICO CAMPAINHA MODULARE			R\$ 43,10		R\$ 107,76
.3 CENTRO DISTRIBUICAO CHAPA 18-ate 12 DISJUNTORES			R\$ 304,88		R\$ 304,88
.4 LUMINARIA COMPLETA SOBRE POR 2 X 40	R\$ 192,00		R\$ 576,00		R\$ 960,00
.5 PONTO ELÉTRICO INTERRUPTOR SIMPLES MODULARE	R\$ 127,95		R\$ 127,95		R\$ 426,50
.6 PONTO ELÉTRICO INTERRUPTOR DUPLO MODULARE	R\$ 110,19		R\$ 110,19		R\$ 367,30
.7 PONTO ELÉTRICO INTERRUPTOR TRIPLO MODULARE	R\$ 125,66		R\$ 125,66		R\$ 418,85
.8 PONTO ELÉTRICO INTERRUPTOR SIMPLES COM TOMADA MOI	R\$ 221,18		R\$ 221,18		R\$ 737,28
.9 PONTO ELÉTRICO INTERRUPTOR 1 TECLA 1 PARALELO MODU	R\$ 378,00		R\$ 378,00		R\$ 1.260,00
.10 PONTO ELÉTRICO TOMADA BAXA MODULARE	R\$ 229,19		R\$ 229,19		R\$ 763,95
.11 PONTO ELÉTRICO TOMADA MEDIA MODULARE	R\$ 146,40		R\$ 146,40		R\$ 488,00
.12 PONTO ELÉTRICO TOMADA ALTA MODULARE	R\$ 224,41		R\$ 224,41		R\$ 748,02
.13 PONTO ELÉTRICO TOMADA PARA COMPUTADOR (2P+T) MODU	R\$ 180,46		R\$ 180,46		R\$ 601,52
.14 PONTO ELÉTRICO TOMADA PARA AR CONDICIONADO MODUL	R\$ 247,08		R\$ 247,08		R\$ 823,60
.15 PONTO ELÉTRICO ANTENA DE TV MODULARE	R\$ 98,17		R\$ 98,17		R\$ 327,24
.16 PONTO TELEFONE MODULARE	R\$ 172,93		R\$ 172,93		R\$ 576,42
.17 DISJUNTOR MONOPOLAR 10A			R\$ 210,08		R\$ 210,08
.18 DISJUNTOR MONOPOLAR 20A			R\$ 210,08		R\$ 210,08
.19 DISJUNTOR MONOPOLAR 25A			R\$ 105,04		R\$ 105,04
14. SERVIÇOS FINAIS					
.1 LIMPEZA FINA (valor incluso no BDI)			R\$ -		R\$ -
.2 REPAROS (valor incluso no BDI)			R\$ -		R\$ -
TOTAL POR PERÍODO	R\$ 23.126,47	R\$ 9.847,13	R\$ 40.810,63	R\$ 3.822,72	R\$ 121.154,17
TOTAL ACUMULADO	R\$ 66.673,69	R\$ 76.520,82	R\$ 117.331,45	R\$ 121.154,17	

APÊNDICE A - PARTE 06

APÊNDICE B – Momento dos gastos dos macroserviços

PARA MELHOR ENTENDIMENTO DO APÊNDICE				
SERVIÇO	GASTOS NO PERÍODO			GASTO TOTAL
	-	-	-	
FIXO	PÁGINA 97	PÁGINA 98		FIXO
TOTAIS POR PERÍODO	FIXO			

SERVIÇO	GASTOS NO PERÍODO				Gasto total do macro serviço
	4/4/2011 - 15/4/2011	18/4/2011 - 29/4/2011	2/5/2011 - 13/5/2011	16/5/2011 - 27/5/2011	
1. SERVIÇOS INICIAIS					R\$ 5.423,41
Gasto no período	R\$ 5.423,41				
Porcentagem no período	34,64%				
Porcentagem do macro serviço	100,00%				
2. FUNDAÇÕES					R\$ 12.184,54
Gasto no período	R\$ 10.234,57	R\$ 1.949,98			
Porcentagem no período	65,36%	30,88%			
Porcentagem do macro serviço	84,00%	16,00%			
3. SUPRA ESTRUTURA					R\$ 13.493,73
Gasto no período		R\$ 2.410,20	R\$ 5.607,83	R\$ 749,22	
Porcentagem no período		38,17%	52,39%	6,89%	
Porcentagem do macro serviço		17,86%	41,56%	5,55%	
4. PAREDES					R\$ 15.006,61
Gasto no período			R\$ 5.096,46	R\$ 3.397,64	
Porcentagem no período			47,61%	31,25%	
Porcentagem do macro serviço			33,96%	22,64%	
5. COBERTURA					R\$ 7.871,25
Gasto no período					
Porcentagem no período					
Porcentagem do macro serviço					
6. IMPERMEABILIZAÇÃO					R\$ 2.716,79
Gasto no período		R\$ 561,60			
Porcentagem no período		8,89%			
Porcentagem do macro serviço		20,67%			
7. PAVIMENTAÇÕES					R\$ 13.883,30
Gasto no período					
Porcentagem no período					
Porcentagem do macro serviço					
8. REVESTIMENTOS					R\$ 8.491,24
Gasto no período				R\$ 1.323,46	
Porcentagem no período				12,17%	
Porcentagem do macro serviço				15,59%	
9. ESQUADRIAS					R\$ 5.361,02
Gasto no período					
Porcentagem no período					
Porcentagem do macro serviço					
10. PINTURA					R\$ 20.463,60
Gasto no período					
Porcentagem no período					
Porcentagem do macro serviço					
11. EQUIPAMENTO SANITARIO					R\$ 2.449,95
Gasto no período					
Porcentagem no período					
Porcentagem do macro serviço					
12. INSTALAÇÕES HIDRO SANITARIAS					R\$ 3.688,19
Gasto no período		R\$ 616,84		R\$ 2.903,90	
Porcentagem no período		9,77%		26,71%	
Porcentagem do macro serviço		16,72%		78,73%	
13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					R\$ 10.120,52
Gasto no período		R\$ 775,42		R\$ 2.496,71	
Porcentagem no período		12,28%		22,97%	
Porcentagem do macro serviço		7,66%		24,67%	
14. SERVIÇOS FINAIS					R\$ -
Gasto no período					
Porcentagem no período					
Porcentagem do macro serviço					
TOTAIS POR PERÍODO	R\$ 15.657,98	R\$ 6.314,03	R\$ 10.704,29	R\$ 10.870,92	

APÊNDICE B - PARTE 1/2

Legenda	
	Macro serviço importante no período
	Período relevante para o macro serviço

SERVIÇO	GASTOS NO PERÍODO				Gasto total do macro serviço
	30/5/2011 - 10/6/2011	13/6/2011 - 24/6/2011	27/6/2011 - 8/7/2011	11/7/2012 - 18/7/2012	
1. SERVIÇOS INICIAIS					R\$ 5.423,41
Gasto no período					
Porcentagem no período					
Porcentagem do macro serviço					
2. FUNDAÇÕES					R\$ 12.184,54
Gasto no período					
Porcentagem no período					
Porcentagem do macro serviço					
3. SUPRA ESTRUTURA					R\$ 13.493,73
Gasto no período	R\$ 4.726,51				
Porcentagem no período	20,44%				
Porcentagem do macro serviço	35,03%				
4. PAREDES					R\$ 15.006,61
Gasto no período	R\$ 6.512,51				
Porcentagem no período	28,16%				
Porcentagem do macro serviço	43,40%				
5. COBERTURA					R\$ 7.871,25
Gasto no período	R\$ 3.026,25	R\$ 4.845,00			
Porcentagem no período	13,09%	49,20%			
Porcentagem do macro serviço	38,45%	61,55%			
6. IMPERMEABILIZAÇÃO					R\$ 2.716,79
Gasto no período	R\$ 241,14	R\$ 1.914,05			
Porcentagem no período	1,04%	19,44%			
Porcentagem do macro serviço	8,88%	70,45%			
7. PAVIMENTAÇÕES					R\$ 13.883,30
Gasto no período	R\$ 3.714,30		R\$ 10.169,00		
Porcentagem no período	16,06%		24,92%		
Porcentagem do macro serviço	26,75%		73,25%		
8. REVESTIMENTOS					R\$ 8.491,24
Gasto no período	R\$ 2.021,96	R\$ 3.088,08	R\$ 2.057,74		
Porcentagem no período	8,74%	31,36%	5,04%		
Porcentagem do macro serviço	23,81%	36,37%	24,23%		
9. ESQUADRIAS					R\$ 5.361,02
Gasto no período			R\$ 5.361,02		
Porcentagem no período			13,14%		
Porcentagem do macro serviço			100,00%		
10. PINTURA					R\$ 20.463,60
Gasto no período			R\$ 16.640,88	R\$ 3.822,72	
Porcentagem no período			40,78%	100,00%	
Porcentagem do macro serviço			81,32%	18,68%	
11. EQUIPAMENTO SANITARIO					R\$ 2.449,95
Gasto no período	R\$ 299,07		R\$ 2.150,88		
Porcentagem no período	1,29%		5,27%		
Porcentagem do macro serviço	12,21%		87,79%		
12. INSTALAÇÕES HIDRO SANITARIAS					R\$ 3.688,19
Gasto no período	R\$ 131,14		R\$ 36,32		
Porcentagem no período	0,57%		0,09%		
Porcentagem do macro serviço	3,56%		0,98%		
13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					R\$ 10.120,52
Gasto no período	R\$ 2.453,60		R\$ 4.394,79		
Porcentagem no período	10,61%		10,77%		
Porcentagem do macro serviço	24,24%		43,42%		
14. SERVIÇOS FINAIS					R\$ -
Gasto no período				R\$ -	
Porcentagem no período					
Porcentagem do macro serviço					
TOTAIS POR PERÍODO	R\$ 23.126,47	R\$ 9.847,13	R\$ 40.810,63	R\$ 3.822,72	

APÊNDICE B - PARTE 2/2

Legenda

	Macro serviço importante no período
	Período relevante para o macro serviço

ANEXO A – Orçamento discriminado fornecido pela empresa estudada

OBRA : RESIDENCIA CLIENTE : Cliente			DATA	dd/mm/aaaa	
Item/Descrição	Qtd.	Un	Vlr. Unitário	Total	Total Macro Serviço
1. SERVIÇOS INICIAIS					
.1 LOCAÇÃO DA OBRA	113	M2	8,40	949,20	
.2 GALPÃO DE OBRA 3,30X4,40	1,00	UN	1.649,21	1.649,21	
.3 TAXAS E EMOLUMENTOS	113	Vb	25,00	2.825,00	
					5.423,41
2. FUNDAÇÕES					-
.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE FUNDAÇÕES	40	M3	30,46	1.218,40	
.2 ATERRO COMPACTADO	113	M3	35,48	4.009,24	
.3 NIVELAMENTO E AJUSTE DE PISO	113	M2	4,00	452,00	
.4 CONCRETO fck20MPa-PREPARO LANCAMENTO,CURA	11	M3	356,77	3.924,47	
.5 ARMADURA CA-50 FINA Ø 1/4 (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)	9	KG	7,60	68,40	
.6 ARMADURA CA-50 MEDIA Ø 3/8" (CORTE,DOBRA E MONTAGEM)	105	KG	6,87	721,35	
.7 ARMADURA CA-50 MEDIA Ø 1/2" (CORTE,DOBRA E MONTAGEM)	11	KG	6,92	76,12	
.8 ARMADURA CA-60 Ø 5.00 (CORTE ,DOBRA E MONTAGEM)	68	KG	7,23	491,64	
.9 FORMA FUNDACAO-TABUAS PINHO-REAPROVEITAMENTO 3x	102	M2	06,96	709,92	
.11 PERFURAÇÕES E CONFECÇÃO MALHA DE BROCAS	57	ME	009,00	513,00	
					12.184,54
3. SUPRA ESTRUTURA					
.1 CONCRETO fck20MPa-PREPARO LANCAMENTO,CURA	7	M3	356,77	2.497,39	
.2 ARMADURA CA-50 FINA Ø 1/4" (CORTE, DOBRA E MONTAGEM)	13	KG	7,60	98,80	
.3 ARMADURA .TRELIÇA	20	KG	7,55	151,00	
.4 ARMADURA CA-50 MEDIA Ø 3/8" (CORTE,DOBRA E MONTAGEM)	70	KG	6,87	480,90	
.5 ARMADURA CA-50 MEDIA Ø 1/2" (CORTE,DOBRA E MONTAGEM)	79,1	KG	6,92	547,37	
.6 ARMADURA CA-60 Ø 5.00 (CORTE ,DOBRA E MONTAGEM)	68	KG	7,20	489,60	
.7 LAJE PRE-FABRICADA FORRO 12 CM EPS 8X40X100	109	M2	73,41	8.001,69	
.8 FORMA CHAPA PLASTIFICADA REAP 3X	62	M2	19,79	1.226,98	
					13.493,73
4. PAREDES					-
.1 ALVENARIA 8 FUROS 19 x 19 x 09 cm	201	UN	37,41	7.520,00	
.2 VERGA 11x11cm-VAO ATE 2,4m c/DESFORMA arg ci-ar1:4	30	M	32,47	974,10	
.6 MUROS EM ALVENARIA (completo)	100	M2	65,13	6.512,51	
					15.006,61
5. COBERTURA					-
.1 ESTRUTURA MADEIRA VAO MEDIO 10m P/TELHAS CERAMICAS	113	M2	22,50	2.542,50	
.2 TELHA EM FIBROCIMENTO	29	UN	51,75	1.500,75	
.3 COBERTURA COM TELHA AMERICANA	36	M2	18,00	648,00	
.4 CUMEEIRA PARA TELHA AMERICANA-PORTUGUESA-ROMANA	40	M	15,00	600,00	
.5 RUFO CHAPA GALVANIZADA CORTE 50	120	M	15,00	1.800,00	
.6 CALHAS FURTADAS	13	M	60,00	780,00	
					7.871,25
6. IMPERMEABILIZAÇÃO					-
.1 IMPERMEABILIZACAO COM HIDROASFALTO 4 DEMAOS	30	M2	23,40	702,00	
.1 MASSA UNICA 25 MM CI-CA-AR TRAÇO 1:2:8 PI-TO	113	M2	17,83	2.014,79	
					2.716,79
7. PAVIMENTAÇÕES					-
.1 CONTRAPISO CONCRETO- 5cm-200Kg ci/m3 (magro)	12	M2	280,00	3.360,00	
.2 CIMENTADO/BASE PAVIMENTACAO COLADA-ci-ar 1:3-2,5cm	30	M2	11,81	354,30	
.3 PISO CERAMICO 45x45 PEI IV COM ARGAMASSA COLANTE	180	M2	36,00	6.480,00	
.4 RODAPE CERAMICO 7,5x16-arg.ci-ar 1:4-1cm	187	M	17,00	3.179,00	
.5 SOLEIRA DE GRANITO 17X2,5	6	ML	85,00	510,00	
					13.883,30
8. REVESTIMENTOS					-
.1 CHAPISCO ci-ar 1:3-7mm PREPARO E APLICACAO	150	M2	14,58	2.187,00	
.2 MASSA UNICA 25 MM CI,CA,AR 1:2:8 REBOCO	150	M2	28,31	4.246,50	
.3 AZULEJO COR A PRUMO-ca-ar 1:5+12,5%ci-3cm-SEM EMB.	51	M2	32,00	1.632,00	
.4 PEITORIL DE GRANITO	7	ML	60,82	425,74	
					8.491,24
ANEXO A - PARTE 1/2					

OBRA : RESIDENCIA CLIENTE : Cliente				DATA	dd/mm/aaaa	
Item/Descrição	Qty.	Un	Vlr. Unitário	Total	Total Macro Serviço	
9. ESQUADRIAS				-		
.1 PORTA MADEIRAÇO 60 X 2,10 do tipo madeação	2	UN	320,00	640,00		
.2 PORTA MADEIRA CURRI 80 X 210 do tipo madeação	5	UN	345,00	1.725,00		
.3 JANELA EM VIDRO TEMPERADO 8MM	6	M2	366,67	2.200,02		
.4 JANELA GRAVIA EM FERRO COZINHA	1	UN	196,00	196,00		
.5 PORTA DE MADEIRA 80 X 210	1	UN	00.600	600,00		
						5.361,02
10. PINTURA				-		
.1 MASSA CORRIDA PVA	880	M2	10,86	9.556,80		
.2 PINTURA ACRILICA FOSCA	880	M2	10,86	9.556,80		
.4 APLICAÇÃO DE SELADOR PAREDE EXTERNAS	135	M2	10,00	1.350,00		
						20.463,60
11. EQUIPAMENTO SANITARIO				-		
.1 BACIA SANITARIA DECA RAVENA COM CAIXA ACOPLADA	2	UN	407,68	815,36		
.2 TAMPO DE GRANITO P/ LAV COM CUBA SIMPLES 100X55 CM	2	UN	220,00	440,00		
.3 LAVATÓRIO DECA RAVENA	2	UN	130,00	260,00		
.4 REGISTRO DE PRESSÃO	4	UN	079,25	317,00		
.5 REGISTRO GAVETA CANOPLA CROMADA ICO 25mm(3/4")	2	UN	81,26	162,52		
.6 REGISTRO GAVETA BRUTO 1 1/2 50 MM	2	UN	78,00	156,00		
.7 CAIXA D'AGUA FIBRA 1000 LT	1	UN	299,07	299,07		
						2.449,95
12. INSTALAÇÕES HIDRO SANITARIAS				-		
.1 CAIXA SIFONADA C/GRELHA Q 150x150x50 saida 50mm	4	UN	25,49	101,96		
.2 CAIXA INSPECAO 50x50x50cm ALV. 15 C/TAMPA CONCRETO	1	UN	163,31	163,31		
.3 FOSSA SEPTICA CFE PROJETO	1,00	UN	900,00	900,00		
.4 SUMIDOURO (1,50x2,60m)	1,00	UN	943,31	943,31		
.5 COLUNA VENTILACAO COM TUBO PVC RIGIDO 75mm	2	M	17,00	34,00		
.6 CAIXA GORDURA PVC Ø 250 SAIDA 75 COM TAMPA	1	UN	135,00	135,00		
.7 TUBO PVC RIGIDO SOLDAVEL 20mm	24	M	3,68	88,32		
.8 TUBO PVC RIGIDO SOLDAVEL 25mm	23	M	4,51	103,73		
.9 TUBO PVC RIGIDO SOLDAVEL 32mm	24	M	7,85	188,40		
.10 TUBO PVC RIGIDO SOLDAVEL 40mm ESGOTO SECUNDARIO	24	M	6,69	160,56		
.11 TUBO PVC RIGIDO 50mm ESGOTO PRIMARIO	24	M	8,47	203,28		
.12 TUBO PVC RIGIDO 75mm ESGOTO PRIMARIO	24	M	08,00	192,00		
.13 TUBO PVC RIGIDO 100mm ESGOTO PRIMARIO	24	M	12,00	288,00		
.14 CAVALETE ENTRADA DAGUA MOD EMBASA	1	UN	150,00	150,00		
.15 TORNEIRA CURTA CROMADA C/UNIAO P/JARDIM 12mm(1/2")	2	UN	18,16	36,32		
						3.688,19
13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				-		
.1 PADRÃO DE ENERGIA TRIFASICO COM POSTE	1	UN	684,00	684,00		
.2 PONTO ELETRICO CAMPAINHA MODULARE	1	UN	107,76	107,76		
.3 CENTRO DISTRIBUICAO CHAPA 18-ate 12 DISJUNTORES	1	UN	304,88	304,88		
.4 LUMINARIA COMPLETA SOBRE POR 2 X 40	6	PT	160,00	960,00		
.5 PONTO ELETRICO INTERRUPTOR SIMPLES MODULARE	10	UN	42,65	426,50		
.6 PONTO ELETRICO INTERRUPTOR DUPLO MODULARE	5	UN	73,46	367,30		
.7 PONTO ELETRICO INTERRUPTOR TRIPLO MODULARE	5	UN	83,77	418,85		
.8 PONTO ELETRICO INTERRUPTOR SIMPLES COM TOMADA MODULARE	8	UN	92,16	737,28		
.9 PONTO ELETRICO INTERRUPTOR 1 TECLA 1 PARALELO MODULARE	10	UN	126,00	1.260,00		
.10 PONTO ELETRICO TOMADA BAIXA MODULARE	15	UN	50,93	763,95		
.11 PONTO ELETRICO TOMADA MEDIA MODULARE	10	UN	48,80	488,00		
.12 PONTO ELETRICO TOMADA ALTA MODULARE	6	UN	124,67	748,02		
.13 PONTO ELETRICO TOMADA PARA COMPUTADOR (2P+T) MODULARE	8	UN	75,19	601,52		
.14 PONTO ELETRICO TOMADA PARA AR CONDICIONADO MODULARE	4	UN	205,90	823,60		
.15 PONTO ELETRICO ANTENA DE TV MODULARE	6	UN	54,54	327,24		
.16 PONTO TELEFONE MODULARE	6	UN	96,07	576,42		
.17 DISJUNTOR MONOPOLAR 10A	8	UN	26,26	210,08		
.18 DISJUNTOR MONOPOLAR 20A	8	UN	26,26	210,08		
.19 DISJUNTOR MONOPOLAR 25A	4	UN	26,26	105,04		
						10.120,52
TOTAL PARCIAL DO ORÇAMENTO				121.154,15		
14 BDI	1	VB	135,00%	163.558,11		
15 TERRENO	1	VB	33000,00	33.000,00		
TOTAL DO ORÇAMENTO				196.558,11		

ANEXO A - PARTE 2/2