

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS

LUIZ FELIPE SPOLAVORI PEREZ

**PROPOSTA DE FERRAMENTAS ORÇAMENTÁRIAS E DE CONTROLE PARA
UMA EMPRESA DE ENGENHARIA**

Porto Alegre

2012

LUIZ FELIPE SPOLAVORI PEREZ

**PROPOSTA DE FERRAMENTAS ORÇAMENTÁRIAS E DE CONTROLE PARA
UMA EMPRESA DE ENGENHARIA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientador: Professor Dr. Oscar Claudino Galli

Porto Alegre

2012

LUIZ FELIPE SPOLAVORI PEREZ

**PROPOSTA DE FERRAMENTAS ORÇAMENTÁRIAS E DE CONTROLE PARA
UMA EMPRESA DE ENGENHARIA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Aprovado em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. José Eduardo Zdanowicz

Prof. Dr. Oscar Claudino Galli- UFRGS

Porto Alegre

2012

A meus pais. Meus maiores exemplos e professores de
uma vida toda.

AGRADECIMENTOS

Após o término de mais uma etapa, chego a conclusão de que nada alcançamos sozinhos. Todas as pessoas envolvidas nessa caminhada têm a sua importância. Contudo, existem aquelas sem as quais seria muito mais difícil chegar até aqui.

Agradeço, em primeiro lugar, a meus pais e minha irmã. Sem eles, sem seu apoio, sem sua compreensão, nada disso seria possível. Muito obrigado pelo carinho, por sempre acreditarem em mim e por todos os conselhos, mesmo aqueles que nunca foram ditos, porém sempre entendidos.

Agradeço aos professores da UFRGS e a toda Escola de Administração, não só pelo conhecimento adquirido, mas por participarem minha formação como pessoa, cada um de sua maneira. Em especial, agradeço ao professor Galli, cuja compreensão e apoio ajudaram este trabalho a tomar forma.

Por fim, agradeço a todos aqueles amigos que estiveram do meu lado do início ao fim desta trajetória. Nunca poderei agradecer inteiramente o quanto me ajudaram nesta graduação e na vida. Sou uma pessoa melhor por ter a felicidade de estar cercado por eles.

MUITO OBRIGADO.

“Há pessoas que transformam o sol numa simples mancha amarela, mas há também aquelas que fazem de uma simples mancha amarela o próprio sol.”

Pablo Picasso

RESUMO

Este trabalho oferece uma proposta de ferramentas para execução de orçamentos e controles de operações à empresa SELT Engenharia LTDA, atuante na área de energia elétrica. O estudo de caso foi realizado a partir de coleta de dados feita na empresa estudada, através de entrevistas com os diretores e análise de editais de licitação da área. Foram descritos os métodos atuais de orçamentação e controle da empresa e estabelecidos parâmetros iniciais para os mesmos. A partir dos dados levantados foram elaboradas as ferramentas de orçamentação e controle propostas. Estas ferramentas foram então utilizadas para criação de um orçamento, de modo a exemplificar seu uso. Dessa forma, a empresa poderá ter mais eficiência e eficácia na sua operação.

Palavras-chave:Orçamentação. Controle. Engenharia. Licitações.

ABSTRACT

The present paper proposes tools for budgeting and controlling engineering operations for SELT Engenharia LTDA, working in the energy sector. The case study was performed through data collection done inside the said company, direct interviews with the company's directors and the analysis of several public bidding documents. The company's current budgeting and control methods were described and initial parameter values were established for usage in those. From the acquired data, tools for budget creation and operation controls were proposed. These tools were then used for the creation of a sample budget, intending to exemplify its use. As a result, the company should be more efficient and effective in its operations.

Key Words: Budgeting. Control. Engineering. Public Bidding.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Retroalimentação do sistema de controle do projeto..... | 37 |
| Figura 2 - Ciclo de retroalimentação de controle..... | 38 |
| Figura 3 - Cronograma de Barras – Realizado por Período..... | 42 |
| Figura 4 - Curva S de Controle de Prazos..... | 43 |
| Figura 5 – Representação do EVM..... | 50 |
| Figura 6 – Diagrama de Gantt de Controle de Prazos..... | 97 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|-----|
| Gráfico 1 – Curva ABC de Controle | 41 |
| Gráfico 2 – Mão de Obra Planejada x Realizada | 44 |
| Gráfico 3 – Material Planejado x Realizado..... | 46 |
| Gráfico 4 – Serviços Executados – Previsto x Realizado | 100 |
| Gráfico 5 – Gasto com Salários – Previsto x Realizado | 104 |
| Gráfico 6 – Gasto com Materiais – Previsto x Realizado | 107 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1 – Variação de Mão de Obra por Período..... | 44 |
| Tabela 2 – Variação de Material por Período..... | 45 |
| Tabela 3 – Variação de Salários por Período..... | 47 |
| Tabela 4 – Causas e Consequências do Processo Atual..... | 61 |
| Tabela 5 – Quantidade de Funcionários por Equipe de Mão de Obra Direta..... | 64 |
| Tabela 6 – Valores Anuais de Veículos Leves..... | 66 |
| Tabela 7 – Valores mensais de Veículos e Equipamentos Pesados..... | 67 |
| Tabela 8 – Quantidades de Instalações pra Canteiro de Obra..... | 69 |
| Tabela 9 – Planilha de Preços Unitários (PPU)..... | 72 |
| Tabela 10 – Formação de Gastos com Folha de Pagamento..... | 74 |
| Tabela 11 – Adicionais sobre Mão de Obra Direta..... | 75 |
| Tabela 12 – Formação de Gastos com Mão de Obra Indireta..... | 77 |
| Tabela 13 – Adicionais sobre Mão de Obra Indireta..... | 78 |
| Tabela 14 – Formação de Gastos com Material..... | 79 |
| Tabela 15 – Formação de Gastos com Veículos e Equipamentos Pesados..... | 81 |
| Tabela 16 – Formação de Gastos com Equipamentos Leves..... | 83 |
| Tabela 17 – Formação de Gastos com Veículos Leves..... | 85 |
| Tabela 18 – Formação de Gastos com Combustíveis..... | 87 |
| Tabela 19 – Formação de Gastos com Operação da Obra..... | 89 |
| Tabela 20 – Formação de Gastos com Canteiro..... | 91 |
| Tabela 21 – Resumo dos Valores da Proposta..... | 92 |
| Tabela 22 – Resultado Financeiro..... | 93 |
| Tabela 23 – Controle de Prazos..... | 95 |
| Tabela 24 – Controle de Prazos – Percentuais Previstos x Realizados..... | 99 |
| Tabela 25 – Controle de Mão de Obra..... | 103 |
| Tabela 26 – Controle de Materiais..... | 106 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 | DEFINIÇÃO DO PROBLEMA..... | 13 |
| 1.2 | JUSTIFICATIVAS | 14 |
| 1.3 | OBJETIVOS | 15 |
| 1.3.1 | Objetivo Geral | 15 |
| 1.3.2 | Objetivos Específicos..... | 16 |
| 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 17 |
| 2.1 | ORÇAMENTOS..... | 17 |
| 2.1.1 | A Origem do Orçamento | 17 |
| 2.1.2 | Definições de Orçamento..... | 18 |
| 2.1.3 | Conceitos | 20 |
| 2.1.4 | Características | 21 |
| 2.1.5 | Processo de Elaboração de Orçamentos Tradicionais | 22 |
| 2.1.6 | Etapas do Processo de Orçamento Tradicional | 23 |
| 2.1.7 | Benefícios e Despesas Indiretas | 26 |
| 2.1.8 | Controle Orçamentário..... | 27 |
| 2.1.9 | Erros comuns no processo orçamentário..... | 28 |
| 2.2 | LICITAÇÕES | 30 |
| 2.2.1 | Conceito | 30 |
| 2.2.2 | Definições..... | 31 |
| 2.2.3 | Princípios da Licitação..... | 32 |
| 2.2.4 | Responsabilidade pela Licitação e suas Modalidades..... | 33 |
| 2.2.5 | Tipos de Licitação e Critérios de Julgamento..... | 34 |
| 2.3 | CONTROLE..... | 36 |
| 2.3.1 | Escolha e Tipos de Sistemas de Controle..... | 38 |
| 2.3.2 | Universo a ser Controlado | 39 |
| 2.3.3 | Operacionalização do Controle do Projeto | 41 |
| 2.3.4 | Avaliação do Desempenho | 48 |
| 3 | METODOLOGIA | 52 |
| 4 | RESULTADOS | 54 |

| | | |
|-------|--|------------|
| 4.1 | A EMPRESA..... | 54 |
| 4.1.1 | Mercado e Clientes | 55 |
| 4.1.2 | Parceiros e Fornecedores | 56 |
| 4.2 | COLETA DE DADOS | 58 |
| 4.3 | SITUAÇÃO ATUAL DE ORÇAMENTAÇÃO E CONTROLE | 58 |
| 4.4 | PROPOSTA DE METODOLOGIA DE ORÇAMENTAÇÃO E CONTROLE | 62 |
| 4.4.1 | Parâmetros Iniciais | 63 |
| 4.4.2 | Levantamento dos Serviços do Empreendimento | 70 |
| 4.4.3 | Conversão dos Serviços em Custos | 73 |
| 4.4.4 | Controle | 93 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 108 |
| 5.1 | LIMITAÇÕES..... | 110 |
| 5.2 | SUGESTÕES | 111 |
| | REFERÊNCIAS | 113 |

1 INTRODUÇÃO

O setor de empresas de engenharia no Brasil é bem desenvolvido e movimentada uma grande quantidade de valores na economia de forma geral. Isso se torna ainda mais evidente quando percebemos a quantidade de serviços e obras públicas, sendo realizadas como parte de programas de crescimento nacionais, com avanços significativos para a infraestrutura do país. Após um período de baixa em obras nesse setor, os últimos anos tem sido pródigos em criar oportunidades para empresas crescerem e aumentarem seu faturamento e participação no mercado, desde que saibam aproveitar essas chances.

Com um crescimento médio da economia de 5% ao ano, é evidente que o Brasil necessita de investimentos pesados para poder dar conta dessas mudanças. O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal, lançado em 2007, previa cerca de R\$670 milhões em obras públicas de diversos tipos, além de incentivo a empresas privadas para realização de aportes financeiros no país. Se levarmos em conta todos os programas que visam melhorias nacionais, como o Luz para Todos do Governo Federal, são bilhões de reais investidos na economia ao alcance de empresas interessadas em participar destes projetos.

Para isso, as companhias precisam participar de licitações e concorrências públicas a fim de ganharem o direito de levar adiante os empreendimentos solicitados ou pela administração pública ou por empresas privadas e de economia mista que são responsáveis por tais obras. Para tanto, é preciso que exista, internamente na empresa, padrões estabelecidos de como agir para que seus preços sejam competitivos no mercado. E um dos elementos preponderantes para isso é um processo de orçamentação adequado, atualizado e competitivo.

É preciso salientar que, atualmente, a execução de orçamentos de obras é caracterizada pelo uso de metodologias que trabalham com os custos de execução de determinados empreendimentos. Essas avaliações são feitas com base em projetos e não são normalizadas por norma alguma além de possíveis regras de editais de licitação ou concorrências. Assim, cada empresa cria o seu modelo de orçamentação para buscar oferecer melhores preços ao tomador do serviço.

Este trabalho visa, assim, criar um modelo para orçamentação e controle para projetos no setor de engenharia, com objetivo de melhorar as chances de vitória em processos licitatórios. Como forma de atingir essa meta, primeiro foi feita a definição do problema em si e dos objetivos geral e específicos, além da justificativa para estudo do tema, de forma a defender a importância da realização do presente trabalho.

Em seguida, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os temas pertinentes ao assunto, visando construir o embasamento necessário para aplicação subsequente. Essa revisão tratou primeiramente do tema das licitações e como funcionam, para nos localizarmos no mercado onde as empresas estão inseridas. Logo após, foi estudada a parte orçamentária propriamente dita, com o foco em orçamentos de projeto em empresas de engenharia, e o lado do controle que provem destes orçamentos e da execução do empreendimento.

O próximo passo é a definição da metodologia de realização do trabalho, seguida dos resultados obtidos. Nesse momento, foi proposto um sistema de orçamentação e controle para a empresa específica a ser trabalhada. Após esta etapa, o trabalho chegou a sua conclusão com as considerações finais sobre este trabalho, tentando apontar limitações e sugerir melhorias no método construído.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A empresa SELT Engenharia LTDA, situada em Porto Alegre, está no mercado de obras de infraestrutura desde o ano de 1997, surgindo logo após a privatização da Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE). Atua essencialmente no setor elétrico, construindo, reformando e modernizando subestações de energia e linhas de transmissão. Os sócios fundadores são hoje os diretores da empresa e responsáveis pelo gerenciamento de todo o funcionamento da mesma.

O setor de atuação da empresa tem sofrido investimentos de grande porte por parte dos governos federal e estadual, que vêm aportando um capital considerável na área, direta ou indiretamente. Diretamente, existem programas

como o Luz para Todos, já citado, que visa levar energia elétrica para milhões de pessoas do meio rural em todo o país. Indiretamente, obras de infraestrutura rodoviária, aeroviária e ferroviária, por exemplo, exigem um aumento da capacidade de geração e transmissão de energia elétrica que impulsiona o mercado onde a empresa atua.

Porém, para que possa se valer de tantas oportunidades que se apresentam, a SELT Engenharia Ltda precisa participar e ganhar licitações e concorrências públicas, exigidas pela legislação vigente no país. Para tanto, é preciso apresentar preços de execução mais baixos do que os concorrentes e que ainda permitam uma margem de lucro condizente com o trabalho executado.

Nesse ponto entra a orçamentação de projetos, onde a empresa vai estabelecer os valores a serem apresentados por ela e que determinarão se saiu vencedora ou não de cada processo. Hoje, a empresa não tem procedimentos para tal tarefa bem definidos, ficando tudo a cargo dos diretores, que usam sua *expertise* na área para valorar os serviços a serem prestados. Ainda que ganhe um bom número dos processos que participa, isso pode ser otimizado com a criação de ferramentas e do controle dos custos de execução.

Assim, surge a questão do problema: como gerar orçamentos para participação em concorrências de forma rápida e precisa, com valores atualizados, e controlar a eficiência das operações existentes?

1.2 JUSTIFICATIVAS

De maneira geral, as empresas do setor são geridas por engenheiros das mais diversas áreas, com *know-how* inegável, porém ainda deficientes de conhecimentos de gestão empresarial ou de métodos de orçamentação e controle. Isso cria um diferencial competitivo expressivo para a empresa que vier a utilizar ferramentas como as que serão apresentadas posteriormente.

Com isto em mente, o presente trabalho visa oferecer uma vantagem para a empresa estudada no mercado onde está inserida, no setor elétrico nacional. Ao aproveitar as oportunidades surgidas nos próximos anos, a SELT Engenharia

Ltda pode expandir sua área de atuação, hoje relativamente restrita, buscando novos mercados não tão dependentes das flutuações de investimento do setor público.

Com um número maior de empreendimentos realizados surge também a oportunidade (e necessidade) para maior profissionalização da parte administrativa e financeira da empresa, trazendo consigo melhorias nos resultados por diversos lados. É também interessante frisar que uma ferramenta que proponha uma forma de padronização do processo orçamentário possibilita uma diminuição no tempo de realização das propostas e a chance de delegar esta função a outros funcionários que os diretores sintam estarem capacitados para assumir essa responsabilidade, ficando assim os sócios com mais tempo para tratar de outros assuntos de importância para o dia a dia do negócio.

Podemos também citar vantagens trazidas aos diversos envolvidos com a SELT Engenharia. Os sócios devem ter um aumento na distribuição de lucros, enquanto os funcionários terão de maior estabilidade no emprego pelo fato da empresa estar continuamente envolvida com algum empreendimento. Este trabalho ainda acrescentará ao meio acadêmico um aumento na bibliografia sobre o assunto, hoje escassa na sua grande maioria apenas, visando elementos técnicos do tema, não gerenciais ou financeiros. Ao autor do trabalho, traz um conhecimento de grande valia para sua atuação futura neste mercado e a possibilidade de aplicar os conhecimentos adquiridos na área de finanças e planejamento ao longo de seu curso acadêmico.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Propor um modelo para orçamentação de projetos de engenharia para participação da Empresa SELT Engenharia Ltda em leilões e concorrências públicas, complementado por ferramentas de controle destes mesmos projetos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Analisar o método atual de orçamentação e controle aplicado na empresa, identificando suas limitações;
- b) Elaborar um método sistematizado para levantamento de preços para orçamentação de projetos;
- c) Criar modelos para formação de preços dos diferentes serviços dos projetos a serem orçados;
- d) Elaborar métodos para controle de custos e prazos de projetos;
- e) Elaborar forma para retroalimentação dos dados levantados para utilização em processos subsequentes.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ORÇAMENTOS

O orçamento é, sem sombra de dúvida, um dos mais importantes fatores de sucesso para as empresas. Servindo como balizador das medidas a serem tomadas e como base para análise do andamento da empresa, sua aplicação é vital para que qualquer companhia consiga crescer de maneira ordenada e constante. O foco do presente trabalho se dá em orçamentos de projetos de engenharia, buscando fundamentar a base teórica para a criação das ferramentas propostas no decorrer deste relatório.

Antes de entrarmos nos detalhes de orçamentação de operações e obras de empreiteiras, é interessante fazermos uma revisão sobre as origens do orçamento como um todo, suas definições e sua importância para as empresas em geral. Logo após esta introdução, passaremos a falar sobre os processos de elaboração de orçamentos tradicionais e a sistematização dos mesmos, com uso de ferramentas computacionais e bancos de dados.

2.1.1 A Origem do Orçamento

Os orçamentos tiveram sua origem como um subproduto dos impostos ainda na idade média. Neste período, os donos de terras, particularmente reis, financiavam suas operações com o recolhimento de impostos de todos que viviam ou produziam nas áreas pertencentes a eles. Estes impostos por muitas vezes eram abusivos quando levada em conta a realidade da população geral e levaram a manifestações populares contra as políticas governamentais. Assim, em 1215, o Rei João I da Inglaterra, conhecido como João sem Terra, assinou a Carta Magna pressionado por uma revolta que incluía também os barões do país. Este documento tinha como um de seus princípios o fato de que não haveria cobrança de impostos sem que estes valores tivessem representação, excluindo a arbitrariedade por parte do rei quando destas cobranças.

Foi na Revolução Francesa, em 1789, que a cobrança de impostos passou a ser normatizada. Após a Declaração dos Direitos Humanos, os cidadãos passaram a ter direito de votar sobre como seria utilizado o dinheiro recolhido deles. Estes impostos ainda eram determinados de acordo com as posses de cada indivíduo e de sua capacidade de honrar estes valores. No que tange às revoltas populares contra a cobrança de impostos, um acontecimento histórico foi a Festa do Chá, em Boston, liderada por John Hancock, que se levantava contra os impostos cobrados pela Inglaterra e que foi um dos fatores iniciais da Independência Americana.

No Brasil, o primeiro fato histórico relevante sobre o assunto foi a Inconfidência Mineira, que se revoltava contra os impostos cobrados por Portugal. Os impostos foram normatizados pela primeira vez na Constituição assinada por D. Pedro I, que citava a cobrança dos mesmos e a maneira como seriam distribuídos. Mais recentemente, na Constituição de 1988, na ocasião da redemocratização do país recém-saído da época de governo militar, os artigos 165 e 169 falam sobre a responsabilidade da Câmara dos Deputados e do Senado de criar ou alterar leis referentes a impostos e projetos do Plano Plurianual, assim como diretrizes orçamentárias. Além disso, estas casas participam da elaboração do orçamento anual do país e analisam a utilização dos impostos cobrados, ao examinarem as contas prestadas pelo Governo Federal.

2.1.2 Definições de Orçamento

O orçamento pode ser visto de três maneiras gerais, sendo estas: como um levantamento de custos, como um produto ou como um processo (JUNGLES, 2006). No setor de engenharia, o mais usual é que se utilize o primeiro dos três modelos, com o levantamento de todos os custos para que se realize uma obra determinada.

A base para este tipo de orçamentação é a quantificação geral de todos os insumos necessários para finalizar a operação, além dos custos de mão de obra e de utilização de equipamentos para execução dos serviços, além de precisar prever qualquer contratação de empresas subcontratadas para execuções de serviços que não podem ser realizados pela empresa orçamentista. Para isto é preciso estimar um tempo determinado para a realização da obra e supor preços para cada item a ser contabilizado (MUTTI, 2006). Não incluídos nestes itens estão ainda os custos

indiretos da empresa, que precisarão ser alocados de alguma forma ao valor final da empreitada, como impostos, custos de administração e custos financeiros (KERN, 2004).

O orçamento como produto tem como objetivo dar preço para algum dos serviços oferecidos pela empresa. Assim, tem como objetivo definir um valor para obras e empreendimentos (produtos típicos de empresas de engenharia). Porém, uma empresa deste setor ainda pode dividir seus serviços em outros produtos, como elaboração de projetos, estudos de viabilidade técnica, orçamentos separados para mão de obra e materiais, fornecimento de bens a serem implementados na operação, manutenção ou mesmo obras complementares. Com este tipo de orçamento pode se analisar melhor a competitividade do produto escolhido da empresa em relação ao mercado, conferindo seu desempenho e buscando melhorar pontos onde está em desvantagem.

Quando analisamos o orçamento como um processo, temos ele como um sistema de trabalho que envolve toda a empresa, com o objetivo de prever os custos que ocorrerão e o faturamento possível para cada produto. De tal forma, este tipo de orçamentação permite que se façam projeções do faturamento futuro da empresa, para que seja possível avaliar os lucros futuros. Com o mesmo orçamento posto em prática, é possível definir a forma como deverá ser gerida cada área da empresa e se tem uma maneira mais ampla de avaliar os resultados da empresa. Vale ressaltar que, por cada operação ter suas particularidades inerentes e muitas vezes com grandes distinções, não se pode utilizar um padrão fixo para este tipo de situação (JUNGLES, 2006).

Levando em conta a fase de elaboração de um projeto, o orçamento ainda pode ter as seguintes terminologias:

- a) Avaliações: avaliação do custo com base em projetos semelhantes anteriores. Usam-se estimativas com base em alguns pontos chave do projeto. No caso de empreiteiras, pode se utilizar, por exemplo, o custo do CUB (Custo Unitário Básico de Construção). Trabalha-se, neste caso, com uma margem de erro que varia entre 20 e 30% (LIBRELOTTO, 1998).

b) Estimativa de Custos: avaliação de custo feita com base em uma estimativa das quantidades de material e serviço. Utiliza-se um estudo preliminar do projeto e aplicam-se porcentagens, estimativas e relações entre as diferentes demandas. Neste caso, a margem de erro passa a ser de 15 a 20% (LIBRELOTTO, 1998).

c) Orçamento Preliminar: esta é uma avaliação de custo que leva em conta as mesmas quantidades utilizadas na estimativa de custos, com pesquisa de preços médios dos materiais e serviços. É feito um levantamento ainda na etapa de anteprojeto. A margem de erro gira entre 10 e 15% (LIBRELOTTO, 1998).

d) Orçamento Detalhado: orçamento feito com base nas quantidades de produtos e serviços retirados de uma etapa mais avançada do projeto (projeto executivo e complementares), utilizando ainda especificações e fazendo-se uma composição de preços unitários (LIBRELOTTO, 1998).

e) Orçamento Analítico: feito da mesma maneira que o orçamento detalhado, já levando em conta o planejamento da operação, por exemplo, cronogramas básicos da mesma. A margem de erro cai para algo em torno de 1 a 5% (LIBRELOTTO, 1998).

Cada um destes tipos tem suas vantagens e desvantagens. Enquanto a vantagem clara da pequena margem de erro do orçamento analítico pode sugerir que ele seja sempre a melhor opção, é preciso levar em conta o tempo e a mão de obra necessária para sua execução. Já orçamentos com maior possibilidade de erro podem ser utilizados quando existe a necessidade de apresentar um valor rapidamente, ou quando o empreendimento orçado não é de grande interesse para a empresa que está executando o orçamento.

2.1.3 Conceitos

Na visão mais atual do planejamento financeiro, segundo Zdanowicz (2001 p. 23), o orçamento é conceituado como:

- a) Orçamento é o instrumento que descreve o plano geral de operação e/ou de capital orientado por objetivos e metas propostos pela direção da empresa para um determinado período;
- b) Orçamento é a técnica de planejamento global utilizada para um período de tempo, centrada em metas e objetivos traçados pela gerência superior;
- c) Orçamento é um método de planejamento e controle financeiro vinculado aos planos operacionais e/ou de investimentos, visando otimizar o rendimento de recursos físicos e monetários da empresa;
- d) Orçamento é a expressão quantitativa e qualitativa, em unidades físicas, medidas no tempo, dos valores monetários.

No processo orçamentário proposto neste trabalho, temos o terceiro e quarto conceitos como os mais presentes, uma vez que estamos falando da maneira de precificar e quantificar uma operação específica. Em especial, o quarto conceito é muito útil no controle posterior a ser realizado sobre o orçamento.

2.1.4 Características

As etapas definidas no planejamento e orçamento deverão apresentar prazos e datas para que se possa fazer um controle e avaliação no tempo. Para isto, as metas definem quantitativamente os objetivos visados no orçamento. Segundo Zdanowicz (2001), as qualificações de valor no tempo propiciam lançar base para o correto julgamento dos planos e de sua validação com os indicadores de desempenho, que devem ser fixados previamente. As seguintes premissas são características do orçamento, ainda segundo o autor:

- a) **Projeção para o Futuro:** deverá especificar o quanto e quando as atividades deverão concretizar-se, considerando, em parte, o presente para projetar o futuro.
- b) **Flexibilidade na Aplicação:** novas condições de trabalho deverão ser facilmente adaptadas ao orçamento, assim como mudanças no mercado onde a empresa se encontra. A orçamentação não pode ser estática, uma

vez que a empresa e seus projetos sofrem ações da economia em geral, que exigem adequações rápidas e eficazes.

c) Participação direta dos responsáveis: é fundamental que todos os responsáveis estejam envolvidos diretamente no processo e comprometidos com o mesmo, juntamente com outros setores da empresa, para que seja viabilizado o planejamento.

d) Global: deve incluir todas as atividades operacionais e as unidades correspondentes, no período em questão.

e) Prático: a elaboração do orçamento deverá ocorrer em tempo hábil para que sua execução possa ocorrer no momento devido.

f) Critérios uniformes: padrões devem ser estabelecidos de forma a permitir uma avaliação do mesmo.

g) Quantificação: o orçamento deverá ser expresso, ultimamente, em valores monetários e físicos, de mais fácil análise.

h) Economicidade: é preciso deixar claro, em termos econômicos, o que deverá se pretende fazer para que sejam obtidos benefícios.

Fica claro, ao observarmos estas premissas, que o orçamento não se resume aos valores apresentados ao final do mesmo. É um processo contínuo e que deve ser implementado na cultura da empresa. Para tanto, deve ser flexível, prático e uniforme. O orçamento deve facilitar o andamento da empresa e a tomada de decisões, nunca o contrário.

2.1.5 Processo de Elaboração de Orçamentos Tradicionais

É importante que entendamos como os orçamentos são compostos, qual o processo que existe por trás destes. Para tanto, começamos analisando as maneiras como podem ser caracterizados os orçamentos de acordo com seu processo de elaboração.

Segundo GOLDMANN (2001), define-se a atividade de orçamento como sendo aquela na qual ocorre a determinação dos gastos necessários para realização

de uma operação, de acordo com um plano previamente estabelecido, sendo que o grau de detalhamento definido pelo estágio de desenvolvimento no qual o projeto em questão está.

Ainda segundo GOLDMANN (2001), existem três classificações para orçamentos quanto ao grau de detalhamento dos projetos, complementares aqueles citados anteriormente por LIBRELOTTO (1998). Ficam os orçamentos classificados por estimativa, preliminar e detalhado. O primeiro destes modelos, por estimativa, se dá quando existe pouca disponibilidade de tempo e/ou dados técnicos para o cálculo dos custos para tomada de decisão.

Já o orçamento preliminar e o orçamento detalhado, segundo GOLDMANN (2001), seguem o mesmo processo, variando apenas a quantidade de informações disponíveis e a precisão das mesmas. O processo inicia-se com a caracterização dos serviços (segundo o projeto), o levantamento das suas respectivas quantidades e no levantamento dos preços unitários. ANDRADE e SOUZA (2003) detalham um pouco mais estes processos, afirmando que a elaboração de orçamentos tradicionais baseia-se na subdivisão da operação em serviços aos quais serão alocados custos. LIBRELOTTO (1998) resume em três variáveis o necessário para a realização de um orçamento convencional: a quantidade de serviços, a composição unitária de preços e o preço dos insumos. Todos têm como ponto comum a identificação dos serviços principais da operação, propondo avaliações mais ou menos profundas dos custos ou preços unitários.

2.1.6 Etapas do Processo de Orçamento Tradicional

Para que o orçamento tenha um andamento de acordo com o desejado, é preciso que se respeitem algumas etapas na sua elaboração. Essas etapas são cronológicas e devem ser feitas uma após a outra, para que se tenha um valor coerente ao fim do processo.

Segundo DIAS (2001), o processo de orçamentação tradicional é composto por quatro diferentes etapas. A primeira etapa consiste em analisar as condicionantes. Assim, todos os documentos recebidos do cliente inicialmente (como o edital e memoriais descritivos) deve ser estudado para que se conheçam as generalidades do serviço a ser executado. Neste momento, devem-se conhecer

pontos como a localização do empreendimento, formas de medição e pagamento pelo cliente, escopo geral do serviço e algumas especificações técnicas iniciais. O ideal, sempre que possível, é que nesta etapa seja feita uma visita ao local da futura operação para levantamento de novas informações relevantes.

Na segunda etapa se planeja a proposta. Começam a ser definidas questões como a estratégia para a execução dos serviços, baseada na grande maioria das vezes no cronograma proposto pelo contratante. Assim, também, se projeta um cronograma físico da obra, para balizar os investimentos que precisarão ser feitos em serviços e mão de obra para finalização da obra dentro do prazo.

Já a terceira etapa consiste no levantamento de quantidades dos insumos e bens a serem utilizados, assim como dos preços de cada item. Esse processo ainda tem como base os projetos inicialmente fornecidos pelo licitante ou tomador de preços. Nesta etapa começam a se diferenciar as empresas que estão fazendo os orçamentos, por terem visões algumas vezes distintas sobre como executar determinados serviços e os preços e as dificuldades impostas por cada um. Normalmente, essas quantidades são organizadas em tabelas e planilhas orçamentárias, que podem ser fornecidas pelos clientes (quando necessária uma uniformidade na apresentação das propostas) ou não. Com estas planilhas orçamentárias preenchidas com as quantidades de projeto, é feita a definição dos recursos diretos a serem aplicados na operação. Esta definição é feita através da elaboração ou seleção de composições de custo unitário para cada serviço constante na planilha orçamentária.

Segundo GOLDMANN (2001), as composições de serviço são apresentadas sob a forma de composições de custos, onde cada um de seus insumos apresenta um índice de consumo por unidade de serviço. Este índice é então multiplicado pelo custo unitário de mercado do insumo e tem-se o valor unitário do insumo para a execução daquele serviço. Estas composições são de grande valia para o processo orçamentário, pois permitem calcular todas as quantidades e custos dos insumos que fazem parte da composição de uma atividade apenas com base no levantamento das quantidades dos serviços em projeto e nos preços unitários dos insumos no mercado. (GOLDMANN, 2001). De acordo com o autor, as composições de custo adotadas pelo mercado em geral, e principalmente de empreiteiras, são obtidas por cinco meios possíveis:

- Apropriação de serviços feitos pelo empreendedor em diversas obras;
- Revistas técnicas especializadas;
- Livros técnicos sobre composição de custos;
- Cadastro de composições de empresas de consultoria especializadas em planejamento e gerenciamento de construção;
- Composições de fabricantes e fornecedores de materiais e empresas especializadas prestadoras de serviços de construção.

Após a definição dos custos diretos, devem ser estabelecidos os custos indiretos necessários para a realização do empreendimento e execução dos serviços. Entre os itens levados em conta estão os seguintes:

- a) Mobilização e desmobilização para instalação do canteiro de obras;
- b) Administração local da obra, que lidará com questões específicas daquela operação;
- c) Rateio das despesas relativas à administração central entre as várias operações da empresa;
- d) Encargos financeiros;
- e) Encargos sobre o faturamento, tais como imposto de renda, e definição do lucro desejado.

Segundo Andrade e Souza (2003), o custo indireto é obtido primariamente por meio de taxas de rateio e são expressos como porcentagem do custo direto calculado anteriormente. Tendo em mãos a relação completa dos insumos básicos do orçamento, faz-se uma pesquisa de preço e condições de fornecimento dos diferentes itens e bens da obra. Assim, podem ser definidos os valores dos insumos básicos, mão de obra, materiais, equipamentos, subcontratados e transportes.

A quarta e última etapa do processo orçamentário é o cálculo propriamente dito do valor do orçamento. Nessa etapa é feito o lançamento dos preços unitários na planilha orçamentária e o cálculo dos benefícios e despesas indiretas (BDI), visto em detalhes na sequência.

2.1.7 Benefícios e Despesas Indiretas

A determinação dos benefícios e despesas indiretas (BDI) tem como objetivo calcular, de forma expedita, o preço de uma obra ou serviço em função dos custos diretos orçados, de forma a garantir uma margem de lucro desejada para a empresa (KNOLSEISEN, 2003). Segundo DIAS (2001), o BDI é a parcela do custo do serviço independente do que se denomina custo direto, ou seja, o que efetivamente fica incorporado ao valor final do produto ou serviço. Assim, pode-se concluir que o BDI é o último elemento orçamentário a ser inserido na proposta a ser apresentada.

Já Jungles (2006) define o BDI como um fator que engloba o lucro desejado sobre um empreendimento, o somatório das despesas indiretas (incluídos os tributos) e o risco, entre outras despesas. Seguindo esta visão, o BDI pode ser analisado como valor monetário ou como índice. O mais comum é o uso de um índice (IBDI), utilizado para obtenção do preço das propostas, visando à simplificação deste cálculo. Este índice deve ser definido por cada empresa de acordo com a sua realidade. Pode também variar de obra para obra, segundo a composição dos serviços, números de obras disponíveis e contratos possíveis, além do período e forma de medição.

O BDI pode ser formado como função do somatório de quatro principais variáveis, sendo elas: custo indireto, valor do risco calculado para o empreendimento, montante de lucro desejado e imposto a ser recolhido ao poder público. O modelo que define a expressão para obtenção do valor monetário do BDI pode ser observado através da Equação 1 (JUNGLES, 2006).

$$\text{BDI} = \text{CI} + \text{VR} + \text{ML} + \text{IMP}$$

Equação 1 – Cálculo de BDI

Onde:

- CI (custo Indireto): participam da formação do custo indireto o grupo de custos tais como: custos administrativos da obra, custos administrativos da sede, despesas financeiras vinculadas ao capital de giro, custos de manutenção, depreciação e operação, além de custos de comercialização, propaganda e promoção de vendas.

- VR (Valor do Risco): o valor de risco pode ser considerado como uma importância a ser paga pelo prêmio de um seguro efetuado com o objetivo de garantir a cobertura de perdas devido a possíveis acidentes ou atrasos contratuais. Pode ser apropriado como custo direto previsto para cobrir prejuízos causados por eventuais danos a propriedades vizinhas ao empreendimento ou acidentes de trabalho dos funcionários ou de terceiros.
- ML (Lucro Desejado): Consiste no valor do benefício a ser requerido pela empresa proveniente da realização de um contrato ou empreendimento. É calculado sobre o somatório dos custos diretos, dos custos indiretos e da margem de risco, pois são estes os valores movimentados pela empresa para o cumprimento de seus fins.
- IMP (Impostos Diversos): sob o conceito de tributo do faturamento estão considerados os valores de impostos, taxas e contribuições devidas aos fiscos da União, estados e municípios. Nessa relação entram: imposto de renda, PIS, COFINS, ICMS, ISSQN, entre outros.

Como resultados deste somatório têm a grandeza que pode ser adicionada no valor final a ser proposto pela empresa realizando o orçamento. É importante que estes valores sejam modificados para cada empreendimento, de acordo com a realidade do mesmo e com o andamento financeiro da empresa.

2.1.8 Controle Orçamentário

Uma vez realizado o processo de orçamentação, é importante que comecemos a dar atenção ao controle subsequente ao orçamento feito. É através dele que teremos uma visão real sobre o andamento do planejado, analisando os fatores que contenham qualquer desvio.

Zdanowicz (2001) afirma que controle orçamentário é a ferramenta que servirá de retroalimentação ao sistema de planejamento financeiro e orçamento da empresa. O autor ainda diz que “todo processo de planejamento financeiro estará

incompleto e inadequado se não for acompanhado por indicadores de *performance* fixados pelo próprio controle orçamentário” (ZDANOWICZ, 2004).

Com o controle orçamentário será possível confrontar os valores realizados e projetados. Será possível acompanhar, avaliar e analisar o planejamento em suas várias etapas, verificando diferenças ocorridas e sugerindo medidas preventivas e corretivas.

Os principais objetivos do controle orçamentário são: confrontar os valores orçados com os realizados; analisar as defasagens positivas e negativas entre os valores projetados e realizados; avaliar a empresa em sua conquista de retorno sobre o capital investido; e sugerir medidas preventivas, corretivas e saneadoras, em tempo hábil, para que a empresa possa alcançar seus objetivos e metas.

É importante ressaltar que o controle orçamentário deve servir de base para análise do orçamento como um todo, não apenas de sua variante de valores. Utilizando as diferenças que podem ocasionalmente surgir durante o processo de execução da operação, pode-se ver aonde o orçamento foi defeituoso quando realizado. Assim, pode-se ajustar quantidades e índices em orçamentos futuros, quando verificado que as diferenças não se deram por simples eventualidades e sim por possíveis, mesmo que indesejados, erros iniciais.

2.1.9 Erros comuns no processo orçamentário

Os erros ocorridos na elaboração de orçamentos são igualmente comuns e danosos quando se fala de projetos de engenharia. Esses erros são mais críticos quando tratamos de empresas que trabalham principalmente em operações decorrentes de licitações. Quando o projeto é privado, a correção do curso desenhado a partir do orçamento é viável, assim como a minimização de eventuais perdas causadas por estes defeitos. Já em empreiteiras participantes de licitações, qualquer erro pode determinar a perda de um contrato ou problemas em completar a obra como previsto inicialmente, acarretando em prejuízos em maior ou menor escala.

Segundo Cardoso (2009) os principais erros no processo orçamentário são os seguintes:

- Erros matemáticos: Cometidos por quem faz o levantamento dos quantitativos de serviço através dos desenhos iniciais.
- Medidas tomadas erradas nos desenhos: comum quando os desenhos originais tem variações de escalas entre eles.
- Estabelecimento de conclusões incorretas: ocorrem quando existem especificações mal redigidas ou mal interpretadas nos projetos, para determinados materiais ou serviços.
- Inclusão indevida de serviços no orçamento: fruto de editais de licitação sem a clareza necessária, normalmente editada por empresas terceirizadas, e que citam serviços ou materiais que não serão realmente utilizados na operação.
- Não inclusão de serviços que fazem parte do escopo da licitação: erro normalmente cometido quando o orçamentista releva alguma informação que lhe pareceu de pouca importância ou deixa de visitar o local onde será a operação
- Má cotação de preço de materiais ou serviços: pode ser causado por má informação no momento em que é feita a primeira tomada de preços ou por não serem levados em conta aspectos específicos de cada operação, como custo de frete ou transporte de pessoal.
- Imperícia: pode ser por falta de conhecimento técnico do orçamentista ou inexperiência na área em questão, além de ser causado pela falta de bibliografia específica sobre o assunto.

Como é possível verificar, ainda que erros sejam indesejados e que se parta da premissa de que o orçamento está correto em toda a sua execução, existem alguns fatores que podem acarretar em variações imprevistas no resultado final. É importante que conheçamos estes erros para podermos evitá-los ao máximo, salvaguardando os resultados da empresa ao fim do projeto orçado.

2.2 LICITAÇÕES

Por este trabalho se concentrar em orçamentos realizados por empresas do setor de engenharia para participação em processos licitatórios, ou de tomada de preços quando em projetos do setor privado, fica indispensável a análise e entendimento dos ditos processos. Assim, devemos entender o que é e como funciona uma licitação para saber os impactos deste processo no momento de elaboração orçamentária e no fechamento do preço final de venda do projeto.

2.2.1 Conceito

A licitação é um processo de seleção pelo qual um órgão público, ou uma entidade qualquer, coloca em oferta a realização de uma obra, a prestação de um serviço ou o fornecimento de um bem ou material. O jurista brasileiro Celso Antônio Bandeira de Mello põe da seguinte forma:

Licitação é um certame que as entidades governamentais devem promover e no qual abrem disputa entre os interessados em com elas travar determinadas relações de conteúdo patrimonial, para escolher a proposta mais vantajosa às conveniências públicas. Estriba-se na idéia de competição, a ser travada isonomicamente entre os que preenchem os atributos e aptidões necessários ao bom cumprimento das obrigações a que se propõe a assumir.

A licitação é, assim, uma atividade meio da administração pública quando esta visa celebrar qualquer contrato. Ainda que o processo licitatório seja por definição um processo do setor público, suas diretrizes básicas podem ser adotadas por empresas privadas na tomada de preços e contratações de projetos. A maior diferença é o fato de o ente privado poder alterar escopo do projeto ou algumas de suas definições quando for do seu interesse, além de poder contratar quem lhe parecer mais adequado, independente do processo de tomada de preços anteriormente ocorrido.

Já com a empresa pública, por ser esta responsável pela gestão de recursos provenientes da sociedade, toda sua atuação deve ser definida pela lei. Somente poderá ser praticado qualquer ato se a lei amparar o mesmo, visando sempre o interesse público. Em resumo, a licitação tem por finalidade dar proteção aos interesses financeiros da administração pública.

2.2.2 Definições

Cabe aqui definir algumas das definições traçadas pela legislação brasileira para os tipos de serviços que podem ser licitados e o que estes abrangem. São como segue:

- **Obra:** Toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta
- **Serviço:** Atividades tais como demolição, conserto, instalação, montagem, adaptação, manutenção, transporte, locação de bens, etc. Via de regra, toda obra engloba algum tipo de serviço, configurando assim o objeto da licitação como “Contratação de Obras e Serviços”.
- **Execução Direta:** é feita pelos órgãos ou empresas da administração pública, com seus próprios meio.
- **Execução indireta:** Na qual a entidade ou órgão contrata terceiros para execução, em qualquer uma de quatro modalidades: empreitada por preço global, empreitada por preço unitário, tarefa ou empreitada integral. Estes modelos serão mais bem avaliados posteriormente neste trabalho.
- **Projeto Básico:** estabelece o conjunto de elementos necessários e suficientes, dado um nível de precisão adequado, para que seja caracterizada a obra ou serviço objeto da licitação. Deve fornecer uma visão global e clara da obra e seus elementos construtivos, trazer soluções técnicas suficientemente detalhadas, identificar os tipos de serviços e materiais ou bens a serem utilizados, ter informações para a dedução dos métodos construtivos e dar subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra. Tudo isso sem frustrar o caráter competitivo da execução da licitação.
- **Projeto Executivo:** Conjunto dos elementos necessários para a execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes.

2.2.3 Princípios da Licitação

De acordo com o Art. 3º, Seção I, Capítulo I da Lei nº 8.666, a licitação “destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia”, isto é, proporcionar tratamento igual a todos os interessados em participar da mesma e em todas as fases pelas quais ela passa. Tendo isso como base, visa-se selecionar a proposta mais vantajosa para a gestão pública, de acordo com os princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade e probidade administrativa, igualdade, publicidade e vinculação ao instrumento convocatório.

O princípio da legalidade nos diz que o estado deve se submeter ao império das leis. Isso se observa no caso das licitações por estarem todas as suas fases previstas na Lei nº 8.666/93. Assim, o participante que se sentir prejudicado achar que as normas não foram devidamente aplicadas pode entrar com um ato administrativo visando declarar com não válido o certame.

O princípio da impessoalidade dita que os atos de qualquer agente público devem ter como finalidade, sempre, o bem do interesse público. Desta forma, as licitações não podem permitir qualquer forma de subjetividade no seu processo. Questões discricionárias também devem ser evitadas, buscando-se sempre a maior objetividade possível nos termos da licitação.

A moralidade e probidade administrativa têm como objetivo balizar a conduta dos funcionários públicos por aspectos éticos, compatíveis com a moral e com os bons costumes. Apesar de a moralidade ser um princípio vago, ainda não absorvido totalmente pelo direito, a probidade (ou mesmo improbidade) administrativa tem contornos mais bem definidos, por ter sanções punitivas bem estabelecidas na Constituição.

Já o princípio da igualdade tem sua importância por evitar que se criem condições que favoreçam alguns dos licitantes. Este princípio, porém, não proíbe a administração pública de estabelecer certos requisitos mínimos para a participação de empresas, visando garantir o bom andamento do projeto e sua execução ótima, além da segurança do interesse público.

A publicidade determina a ampla divulgação do processo licitatório e dos atos do setor público envolvido, além da transparência de todas as etapas do

processo. Não deve haver sigilo em fase alguma da licitação, garantindo que todos os interessados possam fiscalizar e autenticar os atos do licitante. A publicidade deve ser tanto maior quanto for a competição causada pela licitação.

A questão de vinculação ao instrumento convocatório diz respeito ao Edital da licitação. Ele contém o objeto da licitação, prazos e condições para assinatura do contrato, sanções, condições de participação, critérios de aceitabilidade dos preços e reajuste dos mesmos, condições de pagamento, entre outros. Segundo o princípio citado, tanto a administração pública como os licitantes devem se manter coerentes aos critérios estabelecidos pelo edital.

Ainda podem ser citados os princípios de julgamento objetivo e da ampla defesa quando se fala em processos licitatórios. O primeiro pressupõe a ausência de dúvida na tomada da decisão por um vencedor da licitação, amparado no que é melhor para a administração pública. Esta decisão deve respeitar os critérios estabelecidos no edital e o tipo de licitação, que será analisado em outro momento. Em relação ao segundo princípio, diz o artigo 5º da Constituição que é obrigatória a possibilidade de ampla defesa dos participantes do processo, além de observar o princípio do contraditório em qualquer processo administrativo em que ocorra litígio.

2.2.4 Responsabilidade pela Licitação e suas Modalidades

A licitação é obrigatória apenas para o serviço público, na forma de um processo administrativo, não exigido na iniciativa privada. Numa licitação, os condutores do processo são servidores públicos (no mínimo três) indicados pela administração, que constituem uma comissão. Os membros desta comissão são plenamente responsáveis pelos seus atos e não deverão ficar no cargo por mais de um ano. Esta comissão será responsável por conduzir o processo licitatório e definir todos os seus parâmetros, baseados na Lei nº 8.666/93. Entre estes parâmetros está a modalidade da licitação.

A modalidade da licitação deve ter como primeiro critério de escolha o fator econômico, ou seja, o valor previsto do projeto. Porém, pode ser alterada em função da complexidade do mesmo. As modalidades previstas são as que seguem:

- a) Concorrência: Caracteriza-se pela publicidade mais ampla possível e pela universalidade, ou seja, pela possibilidade de participação de

qualquer interessados que possuir os requisitos básicos para a mesma. Estes requisitos devem ser exigidos no edital da licitação e constituem os requisitos mínimos para participação no certame.

b) Tomada de Preços: Modalidade de licitação onde participam empresas previamente cadastradas ou que atendam todas as exigências necessárias para cadastramento até três dias antes da entrega das propostas. O princípio da universalidade foi aplicado, porém, na Lei nº 8.666/93, possibilitando a participação de empresas não cadastradas até o terceiro dia anterior a data prevista para entrega das propostas.

c) Convite: Licitação entre interessados do ramo pertinente ao seu objeto, cadastrados ou não, escolhidos e convidados. Serão no mínimo três participantes, com a possibilidade de participação dos demais cadastrados, desde que demonstrem seu interesse em participar até 24 horas antes da apresentação das propostas.

d) Concurso: Modalidade entre quaisquer interessados para escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, normalmente remunerados em prêmios. O edital deve ser publicado na imprensa oficial até 45 dias antes do resultado.

e) Leilão: Modalidade de licitação em que quaisquer interessados podem comprar bens advindos da administração pública, provenientes dos mais diversos meios, por meio de lances, que devem ser iguais ou superiores a avaliação oficial.

f) Pregão: Criado em 2000, pela Medida Provisória nº 2.026, que depois originou a Lei nº 10.520/02. É a modalidade de licitação para aquisição de bens ou serviços em que a disputa é feita em sessão pública, por meio de propostas ou lances, para classificação do concorrente com a menor proposta e que atinja os requisitos mínimos do edital.

2.2.5 Tipos de Licitação e Critérios de Julgamento

O resultado positivo de uma licitação para a empresa participante depende em grande parte da forma como ela é constituída. De acordo com o tipo, existem

diferentes formas de selecionar o vencedor, e isto deve estar bem claro quando se vai participar do processo licitatório. Os tipos de licitação para obras, serviços e compras, conforme previstos na Lei nº 8.666/93, são os seguintes:

- A de menor preço: quando o vencedor é aquele que atende todos os requisitos do edital de licitação ou convite ofertando o menor preço, tornando-se assim a proposta mais vantajosa para o estado ou empresa;
- A de melhor técnica;
- A de técnica e preço.

Os dois tipos finais (melhor técnica e melhor técnica e preço) são utilizados quando os serviços sendo licitados tem caráter intelectual. É o caso da elaboração de projetos, consultoria, fiscalização, supervisão ou gerenciamento de obras. Mais particularmente, estão incluídos nestas modalidades serviços como elaboração de estudos técnicos e projetos básico e executivo.

A partir da escolha de um destes três tipos de licitação, deverá ser utilizado um critério de julgamento compatível com o mesmo. Estes critérios devem ser objetivos e estarem estabelecidos no ato convocatório, de forma que sua verificação possa ser feita por todos os participantes e por órgãos de controle que porventura venham a analisar a posterior contratação da obra ou serviço.

Quando for utilizada a licitação por menor preço, devem ser observadas as diretrizes traçadas na Lei de Licitações e Contratos quanto a aceitabilidade destes preços e julgamento das propostas. Está dito nesta lei que o edital deverá conter no seu preâmbulo se o critério de aceitabilidade dos preços é unitário ou global, podendo variar dependendo do objeto da licitação, e que a proposta será julgada de acordo com a sua conformidade em relação ao que é especificado no edital e os preços podem vir a ser comparados com aqueles fixados por órgão competente ou constantes no sistema de registro de preços.

São critérios para não aceitação da proposta aquelas que tiverem preços unitários ou globais iguais a zero ou incompatíveis com os preços de mercado, acrescidos dos encargos devidos, mesmo que o edital não tenha estabelecido limites mínimos de preço. Ainda serão desclassificadas aquelas empresas que apresentarem propostas com preços considerados excessivos ou claramente inexequíveis.

Por preços excessivos entende-se o valor que ultrapasse um limite máximo de admissibilidade. Isso visa salvaguardar a administração pública de assinar contrato devido a uma proposta que, apesar do menor preço entre as concorrentes, é apenas a opção menos onerosa existente no momento. Quando se trata de um licitação por preço global, isso pode ser conferido dividindo-se o projeto geral em serviços menores, componentes do mesmo. Isso estende-se para licitações por preços unitários, onde pode ocorrer da proposta apresentada ter certos itens supervalorizados e outros subvalorizados, de forma que se compensem ao final.

Quanto aos preços manifestamente inexequíveis, não serão admitidas propostas que contenham valores simbólicos, irrisórios ou de valor zero, incompatíveis com os preços praticados no mercado. O ponto de corte está estabelecido na Lei nº 9.648/98, que diz no seu artigo 48 que são considerados preços inexequíveis aqueles cujos valores forem inferiores a 70% da média aritmética das propostas apresentadas ou do valor orçado pela administração da licitação. Caso o valor da proposta for inferior a 80% destes, deverá ser assinado uma garantia adicional por parte da vencedora da licitação.

Já o critério de julgamento para licitações do tipo de melhor técnica ou melhor técnica e preço, primeiro é julgada a qualidade da proposta, sem abertura de preço, utilizando critérios pertinentes e adequados, que consideram fatores como a capacitação e experiência do proponente, qualidade técnica da proposta e qualificação das equipes técnicas que farão parte do projeto. Se o tipo da licitação for de melhor técnica, o processo se encerra neste momento. Se for de melhor técnica e preço, abrem-se os envelopes com as propostas de valores das empresas e estes são adicionados a média ponderada das valorizações das propostas técnicas. Os pesos a serem utilizados devem se encontrar descritos no edital da licitação.

2.3 CONTROLE

Uma vez que a empresa apresenta proposta na licitação ou concorrência da qual esta participando e ganha o direito de executar a operação, começa uma nova etapa relativa ao projeto: o controle. Os parâmetros definidos durante a etapa de

orçamentação devem agora ser acompanhados para garantir que os objetivos estabelecidos na proposta sejam cumpridos dentro do esperado. É do maior interesse da empresa que a operação corra conforme planejado para que os lucros pretendidos sejam alcançados.

Cada tipo de projeto deve ter um controle adequado as suas características. Por serem os projetos ligados a área da engenharia intrinsecamente não uniformes, os sistemas de controle devem ser ligados as particularidades dos mesmos. Eles devem ser relacionados com as demais funções do projeto, econômicos de forma a justificar seus custos operacionais e devem ser acessíveis e do conhecimento de todos os envolvidos no projeto. Ainda, é importante que o controle possa antecipar e permitir a gerência ser informada a tempo para que sejam feitas alterações no planejamento, além de serem flexíveis para que mudanças organizacionais possam ser absorvidas rapidamente.

Os antigos modelos de controle de projetos se resumiam a uma análise posterior sobre como foi o andamento do projeto. A partir destes dados, os próximos orçamentos seriam ajustados para correção de possíveis erros verificados e desvios ocorridos, assim alimentando o banco de dados da empresa apenas para futuras operações (Figura 1).

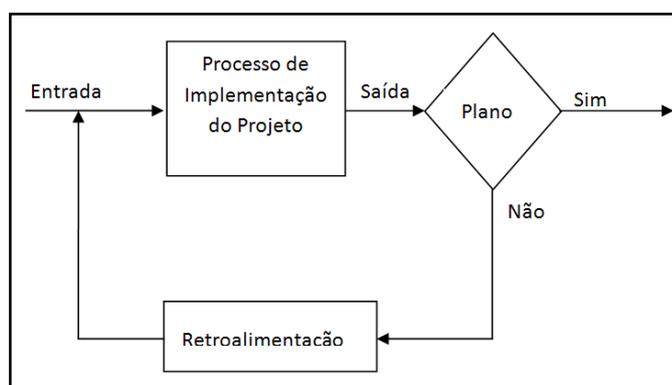


Figura 1 - Retroalimentação do sistema de controle do projeto.
Fonte: LIMMER (1997)

Porém, com a evolução do processo, o controle se tornou um acompanhamento contínuo da operação, comparando os resultados previstos e realizados em todas as etapas e permitindo um acesso rápido as informações por parte dos responsáveis. Desta forma, eventuais discrepâncias com o planejamento podem ser corrigidas em tempo de acertar os rumos de uma operação, evitando

perdas maiores ou mesmo maximizando bons resultados. Esse novo modelo pode ser comparado com o modelo antigo através do diagrama mostrado na Figura 2.

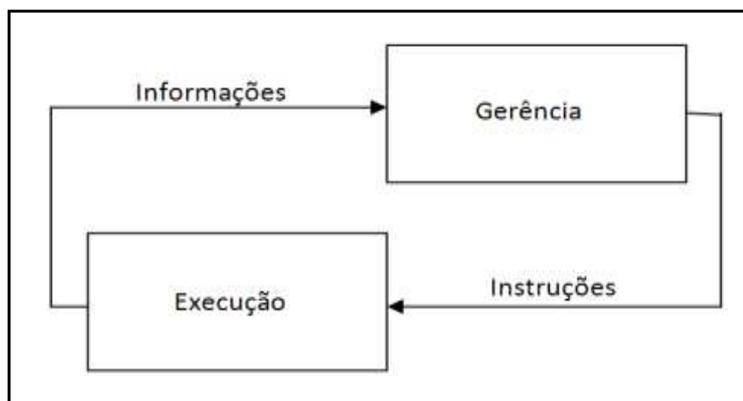


Figura 2 - Ciclo de retroalimentação de controle.

Métodos de controle eficazes permitem analisar os diversos ângulos do projeto, seja ele financeiro, técnico ou mesmo gerencial. Também devem corrigir anormalidades em tempo hábil, muitas vezes antecipadamente, introduzindo novas atividades ou alterando atividades que estejam em andamento. Assim, o processo de controle não se resume a coleta de informações, mas também análise destes dados para busca de formas de melhoria do sistema, tornando ele um processo essencialmente dinâmico.

2.3.1 Escolha e Tipos de Sistemas de Controle

Quando for escolhido o sistema de controle a ser utilizado em um determinado projeto ou operação, existem alguns aspectos que devem ser observados. Primeiro ele deve ser adequado as necessidades do empreendimento. Em segundo lugar, ele deve ter custo moderado, de forma que seu custo não seja maior do que os benefícios por ele trazidos.

Diversos sistemas de controle podem ser aplicados, desde que estes satisfaçam as necessidades do gerente do empreendimento. Evidentemente, projetos ou operações de maior complexidade exigem, por sua natureza, um controle mais detalhado e profundo. Projetos de pequeno porte, por sua vez, podem ter controles mais econômicos, uma vez que seria desvantajoso acrescentar custos desnecessários e incompatíveis com o que se deseja controlar.

Com isto posto, podemos dizer que existem dois tipos básicos de sistemas de controle (LIMMER, 1997). O primeiro segue o princípio da execução e tem o fluxo de informações chegando ao gerenciador do projeto de forma que ele tome conhecimento dos desvios ocorridos em relação ao projeto apenas após o acontecimento dos mesmos. Caso o processo acompanhe o previsto, o gerente responsável não chega a ser informado dos detalhes do andamento do mesmo.

O segundo tipo segue o princípio de previsão. Ele supre o responsável pelo projeto constantemente com informações, de modo a mantê-lo constantemente informado dos resultados obtidos e do andamento da operação. Com a utilização deste tipo de sistema de controle, é possível fazer previsões sobre futuras alterações no que foi previsto originalmente e manter o banco de dados do projeto mais completo e atualizado do que no modelo anterior.

2.3.2 Universo a ser Controlado

Um projeto é composto, na grande maioria das vezes, de diversas diferentes atividades, cada uma com sua importância e seus respectivos custos e insumos. Assim, a primeira vista, o universo a ser controlado é de uma grandeza muitas vezes intimidante. Controlar todos os itens de todas as atividades de uma operação, além de demandar tempo, acarretaria em um custo mais alto do que o indicado para esse tipo de procedimento, obrigando a empresa responsável a contratar mão de obra específica para a função.

Assim, para distinguir entre os itens mais relevantes e que devem ser observados mais atentamente, podemos utilizar o princípio de Pareto, também conhecido como o princípio dos “pouco significativos e muito insignificantes”. Com base neste princípio, foi criada por F. Dixie, engenheiro da General Electric, após a Segunda Guerra Mundial, a classificação ABC para controle de estoques industriais.

A classificação ABC é composta por três faixas de significância dos itens a serem controlados. A primeira faixa, “A”, representa cerca de 70% dos valores a serem controlados em apenas cerca de 10% dos itens. A faixa “B” acumula cerca de 25% do valor total dos itens contendo cerca de 30% dos itens propriamente ditos. A terceira e última faixa, “C”, tem cerca de 60% dos itens da listagem geral, mas representa apenas cerca de 5% do valor total acumulado. Essas quantidades são,

evidentemente, variáveis de faixa para faixa. Porém esta ferramenta serve para observarmos os itens mais significativos e impactantes do orçamento, nos possibilitando controle mais eficaz.

Para elaboração da curva ABC que servirá como balizadora do processo de controle, todos os itens do conjunto devem ser tabelados e ordenados de acordo com a sua participação relativa no custo total do projeto, utilizando para isso a porcentagem que ele representa sobre o custo global do mesmo. Ainda, deve-se lançar mão de um levantamento acumulado dos pesos destes itens. O Quadro 1 representa um exemplo de como esta tabela pode ser feita.

| Item | Descrição | Valor | Participação Relativa | Participação Acumulada |
|------|-----------|---------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | Custo 1 | R\$410.000,00 | 39,5% | 39,45% |
| 2 | Custo 2 | R\$312.000,00 | 30,0% | 69,47% |
| 3 | Custo 3 | R\$105.000,00 | 10,1% | 79,58% |
| 4 | Custo 4 | R\$ 86.000,00 | 8,3% | 87,85% |
| 5 | Custo 5 | R\$ 71.000,00 | 6,8% | 94,68% |
| 6 | Custo 6 | R\$ 30.000,00 | 2,9% | 97,57% |
| 7 | Custo 7 | R\$ 12.000,00 | 1,2% | 98,73% |
| 8 | Custo 8 | R\$ 8.000,00 | 0,8% | 99,49% |
| 9 | Custo 9 | R\$ 3.500,00 | 0,3% | 99,83% |
| 10 | Custo 10 | R\$ 1.750,00 | 0,2% | 100,00% |

Quadro 1–Formação da Curva ABC

Com a utilização da tabela montada, é possível formar um gráfico ponto a ponto de como esta curva age, como pode ser visto no Gráfico 1.

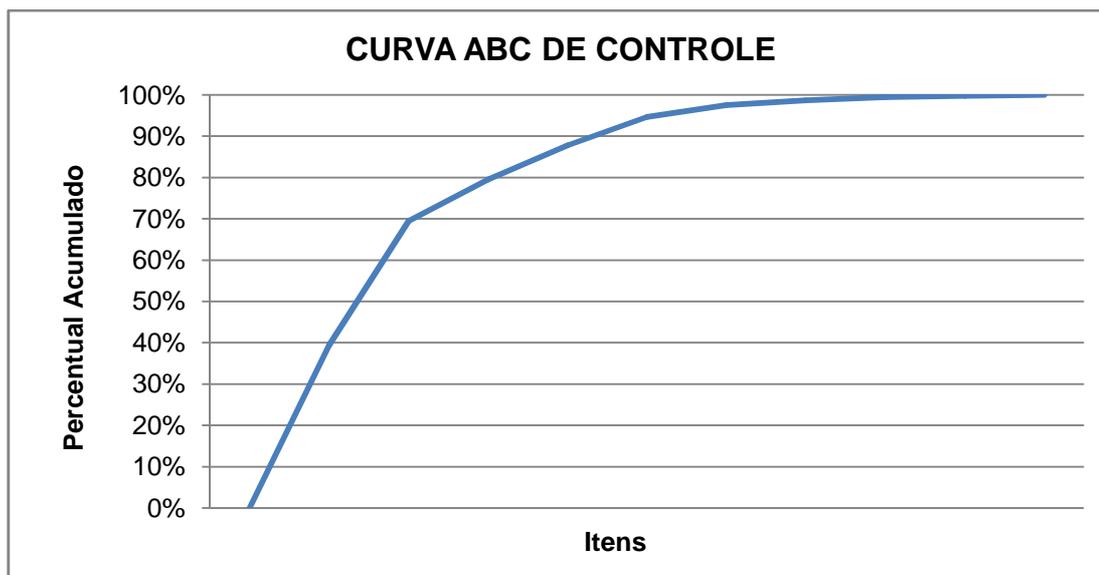


Gráfico 1–Curva ABC de Controle

A classificação ABC permite não apenas que se tome uma decisão a respeito de quais itens devem ser controlados mas mesmo de que tipo de controle pode ser utilizados para cada agrupamento destes.

2.3.3 Operacionalização do Controle do Projeto

Em qualquer operação a ser realizada pela empresa, é preciso que se tenha controles de dois tipo: econômicos e operacionais. Cada atividade pode demandar apenas um dos tipos do controle ou ainda os dois. No nível operacional, ou seja, de execução do projeto, devem ser realizados controles de prazo, quantidades executadas, custos e produtividade.

Para que sejam operacionalizados tais controles, são utilizados elementos como cronogramas, orçamentos, fichas de execução das atividades, composições de custos unitários ou globais e fichas de produtividade. O controle resulta da integração dos controles de prazos, recursos e custos, para que se possa comparar o que foi planejado com o que foi executado ao longo do tempo.

2.3.3.1 Controle de Prazos

O controle de prazos tem como base cronogramas, buscando-se registrar os prazos de execução de cada atividade, determinar os atrasos e os avanços em relação as datas previstas de início e de fim de cada uma e registrar no cronograma o percentual em relação ao total previsto da quantidade realizada de cada atividade. A frequência com que são feitos estes controles depende grandemente do tipo de atividade, da sua velocidade de execução e de sua complexidade, além da quantidade de itens que a mesma abrange.

O usual é que se utilize cronogramas de barras, onde se tem paralelas barras representando o previsto e o executado para cada atividade. Nestas barras ainda se inclui o percentual acumulado do quanto foi realizado na dita atividade, para cada período, como mostrado na Figura 3.

| ATIVIDADE | PERÍODOS DE TEMPO | | | | | | |
|-----------|----------------------|------------------|----------------------|----------------------|---|---|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| A | ████████████████████ | | | | | | |
| B | ████████ | | | | | | ████████ |
| C | | ████████████ | | | | | |
| D | | | ████████████████████ | | | | |
| E | | ████████████████ | | | | | |
| F | | | | ████████████████████ | | | |

Figura 3 - Cronograma de Barras – Realizado por Período

Outra forma de tornar o progresso de mais fácil visualização é através de uma curva S, como mostrada na Figura4. Esta pode ser criada com base no andamento geral do projeto ou ser baseada em atividades. As atividades ainda podem ser detalhadas ao serem subdivididas em atividades menores que a compõe. Como exemplo, pode se ter como uma das atividades de primeiro nível a parte civil completa da operação. Esta pode ser ainda dividida em etapas como fundações,

estruturas ou alvenaria. Se estivermos atrás de um controle ainda mais detalhado e complexo, podemos dividir estas atividades em subetapas. Por exemplo, podemos dividir a parte de fundações entre escavação, formas, armaduras, concretagem e reaterro. Cabe ao gerenciador determinar quais serão os períodos utilizados para cada controle, podendo variar entre semanal e anual, dependendo da complexidade necessária.

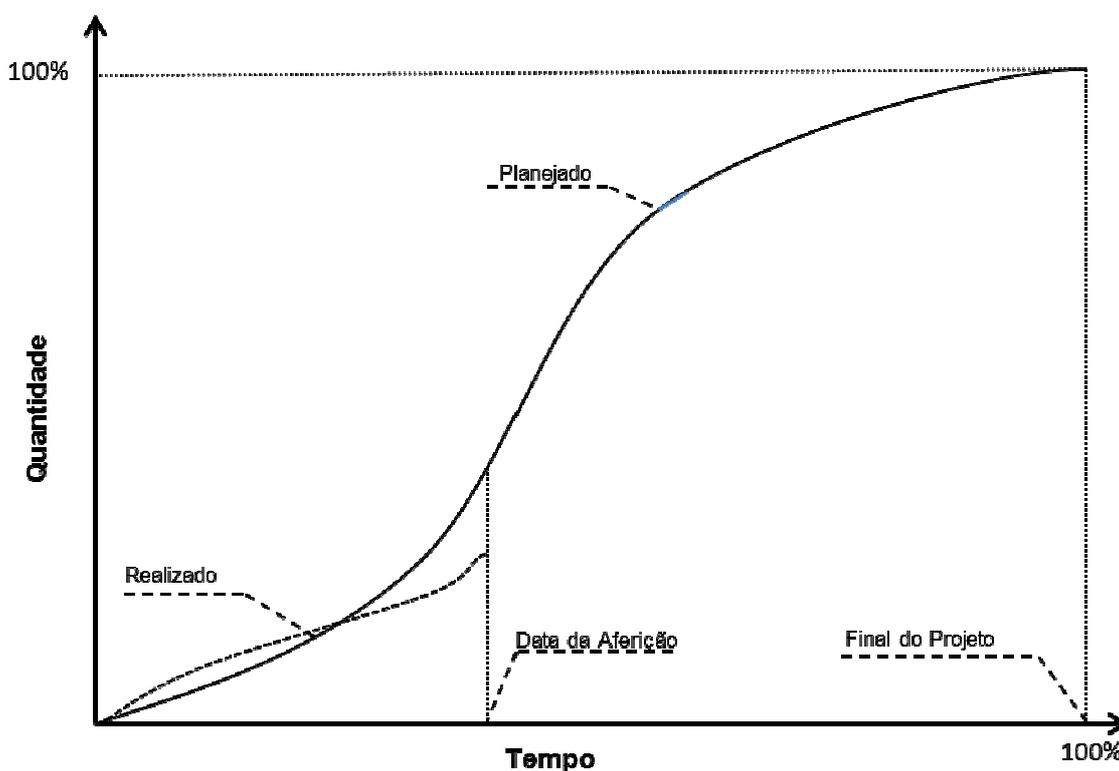


Figura 4 - Curva S de Controle de Prazos

Para que se tenha um índice que diga respeito ao andamento dos prazos, podemos fazer um comparativo entre o planejado e o realizado utilizando percentuais de execução. Para tanto, é importante que se tenha ideia de qual o peso de cada atividade para o total do empreendimento e assim fazer uma multiplicação simples dos percentuais executados e planejados, fazendo em seguida um somatório do total para cada uma das atividades. Ao fim desta operação, pode-se comparar os mesmos e usar o percentual da diferença multiplicado pelo prazo total previsto para se ter ideia do quanto o andamento está adiantado ou atrasado em dias, comparado com a previsão e replanejando quando necessário.

2.3.3.2 Controle de Mão de Obra

O controle de mão de obra é baseado em cronogramas específicos de mão de obra. Com eles, temos a quantidade de horas de trabalho (Hh) previstas por função em cada período de tempo. Este controle pode ser feito em separado do controle de prazo, pois muitas vezes podemos ter mais homens trabalhando em uma determinada tarefa do que em outra, e ambas estarem dentro do prazo.

Assim, criamos uma tabela onde determinamos os períodos de controle e alocamos em cada um deles a quantidade de Hh planejadas, realizadas e a variação decorrente disto, como visto na Tabela 1. É interessante que plotemos graficamente esta tabela para que se possa visualizar melhor a variação geral entre a previsão realizada inicialmente e como de fato ocorreu o empreendimento. Um exemplo é o Gráfico 2.

Tabela 1–Variação de Mão de Obra por Período

| Mão de Obra (Hh) | | Período | | | | |
|------------------|-----------|---------|------|------|------|------|
| Função | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Pedreiro | Planejado | 1500 | 2000 | 2500 | 2000 | 1000 |
| | Realizado | 1200 | 1800 | 2500 | 2200 | 1300 |
| | Variação | -300 | -200 | 0 | 200 | 300 |
| Montador | Planejado | 3200 | 4000 | 4400 | 3500 | 2400 |
| | Realizado | 3000 | 3800 | 4500 | 3700 | 2500 |
| | Variação | -200 | -200 | 100 | 200 | 100 |

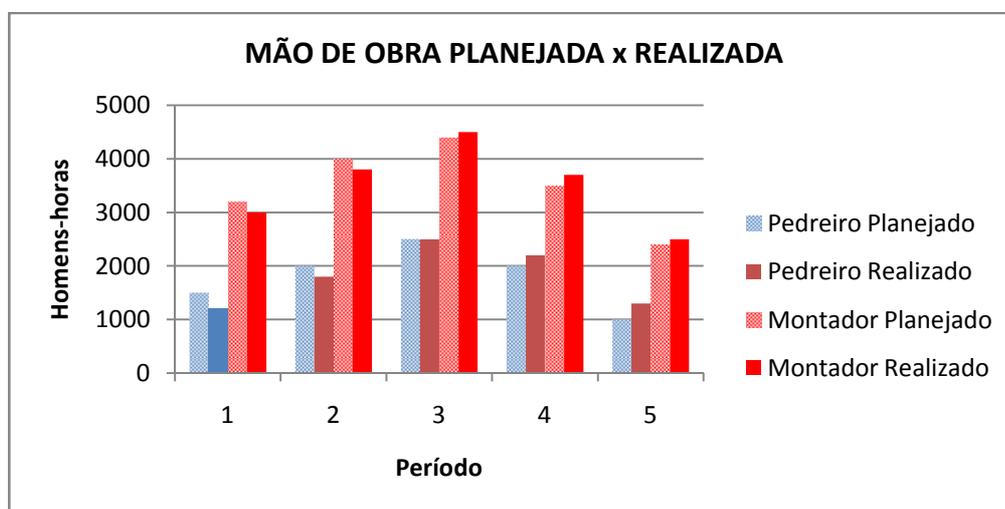


Gráfico 2–Mão de Obra Planejada x Realizada

A totalização de horas trabalhadas por função pode ser útil para sabermos se foi possível manter os custos aproximados dos previstos ao fim de cada atividade ou período. Porém, não pode balizar completamente a análise por não levar em conta questões como encargos ou benefícios trabalhistas que podem resultar de um funcionário trabalhando além do prazo inicialmente estipulado.

2.3.3.3 Controle de Materiais

O controle de materiais deve ser analisado, no mínimo, uma vez por mês. Sua função é comparar as quantidades dos diversos tipos de materiais empregados no empreendimento, consumidos nas diferentes atividades que compõe o mesmo. O principal mecanismo de controle são relatórios de recebimento dos materiais na obra e as notas fiscais dos mesmos.

Periodicamente deve ser feito um levantamento no almoxarifado ou estoque da empresa para conhecer as quantidades consumidas no período. Pode se usar um controle com base em requisições de materiais para esta etapa. Com estes dados, é possível compararmos o que foi utilizado pela obra com o que havia sido previsto para o período, criando-se uma tabela (Tabela 2) e um histograma (Gráfico 3) similares ao de controle de mão de obra.

Tabela 2–Variação de Material por Período

| Material | | Período | | | | |
|--------------------|-----------|---------|------|------|------|------|
| Tipo | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Cimento (saco) | Planejado | 1500 | 2500 | 3500 | 2000 | 1200 |
| | Realizado | 1250 | 2200 | 3600 | 2200 | 1300 |
| | Varição | -250 | -300 | 100 | 200 | 100 |
| Aço Estrutural (t) | Planejado | 1500 | 2000 | 2800 | 2200 | 1300 |
| | Realizado | 1600 | 2200 | 2500 | 2200 | 1500 |
| | Varição | 100 | 200 | -300 | 0 | 200 |

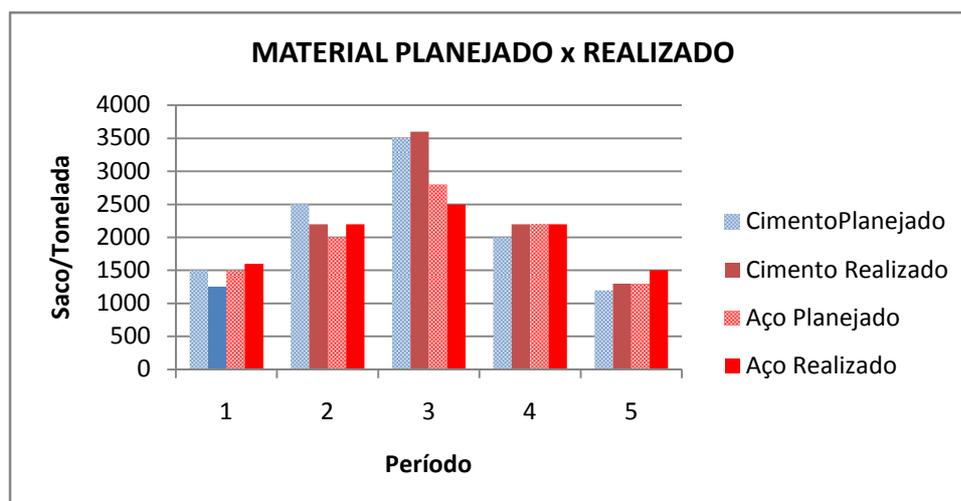


Gráfico 3–Material Planejado x Realizado

É preciso levar-se em conta perdas que ocorre, naturalmente em relação a alguns tipos de materiais. Esses valores são endêmicos a operação e o que se deve observar é se estão dentro de limites aceitáveis. Quando a variação é demasiada grande, é sinal de que algo deve ser corrigido. O problema pode estar em desperdício por parte daqueles que estão utilizando o material, por provável falta de treinamento adequado, problemas de estocagem ou má qualidade do produto em si. Cabe ao gestor identificar o problema e atacá-lo da maneira mais eficiente possível.

2.3.3.4 Controle de Custos

O controle de custos é realizado de maneira similar ao controle de prazos e recursos vistos anteriormente. Para sua execução, é importante partir do controle da mão de obra, materiais e equipamentos utilizados. Cabe ressaltar que os custos podem ter variações referentes a diversas causas, sendo as mais comuns alterações de preços dos insumos a serem utilizados decorrentes de alterações nas condições de mercado e mudanças decorrentes da inflação do período.

Para termos uma base de comparação dos custos efetivos da operação, utilizamos a Estimativa de Custos realizada no momento da orçamentação do projeto. Esta estimativa deve levar em conta as individualidades de cada operação e o desenvolvimento das fases de engenharia e suprimento respectivo. Alterações de custos decorrentes do processo inflacionário devem ser tratadas a parte, com o

reajuste do valor do contrato, realizado normalmente com base em índices pré-determinados no instrumento contratual e realizado em geral anualmente a partir da assinatura do documento.

As variações de custo podem ter causas internas ou externas a empresa. Entre as causas internas mais comuns estão uma previsão incompleta dos serviços, estimativa não condizente com a realidade dos quantitativos, índices de composição de custos irrealistas, desperdício durante a operação, gerenciamento deficiente e informações apresentadas de maneira ineficiente. Os fatores externos podem incluir greves, flutuações na economia, taxas de câmbio variáveis desfavoráveis e até questões ambientais.

É necessário, para que seja realizado o controle de custos, uma estimativa básica dos custos por período de aferição e compará-los as variações dos custos diretos de mão de obra, materiais e equipamentos, como também a variação dos custos indiretos de itens como projeto ou administração da empresa.

Os custos de mão de obra devem ser levantados a cada período, levando em conta os salários e os encargos sociais referentes a cada função. Com esses dados, pode-se calcular o salário médio ponderado por período e por categoria, que então é comparado com o salário considerado na estimativa de custos. Um exemplo de como isso pode ser executado é a Tabela 3.

Tabela 3–Variação de Salários por Período

| Custo de Mão de Obra (R\$ por hora) | | Período | | | | |
|-------------------------------------|-----------|---------|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Função | | | | | | |
| Pedreiro | Planejado | 260 | 302 | 321 | 416 | 430 |
| | Realizado | 256 | 306 | 325 | 407 | 440 |
| | Variação | -4 | 4 | 4 | -9 | 10 |

Quando se fala em custos de materiais ou equipamentos, devemos fazer o levantamento da variação comparando os valores previstos com aqueles apresentados nas notas fiscais de aquisição dos mesmos, corrigidos de período a período. Também devem ser analisados os índices utilizados, como da produtividade da mão de obra e consumo de materiais, que devem ser comparados aos valores estimados.

Com os elementos reais de consumo e produtividade levantados para o período, são refeitas as composições de custo de serviço de cada uma das atividades. Com estas composições de custo real e as quantidades apropriadas no período pode-se calcular o custo realizado naquele intervalo de tempo, comparando com a previsão global do mesmo.

2.3.4 Avaliação do Desempenho

Para fazermos uma avaliação de desempenho, normalmente utilizamos a comparação do custo realizado com o custo planejado para cada atividade, em um determinado período de tempo. Podemos com estas informações criar duas diferentes curvas S, uma com os valores realizados e outra com os valores planejados, e sobrepô-las para vermos os desvios que estão ocorrendo.

Um dos problemas com este método de avaliação é o fato de que tanto as estimativas de quantidades como de preços iniciais podem conter erros de avaliação advindos da época de orçamentação do projeto. Uma das maneiras de evitar este problema é a utilização de índices criados para medir a situação da operação em um determinado momento. Um exemplo destes índices é o índice de progresso (IP), que relaciona as quantidades de serviços e mão-de-obra orçadas e realizadas, como a

$$IP = \frac{QR \times MOP}{QP \times MOC}$$

Equação 2.

Equação 2 – Índice de Progresso

Nesta relação, as variáveis QR e QP são, respectivamente, a quantidade realizada e a quantidade planejada de um determinado serviço, estabelecidas para um determinado período, e MOP e MOC são referentes à quantidade de mão-de-obra prevista e consumida para a execução deste serviço. Quando o Índice de Progresso for igual a 1 e o custo real for igual ao custo estimado, pode-se se dizer que a operação está andando de acordo com o planejado, dentro do prazo

estabelecido e que a meta de custo foi atingida. Devido a dificuldade de se obter esta conjunção de fatores, têm-se buscado novas formas de avaliar o progresso.

Um destes métodos é o EVM (*EarnedValueMethod*), Método do Valor do Trabalho realizado na sigla em inglês. O EVM foi criado pelo governo dos Estados Unidos e tem como objetivo apurar a situação do projeto em uma determinada data, em função das quantidades realizadas e expressas em termos de custo, em função do prazo de execução e custos ocorridos até aquele momento em particular.

Observando o gráfico resultante do EVM (Figura 5), vemos que são traçadas três diferentes curvas e as variações entre elas para se fazer a análise do progresso do projeto em uma determinada data. Os elementos que ali aparecem são os seguintes:

- COSE: Custo Orçado de Serviços Estimados, é resultante do somatório dos custo unitário estimado e das quantidades estimadas para cada serviço que compõe as atividades globais do projeto. Ele é determinado para cada período do projeto de acordo com a atividades compreendidas naquele espaço de tempo e vai sendo acumulado período a período para traçar a curva correspondente.
- COSR: Custo Orçado dos Serviços Realizados é o somatório do produto do custo unitário estimado de cada serviço pela respectiva quantidade real executada em cada período até a data da aferição.
- CRSR: O Custo Real dos Serviços Realizados é o resultado dos custos unitário real multiplicado pela quantidade real realizada até momento da medição. O somatório destes produtos origina a curva ali apresentada.
- COT: Custo Orçado Total faz referência ao produto dos custos unitários orçados e das quantidades orçadas de todos os serviços presentes no projeto. É o custo total orçado.
- CEF: Custo Estimado Final é dado pelo soma das curvas CRSR acumulada até determinado período e COSE dos períodos restantes até o fim da operação. O COSE, nesse caso, reflete os custos e quantidades estimadas até o fim do projeto, porém ajustados em função das

diferenças verificadas até o momento, como um aumento no preço unitário dos insumos.

- CET: Custo Estimado para Término é a variação entre o CRSR de um determinado período e o COSE acumulado para os períodos restantes.

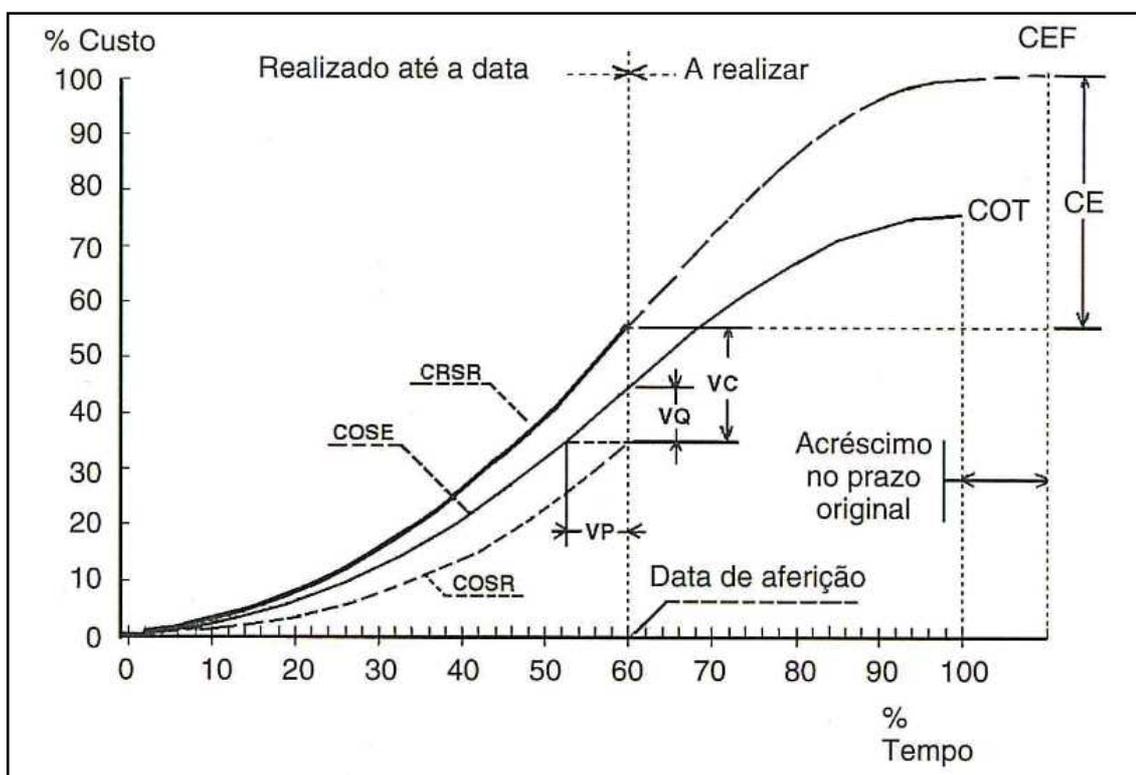


Figura 5—Representação do EVM
Fonte: LIMMER, 1997.

A cada fim de período medido, é possível analisar as variações decorrentes entre o realizado e o estimado a partir das curvas traçadas. Essas variações, conforme mostradas no gráfico, tem essas características:

- VC: a Variação de Custos é referente a diferença entre o custo estimado e o custo real do projeto até a data do levantamento, sendo a diferença entre a curva CRSR e a curva COSR, medida acompanhando o eixo dos custos.
- VQ: Variação de Quantidades, expressa em termos de custo como a variação ocorrida entre os quantitativos estimados e os efetivamente medidos. É dada pela diferença entre o COSR e o COSE e acompanha, como o VC, o eixo dos custos.

- VP: a Variação de Prazo é o valor, desta vez medida no eixo do tempo, do atraso ou adiantamento da operação. É a diferença entre a curva que representa o COSR e a curva do COSE.

Utilizando as informações do gráfico do EVM, ainda podemos estabelecer índices de desempenho em relação a custos (IDC) e prazos (IDP). Um índice igual a 1 nos diz que o desempenho está conforme o planejado. Se o valor do índice for inferior a 1, chegamos a conclusão de que o desempenho está abaixo do esperado, enquanto um valor superior é condizente com um desempenho acima do planejado.

Ao fazermos estas análises, aplicando elas a itens mais simples do projeto, se pode ver as diferenças entre o desempenho dos custos e prazos de cada elemento na sua operacionalização. Estas variações sozinhas podem não parecer muito relevantes isoladas, mas quando somadas com os outros componentes do projeto adquirem um significado preponderante.

3 METODOLOGIA

Segundo Vergara (2007), os tipos de pesquisa podem ser classificados conforme os seguintes critérios: quanto aos fins e quanto aos meios. Abaixo estas classificações serão detalhadas.

a) Quanto aos fins:

- Exploratória: Realizada em áreas de pouco conhecimento sistematizado, que não comportará, em sua fase inicial, hipóteses. Estas, porém, podem ocorrer naturalmente ao longo da pesquisa.
- Descritiva: Expõe características claras e bem delineadas de determinado fenômeno ou população, utilizando para tanto técnicas padronizadas e bem estruturadas de coleta de dados.
- Explicativa: Justifica e explica os principais motivos e o “porquê” das coisas, tendo como seu principal objetivo lançar dados de fácil compreensão a partir das ações estudadas.
- Metodológica: Associada aos caminhos, formas, maneira e procedimentos utilizados para atingir determinado fim.
- Aplicada: Busca, de forma imediata ou não, resolver problemas que já existem no universo prático.
- Intervencionista: Procura interferir na realidade e no dia a dia do seu objeto de pesquisa, não se satisfazendo apenas com a explicação do que está sendo estudado.

b) Quanto aos meios:

- De campo: Baseia-se pela experiência que se está sendo aplicada na investigação e é realizada exatamente no local onde são observados os fenômenos estudados.
- De Laboratório: É realizada em local determinado e limitado:
- Documental: Realizado através de análises de documentos encontrados em órgãos públicos ou privados, ou com as pessoas que detêm a guarda destes documentos.

- Bibliográfica: É aquele realizado com base em materiais publicados em livros, jornais, revistas, sites da internet, e que estão disponíveis ao público em geral.
- Experimental: Investigação empírica na qual o pesquisador controla e manipula certas variáveis independentes, observando os resultados destas manipulações.

É importante ressaltar que estes tipos de pesquisas não são necessariamente excludentes, sendo possível utilizar mais de um tipo de pesquisa na realização de um mesmo trabalho ou projeto.

Como este trabalho possui um caráter prático, propondo soluções para um determinado problema da empresa estudada, ela pode ser classificada, quanto aos seus fins, como aplicada. Já quanto aos meios, pode-se se dizer que se trata de uma pesquisa mista. Isto porque será bibliográfica e de campo. Bibliográfica devido a pesquisa em materiais publicados (livros, revistas especializadas, teses e dissertações) e de campo por utilizar pesquisas, entrevistas e observação participante.

Este presente trabalho foi dividido em alguns momentos distintos, de forma a dar certa linearidade ao estudo, partindo do que existe hoje até a proposta a ser apresentada. Primeiro, é apresentado e analisado o histórico da empresa e o meio em que atua. Em segundo lugar, é apresentada a metodologia atual empregada na empresa em relação a orçamentação de projetos e o controle das operações, identificando fraquezas, falhas e carências apresentadas no modelo utilizado, de acordo com a literatura apresentada previamente neste trabalho. Por último, é proposto um novo método para otimizar o que é feito pela empresa, novamente utilizando os conceitos vistos no capítulo de revisão bibliográfica.

Para a efetivação deste trabalho foram coletados dados tanto em fontes primárias quanto em fontes secundárias. Os dados obtidos pelo próprio pesquisador são os considerados primários, coletados através da observação da estrutura de funcionamento da empresa, assim como conversas informais com um dos diretores da mesma e alguns de seus funcionários, todos em níveis gerenciais. Os dados secundários são obtidos através de documentos e planilhas eletrônicas existentes na empresa.

4 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentadas as etapas de concepção da proposta de orçamentação e controle de projetos para a empresa SELT Engenharia. Para tanto, começaremos analisando as características da empresa, do setor onde atua e alguns aspectos relevantes para este trabalho no que diz respeito ao processo de criação de orçamentos para a mesma.

Em seguida, serão apresentados os dados coletados na empresa e como foi feita esta coleta, descrevendo a situação corrente da empresa e o padrão de orçamentos e controles existentes. Após isso, será apresentada a proposta tema deste trabalho, juntamente com os indicadores de desempenho propostos e a maneira como estes serão realizados. Para isto, serão utilizadas planilhas criadas no MS Excel como padrão proposto.

4.1 A EMPRESA

A SELT Engenharia LTDA é uma empresa que atua majoritariamente na construção e reforma de subestações e linhas de transmissão de energia elétrica. Trabalha também fornecendo consultoria e projetos para estas obras e ainda em usinas de geração elétrica.

Foi criada em 1997 por funcionários da Companhia Estadual de Energia Elétrica, que saíram da empresa no Plano de Demissão Voluntária criado no momento da privatização da mesma. Originalmente formada por três sócios, a empresa visava aproveitar as oportunidades que foram criadas com a onda de privatizações da década de 90 no Brasil, onde diversas empresas públicas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica foram desestatizadas e reestruturadas.

Estas novas ou modificadas empresas, em busca de melhores resultados, decidiram na sua maioria terceirizar a área da engenharia que trabalhava com manutenção e construção. Com isso surgiu um mercado de serviços antes

inexistente e com mão de obra especializada proveniente dos setores desativados da empresas estatais.

4.1.1 Mercado e Clientes

O setor de infra-estrutura brasileiro tem crescido a passos largos nos últimos anos. Mais especificamente, os investimentos na área de energia aumentaram substancialmente. Esse acréscimo teve início já na época da privatização das empresas do setor, em 1997, devido à obrigação das novas empresas de realizar melhorias e manutenções constantes na estrutura que herdaram.

No ano de 2000 foi lançado pelo governo federal o primeiro programa de investimentos focado no setor elétrico após a série de privatizações da década de 90, o Programa Luz no Campo, com cerca de R\$ 2,7 bilhões em crédito liberados para financiamento as concessionárias de energia elétrica. Logo no ano seguinte o país viveu a Crise do Apagão, tendo que racionar energia por cerca de um ano e buscando uma redução em torno de 20% do consumo médio nacional, a fim de evitar cortes no fornecimento de eletricidade. Com isso, foi lançado um grande programa de investimentos governamental na criação de modelos de geração de energia que independessem do ciclo das águas, mais precisamente usinas termoelétricas, que também trouxeram investimentos consideráveis na estrutura de transmissão nacional de energia.

Em 2003, a então Ministra de Minas e Energia, Dilma Roussef, lançou uma extensão do Programa Luz no Campo, chamado de Luz para Todos. Ele visava levar luz de graça para diversas partes carentes do país, tanto no meio urbano quanto rural. Mais uma vez, foram envolvidos grandes montantes de investimentos na área de infra-estrutura do setor energético.

Atualmente, os dois Programas de Aceleração do Crescimento do governo federal têm como um dos pontos principais o investimento em energia, seja com obras diretamente federais ou através de crédito para obras privadas que tenham como objetivo a melhora do setor no Brasil. Os projetos mais visíveis nesse sentido são os de criação de novas centrais hidroelétricas. Mesmo que esta não seja diretamente a área de atuação da SELT Engenharia, estas obras necessitam da

construção de subestações e linhas de transmissão para que esta energia seja levada aos centros de consumo, criando grandes oportunidades para a empresa.

Hoje, a SELT Engenharia trabalha com diversos clientes em várias partes do país. São, além de governos estaduais ou federais, empresas do setor de energia do país, sejam distribuidoras, geradoras ou transmissoras. Enquanto obras na área de transmissão e geração normalmente tem maior porte e valores mais elevados, projetos na área de distribuição são mais frequentes e usualmente mais simples de serem feitos.

Na área de distribuição, podemos citar empresas como a CEEE-D e a AES Sul como grandes clientes da SELT no estado do Rio Grande do Sul. Também a RGE tem um grande número de obras de manutenção executadas anualmente. Cada uma destas empresas atua em uma parte do estado, designada na época da privatização ocorrida em 1997.

Nos três estados que abrange a região sul, grandes obras são propostas pela Eletrosul, sediada em Florianópolis. Esta empresa de economia mista é responsável por algumas das maiores obras referentes a infraestrutura energética na região, muitas delas de características interestaduais e de grande complexidade e magnitude.

Fora do estado, cliente como a Eletropaulo, de São Paulo, e a Light, do Rio de Janeiro, também são clientes ocasionais da SELT, porém com pouca frequência, visto que empresas mais próximas as obras tem vantagens econômicas no momento da concorrência. Grupos estrangeiros com investimentos no Brasil também fazem parte do portfólio de clientes da empresa, como o espanhol Enerfin, idealizador do parque eólico de Osório.

4.1.2 Parceiros e Fornecedores

No segmento em que atua a SELT Engenharia, não é incomum que empresas fornecedoras de diferentes partes de um projeto venham a firmar parcerias para concorrências públicas e privadas. Dessa maneira, a empreiteira (no caso, a empresa sendo estudada) entra com valores de serviços e mão de obra para a formação do preço de venda da operação e empresas fornecedoras de equipamentos dispõe de valores referentes aos bens que serão utilizados no projeto.

A cada nova possibilidade de concorrência, o escopo é analisado pelas empresas que pretendem participar e dependendo do caso são feitos os contatos para fechamento destas uniões a fim de tentar dar o melhor preço para o projeto. Essa situação é vantajosa para ambas as partes, uma vez que se uma empresa fosse terceirizar a parte do serviço que não pode prestar, teria de incluir não apenas o seu BDI, mas também o retorno esperado pela terceirizada, elevando o custo da proposta. Entrando em conjunto, cada empresa dá o preço que julga correto para sua participação na empreitada e as chances de vitória aumentam.

Os parceiros mais freqüentes a SELT são empresas de fornecimento de grandes equipamentos para subestações de energia, como transformadores, chaves seccionadoras, dispositivos de proteção do circuito e mesmo painéis de ligação dos equipamentos. Materiais de consumo, apesar de muitas vezes parte significativa do preço de um contrato (cabos de cobre, por exemplo) não entram nestes acordos principalmente por serem mercados mais pulverizados e não oferecerem grandes variações de preço entre eles.

Alguns destes parceiros da empresa são a Areva, Siemens, Trafo, ABB e WEG, todas fornecedoras de equipamentos pesados de distribuição, principalmente transformadores de grande potência. Nos últimos anos fornecedores chineses tem entrado com força neste mercado, porém sem fecharem parcerias com empreiteiras locais. Estes têm uma grande vantagem no preço de venda dos produtos, e costumam fechar seus negócios diretamente em concorrências das empresas contratantes, que tem realizados consultas de preços exclusivas para esta parte do empreendimento.

Já os fornecedores da empresa são empresas de materiais de consumo da obras, ou de bens de menor porte. Como a maioria destas compras pode ser feita de um número grande de fornecedores, a empresa busca sempre o melhor preço para o momento, levando em conta valores históricos básicos para estimar estes custos. Muitas vezes os fornecedores procurados são os que se encontram mais próximos ao local da empreitada, pela facilidade de transporte e rapidez na entrega. Diversas vezes fornecedores já foram descartados baseado nos custos de frete dos mesmos, ou pela dificuldade de conseguir materiais em caso de urgência.

4.2 COLETA DE DADOS

Os dados relevantes a este trabalho foram coletados através de entrevistas informais com um dos sócios da empresa, que hoje acumula todas as funções relativas à orçamentação da área de subestações, parte mais expressiva dos contratos assinados pela SELT. Também foram disponibilizados editais de licitações das quais a empresa concorreu e planilhas com a formação das propostas destas concorrências. É importante ressaltar que todas estas informações são públicas e de divulgação e acesso livres, visto que são processos públicos.

Devido a questões referentes à maneira de criação dos orçamentos por parte da empresa, que serão vistas a seguir, a maior parte das informações foram coletadas nas entrevistas com o diretor supracitado. São estas informações que balizaram a análise da maneira como a empresa gere a parte orçamentária.

4.3 SITUAÇÃO ATUAL DE ORÇAMENTAÇÃO E CONTROLE

Hoje não existem processos definidos para orçamentação de projetos na SELT Engenharia. Esta função é totalmente centrada nos diretores da empresa, que utilizam de seu grande conhecimento na área e vasta experiência com empreendimentos do tipo para analisar pessoalmente os editais de licitação lançados pelas mais diversas empresas contratantes no mercado. Em outras oportunidades, alguns dos parceiros anteriormente citados podem pedir diretamente para a SELT um orçamento para a parte dos serviços que lhe caberiam em um determinado contrato e que visam terceirizar.

Cabe ressaltar que, em diversos processos concorrenciais, são emitidas cartas convite para determinadas empresas consideradas com capacidade comprovada de execução dos serviços. Outras vezes, é necessário observar publicações de convocação ou no diário oficial ou em jornais de grande circulação. Porém, como as empresas concorrentes neste setor são poucas, as empresas licitantes tendem a avisá-las quando um novo projeto esta em vias de contratação.

O fato dos sócios serem responsáveis pela totalidade dos orçamentos gerados pela empresa se torna um empecilho no momento em que existem mais de um empreendimento para o qual é necessário fazer um levantamento de preços ao mesmo tempo. Os prazos para entrega dos envelopes com as ofertas dos concorrentes não costuma ser longo, e muitas vezes existem uma grande quantidade de informação que deve ser levada em conta no momento da tomada de preços. Esse fato faz com que, ou seja, necessário escolher um dos processos para priorizar, deixando de participar do outro ou entregando um preço muito próximo do pedido no edital, apenas para marcar presença no processo, ou fazer orçamentos que não tenham o grau de detalhamento que seria necessário para apresentação de uma proposta vencedora.

Quanto à parte de controle, hoje ela é bastante incipiente. Não existe uma base de dados de empreendimentos antigos bem estabelecida para criação de parâmetros que balizem futuros orçamentos. Todos os valores utilizados são provenientes do conhecimento dos sócios ou de uma busca por valores anteriores através de mensagens de e-mail antigas. Existe um software implementado na empresa que deveria fazer este trabalho, porém existem dois problemas com o mesmo: foi implementado há pouco tempo, ainda não estando bem abastecido de informações ou completamente ajustado as necessidades e particularidades da empresa, e a dificuldade de implantação dele pelo setor administrativo locado canteiro da obra, que muitas vezes tem as informações mais completas sobre andamentos e custos dos processos.

O acompanhamento de índices de desempenho das obras é inexistente do ponto de vista formal. O único fator de que se tem um melhor controle é o prazo, levando-se em conta o prazo contratual para finalização da obra. O resto dos fatores que devem ser considerados é acompanhado pelos diretores através de valores gerais e com comparações apenas ao valor global do contrato. É interessante frisar que os sócios da empresa, por sua vasta experiência na área, conseguem fazer bons julgamentos do andamento das operações, porém a utilização de índices poderia aperfeiçoar ainda mais o funcionamento da empresa e facilitar a análise do andamento dos projetos, sem falar em estabelecer pontos de atenção prioritários.

Outro fator problemático da empresa é a dificuldade de indexar alguns custos a operações específicas. Tomemos como exemplo a utilização de um

caminhão próprio para entrega de suprimentos em diversas obras diferentes. Mesmo estando alocado para uma obra específica, este caminhão virá diversas vezes a sede da empresa buscar insumos faltantes para sua operação. Neste procedimento, é comum que seja carregado também com suprimentos para serem entregues em outra operação próxima aquela a qual se destina. O que pode ser uma boa economia de recursos, evitando que sejam necessárias duas viagens de veículos diferentes desnecessárias, torna-se um problema no momento de alocar os custos daquele caminhão. Como este tipo de procedimento é frequente, as diferenças podem ser suficientes para tornar a análise de custos dos empreendimentos inverídica. Assim como utilizamos como exemplo o caminhão, existem outros equipamentos e ferramentais que muitas vezes viajam diretamente entre obras quando necessário, sem a devida anotação ao centro de custos que deveria estar absorvendo aqueles valores.

Outra questão referente ao controle que deve ser observada diz respeito aos custos do setor de Recursos Humanos. O software implementado recentemente na empresa não atende plenamente as necessidades da empresa neste setor e ainda está sofrendo alterações. Até que elas estejam devidamente resolvidas, o controle da folha de pagamentos se dá por planilhas no MS Excel. Ainda que o programa disponha de ferramentas para criação de um bom controle, a quantidade de funcionários da empresa e a constante mudança de operações por parte deles cria dificuldades em se manter atualizadas estas tabelas. Assim, muitas vezes o setor de Recursos Humanos não consegue pintar um retrato fiel do custo de mão de obra de cada operação, como seria esperado.

A Tabela 4 visa resumir os principais pontos de atenção na situação atual da empresa, no que diz respeito ao processo de orçamentação e controle de seus empreendimentos. Ela faz uma relação entre causas de consequências da falta de procedimentos formais melhor construídos.

Tabela 4–Causas e Consequências do Processo Atual

| Causas | Consequências |
|--|--|
| Centralização da orçamentação nos diretores | 1. Tempo levado para elaboração de propostas que contenham serviços ou informações muito complexas 2. Dificuldade de realizar orçamentos para múltiplas concorrências simultâneas 3. Sobrecarga dos sócios que poderiam mudar seu foco para outras questões igualmente importantes para o crescimento da empresa 4. Falta de um conhecimento preciso dos fatores levados em conta no momento da orçamentação por parte dos futuros gerentes da obra |
| Inexistência de um banco de dados completo para serviços e insumos | 5. Necessidade de voltar aos diretores sempre que é preciso orçar um novo procedimento 6. Falta de valores médios históricos para composição de preços 7. Demora em buscar valores a serem utilizados em serviços que fogem ao padrão 8. Estimativas de custos com menos precisão do que o indicado para processos licitatórios |
| Falta de índices de acompanhamento da operação | 9. Falta de precisão no acompanhamento do andamento da obra 10. Dependência da experiência dos diretores para análises de custos e prazos 11. Dificuldade em se apontar pontos de atenção prioritários para correção 12. Dependência do resultado final da operação para estudo e eventuais correções |

Quando analisamos as consequências da centralização da orçamentação nos diretores, podemos notar que temos três problemas que são ligados diretamente ao processo orçamentário e ao orçamento em si, enquanto um dos problemas causa impactos ainda maiores para a empresa, não possibilitando uma melhor tomada de decisões por parte dos diretores.

Já as consequências da inexistência de um banco de dados completo e atualizado traz dificuldades maiores para a orçamentação em si, além de fazer com

que os diretores sejam mais exigidos do que o necessário. Entre os maiores problemas estão a ineficiência da formação da proposta, em relação ao tempo, e a inexatidão dos valores utilizados.

A falta de índices de acompanhamento, além de dificultar a formação de um banco de dados de qualidade, faz com que seja difícil chegarmos a conclusões sobre o andamento das operações. Correções de rumo raramente serão feitas por não se saber se estamos trabalhando dentro do esperado ou mesmo dentro de uma margem aceitável de erro. Apenas ao final da operação é que se saberá como foi o resultado dela.

4.4 PROPOSTA DE METODOLOGIA DE ORÇAMENTAÇÃO E CONTROLE

Como visto nos capítulos anteriores, um orçamento bem elaborado é vital para uma empresa como a SELT Engenharia. É através dele que será possível fazer com que a empresa garanta os empreendimentos necessários para sua manutenção e crescimento. E atrelado ao orçamento está o fator de controle das operações, que não só garanta os melhores resultados naquela dita obra mas também forneça dados para futuras participações em processos licitatórios.

Conforme demonstrado anteriormente, a empresa tem uma deficiência nestes quesitos e é a intenção deste trabalho elaborar ferramentas para que ela supere estas deficiências. É importante lembrar que hoje não existe um setor de orçamentos ou controle na empresa, logo estas ferramentas serão em um primeiro momento para uso dos diretores com a finalidade de facilitação e sistematização do processo para que, quando julgarem apropriado, possam delegar estas funções para funcionários que julgarem capacitados.

Em um primeiro momento falaremos somente da parte orçamentária da proposta. Começaremos criando parâmetros de base para o preenchimento das planilhas orçamentárias, levantamento dos serviços a serem realizados, a conversão destes serviços em custos diretos e indiretos, falaremos sobre a questão do BDI e sobre os ajustes a serem feitos quando necessários. Depois, serão

apresentadas as tabelas formadoras do preço de venda, separadas por tipo de custo.

Na parte seguinte, analisaremos a parte de controle. Por ser uma área ainda não estabelecida na SELT Engenharia, as ferramentas de controle a serem apresentadas neste trabalho serão iniciais e deverão ser modificadas com o tempo a medida que a empresa vai vendo necessidades específicas no assunto. Faremos propostas para controle de Prazos, Mão de Obra, Material e Custo Geral das operações. Estas serão acompanhadas por gráficos para melhor visualização dos dados.

Um fator importante a respeito da parte de controle da empresa é que ela utilize os indicadores gerados para realimentar não só o sistema de orçamentação proposto, mas também toda sua base de dados. Além de servir para acompanhamento da obra que está ocorrendo naquela operação em um determinado momento, ele será de grande valia para empreendimentos futuros e para alterações no modo de operar da SELT Engenharia, visando a competitividade e o crescimento da empresa.

4.4.1 Parâmetros Iniciais

Antes de começarmos a preencher as planilhas orçamentárias com os serviços a serem cotados é preciso que tenhamos alguns valores básicos estabelecidos para obtenção do resultado final. Dessa forma, quando entrarmos com as quantidades de mão de obra ou equipamentos necessários para um empreendimento, já teremos o valor que corresponde aquele número automaticamente.

4.4.1.1 Mão de Obra Direta

Consideraremos mão de obra direta, para fins de levantamento de custos, aqueles funcionários que trabalham diretamente na produção da operação. Assim, trabalharemos com equipes de obra civil, montagem eletromecânica, elétrica e

instrumentação. Os funcionários de caráter administrativo ou gerencial serão vistos posteriormente.

Como o objetivo desta ferramenta é facilitar o processo por parte do orçamentista, os valores de entrada não serão dados função por função, mas sim por equipes de cada uma das áreas citadas anteriormente. A experiência dos diretores da empresa estabelece como equipes básicas as que estão apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5–Quantidade de Funcionários por Equipe de Mão de Obra Direta

| Equipes | Funcionários | |
|-------------------------|---------------------------------|---|
| Civil | Pedreiro | 3 |
| | Carpinteiro | 1 |
| | Armador | 1 |
| | Ajudante | 4 |
| | Encarregado de Civil | 1 |
| Montagem Eletromecânica | Montador Mecânico | 3 |
| | Mecânico Ajustador | 1 |
| | Ajudante | 3 |
| | Encarregado de Montagem | 1 |
| Elétrica | Eletricista Montador | 4 |
| | Eletricista de Força e Controle | 1 |
| | Ajudante | 3 |
| | Encarregado de Elétrica | 1 |
| Instrumentação | Instrumentista | 3 |
| | Eletricista Montador | 3 |
| | Instrumentista de Painel | 1 |
| | Técnico de Calibragem | 1 |
| | Encarregado de Instrumentação | 1 |

Serão consideradas 185 horas efetivas trabalhadas por cada funcionário por mês. Os salários destas funções serão dados por hora e poderão ser visto mais adiante neste trabalho. Como todas estas funções trabalharam diretamente na produção da empreitada, todos terão acréscimo de 30% referente ao adicional de periculosidade, que será incluído nos cálculos dos custos de mão de obra.

Quanto aos parâmetros para mão de obra indireta, estas informações são na maior parte das vezes ditadas no edital de licitação, que exige um número mínimo de gerente e engenheiros na obra. Assim, as quantidades destas funções serão inseridas manualmente pelo orçamentista no momento da construção da proposta.

4.4.1.2 Equipamentos

Outros itens que merecem ter suas informações registradas previamente a montagem do orçamento são os equipamentos utilizados na operação. Estes têm médias que podem ser consideradas comuns em todas as empreitadas da empresa e que são consideravelmente conhecidas para que se tornem padrões de custos.

Um dos quesitos importantes a ser mencionado é o quanto combustível será gasto por equipamentos que funcionem a base de diesel. Os dois mais relevantes neste ponto são os grupos geradores e compressores. Ao gerador de 60 kVA se atribui um gasto de 12 litros de diesel por hora de funcionamento, enquanto os de 150 e 250 kVA gastam, respectivamente, 20 e 25 litros por hora. Quanto aos compressores, fica estabelecido um gasto médio de 11 litros por hora para um equipamento de 250 pcm, o mais comum usado pela empresa. O custo mensal destes equipamentos também fica estabelecido, e poderá ser visto futuramente neste trabalho.

Quanto ao material de consumo, outro item relevante, fica estabelecido uma média de custo de 15% da folha de pagamento de mão de obra direta, por médias conhecidas pelos diretores da empresa. O mesmo acontece com material de proteção individual (EPI), que tem um custo aproximado a 35% da mesma folha de pagamento. Ainda se estabelece uma média de 3% da folha para gastos em ferramental a ser utilizado na obra.

4.4.1.3 Veículos

Assim como material, o gasto estimado com veículos pela SELT tem relevância e deve ser levado em conta. A necessidade de veículos próprios para uma dada empreitada varia de acordo com a complexidade da mesma e da quantidade de funcionários de nível gerencial, que tem a sua disposição veículos dedicados, usados para transporte dos mesmos. A Tabela 6 mostra a relação de valores entre os veículos mais utilizados em operações da empresa e seus custos mensais.

Tabela 6–Valores Anuais de Veículos Leves

| Veículo | Custo médio mensal |
|-------------------------|---------------------------|
| Carro Leve (VW GOL) | R\$ 1.200,00 |
| Caminhonete (Pick-Up) | R\$ 2.500,00 |
| Veículos Médios (Kombi) | R\$ 2.000,00 |
| Ambulâncias | R\$ 7.500,00 |
| Vans | R\$ 5.000,00 |

Estes também têm um consumo de combustível indexado a cada um deles, assim como os equipamentos vistos anteriormente, mas dado litros por mês de uso, ao invés de horas. Um veículo leve, por exemplo, tem como estimativa um gasto de 400 litros de combustível por mês, enquanto um veículo médio tende a gastar em torno de 600 litros no mesmo período. Estes valores entrarão no levantamento dos custos feito no orçamento, que será visto posteriormente.

4.4.1.4 Guindastes e Veículos Pesados

Em toda operação são utilizados guindastes de maior ou menor capacidade. Eles podem ser utilizados apenas para montagem do canteiro de obra e para descarregar caminhões como para montagem de equipamentos de grande porte ou nas obras civis. Cada empreitada tem suas características em relação a este quesito e no momento do levantamento dos serviços isto deve ser observado.

Como parâmetros iniciais, vamos considerar alguns valores referentes ao custo médio unitário do uso destes equipamentos em um mês. Muitos destes equipamentos são de propriedade da SELT Engenharia, porém alguns podem ser locados por determinados períodos para que se dê conta de realizar os serviços dentro do prazo. Para estabelecermos os valores médios a serem utilizados, foi levantado o custo médio histórico de locação destes itens pelo período de um mês, considerando-se 22 dias úteis neste período (o custo de locação varia de acordo com os dias efetivamente trabalhados pelas máquinas).

Os veículos mais utilizados e seus preços médios mensais podem ser vistos na Tabela 7.

Tabela 7–Valores mensais de Veículos e Equipamentos Pesados

| Veículos | Custo médio mensal |
|------------------------------------|---------------------------|
| Caminhão Munck6 toneladas | R\$ 10.000,00 |
| Guindaste de 30 toneladas | R\$ 30.000,00 |
| Guindaste de 100 toneladas | R\$ 100.000,00 |
| Retro escavadeira | R\$ 20.000,00 |
| Caminhão Caçamba | R\$ 12.000,00 |
| Plataforma Articulada de 15 metros | R\$ 6.000,00 |
| Rolo Compactador | R\$ 16.000,00 |

Estes valores deverão ser atualizados a medida que o controle da operação for implementado, de forma que seja possível utilizar os valores reais gastos por cada equipamento nas operações em um determinado período. Por não existir um banco de dados com essa informação, foram usados valores de mercado para o início do uso da ferramenta de orçamentação.

4.4.1.5 Operação da Obra

Existem custos que são inerentes a própria existência da obra. O simples fato de existir uma operação em um local que não a sede da empresa implica em

certos valores que deverão ser despendidos, mesmo que não sejam parte da concretização direta dos serviços.

Entre estes itens podemos citar gastos com eletricidade, telefone e correio, a estadia dos funcionários perto do local da operação e os custos com transportes dos mesmos, além de refeições para eles. Além disso, exames de saúde de rotina e admissionais devem ser levados em conta, assim como planos de saúde, seguros de diversos tipos e cestas básicas.

Quanto aos valores referentes a comunicações e luz, pode-se estimar um custo mensal que varia de acordo com o local da obra. Para este item, é considerada uma média de custo mensal de R\$ 5000,00, podendo ser ajustado caso a operação tenha melhor ou pior acesso. Aqui está incluída também a instalação de acesso à internet para uso da administração da obra.

Em relação a estadias, devemos separar os valores gastos com funcionários de menor nível e empregados com nível de supervisão ou gerência. Os diretores da SELT Engenharia atribuem um gasto médio de cerca de R\$ 2000,00 para estadia de cada funcionário de nível hierárquico menor por mês, enquanto para os engenheiros e gerentes utiliza-se uma média de R\$ 5000,00 por mês.

No quesito vale-transporte, deve ser levado em conta o período dado aos funcionários para que retornem às suas cidades de origem. Os custos com essas viagens são cobertos pela empresa e são incorporados aos valores considerados em transporte por funcionário. Assim utiliza-se o número de diárias que os empregados estarão na obra e atribui-se um valor médio de R\$40,00 para cada um destes dias, considerado ideal por parte dos diretores de acordo com suas experiências prévias. Os gastos com viagem por parte dos funcionários são limitados, sendo que eles são ressarcidos do valor gasto em suas viagens mediante comprovantes de pagamento que não ultrapassem o valor preestabelecido.

Quanto às refeições, o valor estipulado para fins de orçamentação é de R\$ 20,00 por dias por funcionário, sendo que neste total estão inclusos café da manhã e almoço, oferecidos no local da obra. Além deste item, é preciso que se contabilize um custo referente ao pagamento de uma cesta básica por mês por funcionário, a qual se atribuiu o valor médio de R\$ 150,00.

Em relação aos exames médicos, é necessário levar em conta que, para cada nova operação, costuma ser exigido um exame admissional e demissional por funcionário. Isto se dá por exigência dos contratantes, que exigem estes dados para permitir o trabalho dos empregados na sua operação, independente de eles já fazerem parte do quadro funcional da empresa ou de serem mantido nele ao final da obra. Assim, estima-se um valor médio R\$ 1000,00 por funcionário por todo o período da obra. Já para o plano de saúde é preciso considerar a mensalidade do mesmo, tornando seu cálculo parecido com aquele feito para o levantamento do gasto com cestas básicas. O valor médio da mensalidade por operário fica estabelecido em R\$ 175,00.

4.4.1.6 Instalações

Outros custos a serem levados em conta no momento de criação do orçamento para um empreendimento são aqueles ligados as instalações que deverão ser criadas e mantidas no local da operação. Estes valores são calculados em relação ao metro quadrado de cada tipo de instalação. Por conhecimento dos sócios da empresa das quantidades necessárias para o andamento da obra e por diretrizes por vezes traçadas nos editais de licitação indicando um espaço mínimo exigido da contratada, é possível quantificar a área necessária e seu custo, conforme pode ser visto na Tabela 8.

Tabela 8—Quantidades de Instalações pra Canteiro de Obra

| Instalação | Quantidade | Custo unitário |
|-------------------|---|-----------------------|
| Escritório | 5 m ² por funcionário MOI | R\$ 250,00 |
| Sanitários | 1 a cada 20 pessoas | R\$ 250,00 |
| Refeitório | 1 m ² por pessoa | R\$ 250,00 |
| Chuveiros | 1 a cada 30 pessoas | R\$ 250,00 |
| Almoxarifado | 50 m ² por funcionário de Almoxarifado | R\$ 150,00 |

É necessário ressaltar que estes custos não existirão em todas as operações. Por vezes, a contratante pode disponibilizar áreas de escritório, refeitório e até almoxarifado. Caberá ao orçamentista analisar o edital de licitação e verificar quais destes itens se aplicam aquele empreendimento. Em obras de menor complexidade, com pouca necessidade de horas extras por parte dos funcionários, instalações de chuveiros podem ser descartadas completamente,

Dentro deste item, serão contabilizados também computadores e aparelhos de ar condicionado, por fazerem parte das instalações da obra. Utilizar-se-á uma estimativa de uma unidade de cada equipamento a cada 20 m² de escritório.

4.4.2 Levantamento dos Serviços do Empreendimento

Uma vez estabelecidos os parâmetros básicos para orçamentação por parte da empresa, é chegado o momento de se fazer um levantamento dos serviços que deverão ser realizados em cada empreendimento. Esse levantamento é feito com base no edital de licitação, que estipula tudo o que faz parte do escopo do serviço. Para este trabalho usaremos uma operação fictícia de forma a termos dados com os quais completar as planilhas que serão apresentadas.

Partindo do que é dado pelo licitante, divide-se estes serviços em serviços menores necessários para que eles sejam realizados. Estes serviços menores são se mais fácil entendimento e levantamento, simplificando o procedimento de estudo do que será necessário para completar o serviço inteiro. Como exemplo, podemos citar a necessidade de instalação de um novo equipamento, que por sua vez exige a criação da estrutura necessária para o mesmo, sua montagem, teste e funcionamento. Se o caso for de adequação da estrutura existente para aumento da capacidade da operação da contratante, é preciso que se leve em conta desde os serviços de natureza civil até eventuais ligações elétricas necessárias.

Estas subetapas então terão um prazo estabelecido para sua conclusão, a quantidade de mão de obra necessária e de que natureza ela é e os insumos que devem ser aplicados. Os equipamentos não serão contabilizados nesta parte. Por serem itens de maior porte de uso menos intensivo na maioria das vezes, pode se apenas alocar uma quantidade determinada destes na operação. Isso será tratado posteriormente neste trabalho.

Nesta etapa ainda se faz fundamental o conhecimento do orçamentista quando completa a tabela. Ele precisará definir o prazo para cada tipo de serviço, em períodos que serão definidos de acordo com o prazo da obra, e quantas equipes são necessárias para completar aquele item. Certos serviços podem necessitar de uma equipe trabalhando dedicadamente por mais de um período ou mesmo menos de um período. Para tanto, é necessário que se tenha uma idéia básica da produtividade de cada equipe em cada função. A Tabela 9 serve como exemplo da planilha que será gerada com esse fim.

Tabela 9-Planilha de Preços Unitários (PPU)

| PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS | | | | | | | | | | | | | | ANEXO Nº | | PROPOSTA Nº | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-----|----------|-----------------|---------------|---------------|------------|---|----|---|-----------|---|----|------------|-----------|------------------|----|---|-----------|---|----|---|-----------|---|----|---|--|--|
| CLIENTE: CLIENTE X | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 0XX-20XX | | | | | | | | | | | | |
| OBJETO: Serviços relativos ao edital | | | | | | | | | | | | | | REVISÃO Nº | | DATA | | | | | | | | | | | | |
| EDITAL Nº: xxxxxxxxxxxxxxxx | | | | | | | | | | | | | | 0 | | XXXXXXXXXX | | | | | | | | | | | | |
| DIAS CORRIDOS POR PERÍODO: 30 dias | | | | | | | | | | | | | | EQUIPES | | EQUIPES | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | A-CIVIL | | C-ELETRICA | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | B-MONTAGEM | | D-INSTRUMENTAÇÃO | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | EQUIPES | | EQUIPES | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | DESCRIÇÃO | UN. | QDE | MATERIAL | | DURAÇÃO | PERÍODO 1 | | | | PERÍODO 2 | | | | PERÍODO 3 | | | | PERÍODO 4 | | | | PERÍODO 5 | | | | | |
| 1.1 | Serviço Global CIVIL | VD | 1,00 | UNITÁRIO | TOTAL | (em Períodos) | A | B | C | D | A | B | C | D | A | B | C | D | A | B | C | D | A | B | C | D | | |
| BASE PARA EQUIPAMENTO 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Escavação Mecânica | m² | 300,00 | - | R\$ - | 1,0 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bota fora | m² | 228,00 | - | R\$ - | 0,5 | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Reaterro | m² | 72,00 | - | R\$ - | 0,5 | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Concreto armado 10x-30/Mpa | m² | 212,00 | R\$ 330,00 | R\$ 69.960,00 | 1,5 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lastro de concreto magro 10x-10/Mpa | m² | 11,00 | R\$ 230,00 | R\$ 2.530,00 | 1,0 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Formas em compensado tipo "Vaderit" | m² | 150,00 | R\$ 30,00 | R\$ 4.500,00 | 0,5 | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Aço CA-50 | kg | 15950,00 | R\$ 4,00 | R\$ 63.800,00 | 0,5 | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MONTAGEM ELETROMECÂNICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MONTAGEM ELETROMECÂNICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fabricação dos Suportes | kg | 1500,00 | - | R\$ - | 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Montagem dos Suportes | kg | 1500,00 | - | R\$ - | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Montagem do Equipamento | PC | 1,00 | - | R\$ - | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Aterramento do Equipamento | PC | 1,00 | - | R\$ - | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Suportes | kg | 1500,00 | R\$ 39,50 | R\$ 59.250,00 | 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Parafusos, arruelas e porcas | kg | 75,00 | R\$ 25,00 | R\$ 1.875,00 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Partida do equipamento | un | 1,00 | - | R\$ - | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Cabos Elétricos | m | 40,00 | R\$ 72,50 | R\$ 2.900,00 | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ELETRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ELETRICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LIGAÇÕES DO EQUIPAMENTO 1 | VD | 1,00 | - | R\$ - | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Montagem do Painel | PC | 1,00 | - | R\$ - | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ligações do Equipamento | PC | 1,00 | - | R\$ - | 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ligações do Painel | PC | 1,00 | - | R\$ - | 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Cabos Elétricos | m | 800,00 | R\$ 23,75 | R\$ 19.000,00 | 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bornas | PC | 1600,00 | R\$ 5,00 | R\$ 8.000,00 | 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | TOTAL GERAL ==> | | R\$ | 235.555,00 | | 30 | | | | 30 | | | | 30 | | | | 30 | | | | 30 | | | |

Como se pode ver, cada parte do serviço será realizada em um momento diferente dentro do prazo global da obra, com certa quantidade de equipes para que seja finalizada. Estas informações depois serão usadas para o cálculo dos custos de mão de obra direta necessários na obra. É necessário que o orçamentista determine qual será o período utilizado, em dias corridos, para cálculos futuros.

A tabela apresentada serve como exemplo da forma como deverá ser feito o levantamento dos serviços do empreendimento. Ele serve não apenas para apresentar a quantidade de mão de obra e o prazo necessário, mas também para que se tenha uma visão mais clara do que deverá ser feito.

4.4.3 Conversão dos Serviços em Custos

Uma vez feito o levantamento de cada serviço a ser executado em um determinado empreendimento, podemos começar a valorar os custos que surgirão da execução dos mesmos. Para fins de controle e visualização do impacto de cada item no preço total da operação, usaremos planilhas individuais para cada um dos custos.

4.4.3.1 Mão de Obra Direta

Utilizando os dados gerados no levantamento dos serviços do empreendimento, será utilizada uma planilha para geração dos custos de mão de obra direta total. Inicialmente, serão utilizadas as equipes previstas em cada período da operação para que se chegue a um total de funcionários, por função, que será empregado na obra. Esse número será a base dos cálculos nesta etapa.

O preenchimento de todos os valores nesta tabela é automático, utilizando-se apenas os dados anteriormente citados. Para se chegar a um valor total por função, devemos saber quantas horas trabalhadas cada uma exercerá. Assim, a duração de cada período informada na tabela anterior é transformada em dias úteis, que terão cada um 8,8 horas efetivas de trabalho. Tendo o salário por hora de cada tipo de função estabelecido, chegamos a uma previsão do total de gastos com

apenas com salários que será gasto nesta obra. A Tabela 10 apresenta estes cálculos.

Tabela 10–Formação de Gastos com Folha de Pagamento

| PLANILHA DE FORMAÇÃO DE GASTOS COM FOLHA DE PAGAMENTO | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|----------------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------|
| HORAS TRABALHADAS POR DIA: 8,80 | | | | | | | |
| EQUIPE | QUANTIDADE TOTAL DE EQUIPES NA OBRA | FUNÇÃO | SALÁRIO POR HORA | QUANTIDADE POR EQUIPE | TOTAL POR FUNÇÃO | DIAS TRABALHADOS POR FUNÇÃO | SALÁRIO TOTAL |
| CIVIL | 5,5 | ENCARREGADO CIVIL | R\$ 8,47 | 1 | 5,5 | 117,9 | R\$ 8.783,98 |
| | | PEDREIRO | R\$ 5,35 | 3 | 16,5 | 353,8 | R\$ 16.655,48 |
| | | CARPINTEIRO | R\$ 5,35 | 1 | 5,5 | 117,9 | R\$ 5.561,83 |
| | | ARMADOR | R\$ 5,35 | 1 | 5,5 | 117,9 | R\$ 5.561,83 |
| | | AJUDANTE | R\$ 3,53 | 4 | 22 | 471,4 | R\$ 14.643,83 |
| MONTAGEM ELETROMECHANICA | 9,0 | ENCARREGADO DE MONTAGEM | R\$ 11,91 | 1 | 9 | 192,9 | R\$ 20.220,44 |
| | | MONTADOR MECANICO | R\$ 6,38 | 3 | 27 | 578,8 | R\$ 32.489,42 |
| | | MECANICO AJUSTADOR | R\$ 7,35 | 1 | 9 | 192,9 | R\$ 12.466,87 |
| | | AJUDANTE | R\$ 3,53 | 3 | 27 | 578,8 | R\$ 17.971,72 |
| | | | | | | | |
| ELÉTRICA | 9,0 | ENCARREGADO ELETRICA | R\$ 11,91 | 1 | 9 | 192,9 | R\$ 20.220,44 |
| | | ELETRICISTA MONTADOR | R\$ 7,07 | 4 | 36 | 771,4 | R\$ 47.996,56 |
| | | ELETRICISTA F&C | R\$ 7,07 | 1 | 9 | 192,9 | R\$ 11.969,14 |
| | | AJUDANTE | R\$ 3,53 | 3 | 27 | 578,8 | R\$ 17.971,72 |
| | | | | | | | |
| INSTRUMENTAÇÃO | | ENCARREGADO INSTRUMENTAÇÃO | R\$ 11,91 | 1 | | | R\$ - |
| | | TÉCNICO CALIBRADOR | R\$ 9,33 | 1 | | | R\$ - |
| | | INSTRUMENTISTA | R\$ 7,14 | 3 | | | R\$ - |
| | | ELETRICISTA MONTADOR | R\$ 7,07 | 3 | | | R\$ - |
| | | INSTRUMENTISTA PAINEL | R\$ 7,14 | 1 | | | R\$ - |
| TOTAL DE GASTOS COM SALÁRIOS: | | | | | | | R\$ 232.523,05 |

Vemos que, nesta operação específica, não serão utilizadas equipes de instrumentação. Isto pode ocorrer pelos mais devidos fatores, desde o escopo da obra até fornecimento do serviço por parte da contratante. Como outro exemplo, poderíamos ter um projeto onde apenas a montagem eletromecânica caberia a SELT Engenharia. Porém, como esta tabela será completada automaticamente, deixamos todas as funções possíveis nela.

Como se sabe, estes gastos não resumem o total dos valores aplicados na folha de pagamento de mão de obra direta. São apenas o valor de salário base total, sem os custos indiretos que terão. Para que cheguemos a um valor aproximado do real que será dependido, precisamos levar em conta estes gastos adicionais.

Primeiro, precisamos acrescentar o adicional de periculosidade, exigido em operações como as que a empresa possui. Assim, são somados 30% sobre o total anterior, para que tenhamos um subtotal dos salários que serão pagos aos funcionários. Em seguida devemos entrar com os valores de encargos sociais, aviso prévio previsto e horas extras também previstas. Como estes valores usaram como base o salário já adicionado dos 30% de periculosidade, devem ser calculados posteriormente. A Tabela 11 mostra estes cálculos e nos dá o total estimado deste item do orçamento.

Tabela 11–Adicionais sobre Mão de Obra Direta

| Adicionais sobre a MOD | | | |
|-------------------------------|------|------------|-------------------|
| SUB-TOTAL | | R\$ | 232.523,00 |
| PERICULOSIDADE | 30 % | R\$ | 69.757,00 |
| S/T FL PAGAM | | R\$ | 302.280,00 |
| ENCARGOS SOCIAIS | 70 % | R\$ | 211.596,00 |
| AVISO PREVIO | 22 % | R\$ | 51.155,00 |
| HORAS EXTRAS | 12 % | R\$ | 36.274,00 |
| TOTAL MOD | | R\$ | 601.305,00 |

Estes totais correspondem a uma previsão caso a obra ande de acordo com o esperado. Apesar de não ser possível evitar algumas mudanças de rumo ao longo da operação, os valores encontrados aqui são uma boa base para que se possa fazer o controle posterior dos gastos com mão de obra direta. Esses valores podem ser considerados bons para apresentação da proposta, resultado obtido pelo uso de equipes nos períodos da operação, o que faz com que seja orçada uma quantidade de funcionários pouco ou nada acima da necessidade real do empreendimento.

4.4.3.2 Mão de Obra Indireta

Uma vez alcançado o valor estimado de custos com Mão de Obra Direta, passamos a analisar o outro componente da folha de pagamentos, a Mão de Obra Indireta. Como já foi citado anteriormente neste trabalho, o conceito de Mão de Obra Direta e Indireta se refere a um padrão comumente utilizado pelas contratantes a fim de diferenciar os tipos de cargo e salários para eventuais adicionais a serem incluídos no escopo do projeto ou reajustes de salários. Assim, todas aquelas funções que não trabalham diretamente no campo são consideradas Mão de Obra Indireta.

Aqui, a fim de termos um melhor detalhamento e um orçamento mais próximo da realidade, iremos separar os funcionários entre aqueles pertencentes ao Quadro Funcional Permanente da empresa (QP) e funcionários Rotativos (R), contratados especificamente para aquela operação. A diferença se dá nos custos previstos de aviso prévio para cada tipo funcional, além de facilitar a visualização da

necessidade de contratações para a obra. Além disso, em obra curtas, podem ser contratados funcionários que se encaixam apenas no período de experiência dependendo da duração do seu contrato, diminuindo custos com encargos por parte da empresa.

Os salários aqui são mensais, ao contrário dos utilizados na Mão de Obra Direta (por hora). Usualmente, o edital de licitação dará um número mínimo de funcionários exigidos para determinadas funções, facilitando o preenchimento da tabela. É o caso de funcionários como Gerente de Obra e Técnico de Segurança. As funções que não tenham uma quantidade determinada pelo contratante terão suas quantidades necessárias apontadas pelo orçamentista responsável.

Enquanto algumas funções são necessárias no decorrer de toda a obra, outras podem ser requisitadas apenas quando existem serviços referentes a elas. É o caso das funções de inspeção, por exemplo. Outra coisa que deve ser levada em conta é que alguns cargos devem ter um profissional responsável pela obra, apontado pela empresa, mas que não necessariamente será residente da operação. Um Engenheiro de Segurança, na maioria das vezes, poderá atender mais de uma operação ao mesmo tempo, por seus serviços não serem requisitados no dia a dia do projeto. Cabe ao orçamentista analisar quanto tempo aquele funcionário precisará dispor para aquela determinada obra.

A Tabela 12 abaixo é exemplo de como deverá ser feita essa etapa. Novamente, como no caso da Mão de Obra Indireta, algumas funções não são necessárias para a operação fictícia que estamos orçando, porém ali estão para futuros orçamentos a serem realizados.

As funções foram separadas ainda em equipes, para facilitar a análise dos gastos. As grandes equipes que podem ser visualizadas na obra são as de Chefia, Planejamento, Supervisão, Administração, Apoio e Controle da Qualidade. Cada uma destas equipes tem funções específicas e únicas durante o andamento da operação, fazendo com que a divisão ajude a estabelecer a quantidade de funcionários necessários de acordo com a quantidade de trabalho esperado para cada uma.

Tabela 12–Formação de Gastos com Mão de Obra Indireta

| PLANILHA DE FORMAÇÃO DE GASTOS COM MÃO DE OBRA INDIRETA | | | | | |
|---|-----------------------|------------------|----------------|--------------------|-------------------|
| FUNÇÃO | QUANTIDADE POR FUNÇÃO | PERÍODOS NA OBRA | SALÁRIO MENSAL | TOTAL DOS SALÁRIOS | CONTRATAÇÃO |
| EQUIPE: CHEFIA | | | | | |
| GERENTE OBRAS | 1 | 5,0 | R\$ 8.000,00 | R\$ 40.000,00 | QP |
| SECRETÁRIA | 2 | 10,0 | R\$ 1.200,00 | R\$ 12.000,00 | R |
| EQUIPE: PLANEJAMENTO | | | | | |
| COORDENADOR PLANEJAMENTO | | | R\$ 6.000,00 | R\$ - | QP |
| ENGENHEIRO PLANEJAMENTO | | | R\$ 6.000,00 | R\$ - | QP |
| TÉCNICO PLANEJAMENTO | 1 | 5,0 | R\$ 4.500,00 | R\$ 22.500,00 | QP |
| AUXILIAR PLANEJAMENTO | 1 | 5,0 | R\$ 1.500,00 | R\$ 7.500,00 | R |
| TÉCNICO MATERIAIS | | | R\$ 3.000,00 | R\$ - | R |
| TÉCNICO MEDIÇÃO | | | R\$ 2.200,00 | R\$ - | R |
| APONTADOR | | | R\$ 900,00 | R\$ - | R |
| ENGENHEIRO SUPRIMENTOS | | | R\$ 8.000,00 | R\$ - | QP |
| DILIGENCIADOR | | | R\$ 2.200,00 | R\$ - | R |
| ARQUIVISTA PROJETO | | | R\$ 2.200,00 | R\$ - | R |
| ENGENHEIRO PROJETO | | | R\$ 6.000,00 | R\$ - | QP |
| COORDENADOR PROJETO | 1 | 5,0 | R\$ 8.000,00 | R\$ 40.000,00 | QP |
| EQUIPE: SUPERVISÃO | | | | | |
| COORDENADOR ECO-EFICIÊNCIA | | | R\$ 4.500,00 | R\$ - | QP |
| ENGENHEIRO MECÂNICO | 1 | 2,0 | R\$ 6.000,00 | R\$ 12.000,00 | QP |
| ENGENHEIRO ELETRICISTA | 1 | 3,0 | R\$ 6.000,00 | R\$ 18.000,00 | QP |
| ENGENHEIRO CIVIL | 1 | 2,0 | R\$ 6.000,00 | R\$ 12.000,00 | QP |
| SUPERVISOR MONTAGEM | | | R\$ 4.500,00 | R\$ - | QP |
| SUPERVISOR CIVIL | | | R\$ 4.000,00 | R\$ - | QP |
| SUPERVISOR ELÉTRICA | 1 | 3,0 | R\$ 4.500,00 | R\$ 13.500,00 | QP |
| SUPERVISOR MECÂNICA | | | R\$ 4.500,00 | R\$ - | QP |
| ASSISTENTE TÉCNICO GERAL | | | R\$ 3.200,00 | R\$ - | R |
| ASSISTENTE TÉCNICO MONTAGEM | | | R\$ 3.500,00 | R\$ - | R |
| ASSISTENTE TÉCNICO ELÉTRICA | | | R\$ 3.500,00 | R\$ - | R |
| TOPÓGRAFO | 1 | 1,0 | R\$ 2.800,00 | R\$ 2.800,00 | R |
| AUXILIAR DE TOPÓGRAFO | | | R\$ 1.200,00 | R\$ - | R |
| ENGENHEIRO INSTRUMENTAÇÃO | | | R\$ 6.000,00 | R\$ - | QP |
| EQUIPE: ADMINISTRAÇÃO | | | | | |
| ADMINISTRATIVO | 1 | 5,0 | R\$ 2.500,00 | R\$ 12.500,00 | QP |
| AUXILIAR ADMINISTRATIVO | | | R\$ 1.200,00 | R\$ - | R |
| COORDENADOR DE SMS | | | R\$ 4.500,00 | R\$ - | QP |
| ENGENHEIRO DE SEGURANÇA | 1 | 3,0 | R\$ 6.000,00 | R\$ 18.000,00 | QP |
| TÉCNICO DE SEGURANÇA | 1 | 5,0 | R\$ 2.300,00 | R\$ 11.500,00 | R |
| TÉCNICO CONTÁBIL | | | R\$ 2.200,00 | R\$ - | R |
| TÉCNICO DO MEIO AMBIENTE | 1 | 2,0 | R\$ 2.200,00 | R\$ 4.400,00 | R |
| TÉCNICO DE ENFERMAGEM | 1 | 5,0 | R\$ 2.300,00 | R\$ 11.500,00 | R |
| MÉDICO DO TRABALHO | | | R\$ 5.000,00 | R\$ - | QP |
| ASSISTENTE SOCIAL | | | R\$ 2.000,00 | R\$ - | R |
| EQUIPE: APOIO | | | | | |
| ENCARREGADO | | | R\$ 2.400,00 | R\$ - | R |
| ALMOXARIFE | 1 | 5,0 | R\$ 1.700,00 | R\$ 8.500,00 | R |
| AUXILIAR DE ALMOXARIFE | | | R\$ 1.200,00 | R\$ - | R |
| FERRAMENTEIRO | | | R\$ 1.700,00 | R\$ - | R |
| MOTORISTA | 2 | 10,0 | R\$ 1.500,00 | R\$ 15.000,00 | R |
| OPERADOR DE MUNCK | 1 | 5,0 | R\$ 1.600,00 | R\$ 8.000,00 | R |
| MECÂNICO DE MANUTENÇÃO | | | R\$ 1.200,00 | R\$ - | R |
| ELETRICISTA DE MANUTENÇÃO | 1 | 5,0 | R\$ 2.000,00 | R\$ 10.000,00 | R |
| VIGIA | 2 | 10,0 | R\$ 1.200,00 | R\$ 12.000,00 | R |
| AUXILIAR DE LIMPEZA | 1 | 5,0 | R\$ 1.100,00 | R\$ 5.500,00 | R |
| EQUIPE: CONTROLE DA QUALIDADE | | | | | |
| GERENTE QSMS | | | R\$ 6.000,00 | R\$ - | QP |
| COORDENADOR DA QUALIDADE | 1 | 5,0 | R\$ 4.500,00 | R\$ 22.500,00 | QP |
| INSPEÇÃO CIVIL | 1 | 5,0 | R\$ 3.200,00 | R\$ 16.000,00 | QP |
| INSPEÇÃO DE SOLDA | 1 | 2,0 | R\$ 3.200,00 | R\$ 6.400,00 | QP |
| INSPEÇÃO DE PINTURA | | | R\$ 4.000,00 | R\$ - | QP |
| INSPEÇÃO DE ELÉTRICA | | | R\$ 3.200,00 | R\$ - | QP |
| INSPEÇÃO DE ULTRA SOM | | | R\$ 5.500,00 | R\$ - | QP |
| INSPEÇÃO DE MONTAGEM | 1 | 2,0 | R\$ 3.500,00 | R\$ 7.000,00 | QP |
| INSPEÇÃO DE ELÉTRICA | 1 | 3,0 | R\$ 4.500,00 | R\$ 13.500,00 | R |
| ARQUIVISTA | 1 | 3,0 | R\$ 1.300,00 | R\$ 3.900,00 | R |
| TECNÓLOGO EM CONCRETO | 1 | 2,0 | R\$ 2.200,00 | R\$ 4.400,00 | R |
| TOTAL DE GASTOS COM SALÁRIOS: | | | | R\$ | 370.900,00 |

Assim como na Mão de Obra direta, esta é simplesmente a primeira etapa na determinação dos gastos com os funcionários deste item orçamentário. Em seguida, devemos levar em conta os gastos adicionais descritos no item anterior deste trabalho, como a periculosidade e os encargos sociais. Como citado anteriormente, iremos dividir estes cálculos entre os dois tipos de contratação (Quadro Permanente e Rotativo) empregados pela SELT Engenharia. A Tabela 13 abaixo usa-se destas informações para dar-nos o total previsto de custo de Mão de Obra Indireta.

Tabela 13–Adicionais sobre Mão de Obra Indireta

| TOTAL DE MÃO DE OBRA INDIRETA | | | |
|--------------------------------------|-----|------------------------------|-----------------------|
| | | QUADRO PERMANENTE | ROTATIVO |
| TOTAL EM SALÁRIOS | | R\$ 240.400,00 | R\$ 130.500,00 |
| PERICULOSIDADE | 30% | R\$ 72.120,00 | R\$ 39.150,00 |
| HORAS EXTRAS | 50% | R\$ 120.200,00 | R\$ 65.250,00 |
| S/T FL PAGAM | | R\$ 432.720,00 | R\$ 234.900,00 |
| ENCARGOS SOCIAIS (R) | 70% | - | R\$ 91.350,00 |
| AVISO PRÉVIO (R) | 22% | - | R\$ 28.710,00 |
| ENCARGOS SOCIAIS (QP) | 70% | R\$ 168.280,00 | - |
| AVISO PRÉVIO (QP) | 11% | R\$ 26.444,00 | - |
| TOTAL (TIPO DE CONTRATAÇÃO) | | R\$ 627.444,00 | R\$ 354.960,00 |
| TOTAL MÃO DE OBRA INDIRETA | | | R\$ 982.404,00 |

É importante notar que o valor aqui descrito é alto não pela quantidade de funcionários, mas sim pelos cargos por eles ocupados e seus respectivos salários. Por muitos desses terem posições de chefia, custam mais à empresa. Além disso, enquanto a mão de obra direta é utilizada somente quando necessária, os gerentes e supervisores tendem a ficar na obra durante todo o período da mesma.

4.4.3.3 Material

Para acharmos o total previsto de gastos com materiais a serem empregados na obra, iremos dividi-los entre aqueles previstos quando feito o levantamento dos serviços da obra e materiais de uso e consumo normalmente variáveis. Entre estes estão materiais consumidos no andamento da obra, porém sem aplicação direta no produto entregue por um serviço, como varetas de solda e

materiais adesivos diversos, materiais de proteção, que contemplam não só Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) como também linhas de segurança para trabalhos em altura, uniformes para os funcionários e ferramental geral utilizado no dia a dia da operação.

Para os materiais não previstos no levantamento dos serviços, serão utilizados valores aproximados, calculados com base na folha de pagamento base da empresa. Isto é, o custo com Mão de Obra Direta e Indireta antes da inclusão dos adicionais. Isso é feito para que tenhamos um número mais realista do trabalho realizado na obra, entendendo que ao utilizarmos os adicionais na base de cálculo poderíamos estar incorrendo em distorções do serviço realizado.

Foram atribuídos percentuais a cada item de acordo com o conhecimento dos diretores da empresa do que normalmente é gasto com cada um deles. Ao material de consumo atrelou-se um valor de 10% da folha de pagamento por ter um peso relativamente grande no total dos gastos com matérias na obra. Materiais de proteção, uniformes e ferramental, por terem vida útil longa dentro de uma operação e, na maioria das operações de curta ou média duração, não precisarem ser repostos, foram dados percentuais menores em relação a folha de pagamento, respectivamente 4%, 2% e 3%.

Abaixo podemos ver a Tabela 14, com os cálculos de cada item e o total de gastos previstos com materiais.

Tabela 14–Formação de Gastos com Material

| PLANILHA DE FORMAÇÃO DE GASTOS COM MATERIAL | | | |
|---|---|-----------------------------------|-----------------------|
| DISCRIMINAÇÃO | PERCENTUAL SOBRE A FOLHA DE PAGAMENTO TOTAL | VALOR TOTAL DA FOLHA DE PAGAMENTO | VALOR DO ITEM |
| MATERIAL DE CONSUMO | 10% | R\$ 969.899,97 | R\$ 96.990,00 |
| MATERIAL DE PROTECAO | 4% | R\$ 969.899,97 | R\$ 38.796,00 |
| UNIFORMES | 2% | R\$ 969.899,97 | R\$ 19.398,00 |
| FERRAMENTAL | 3% | R\$ 969.899,97 | R\$ 29.097,00 |
| SUBTOTAL DE GASTOS COM MATERIAL: | | | R\$ 184.281,00 |
| MATERIAIS UTILIZADOS NO SERVIÇOS (PPU): | | | R\$ 235.855,00 |
| GASTO TOTAL COM MATERIAIS: | | | R\$ 420.136,00 |

Como se pode perceber, na planilha apresentada acima, os valores de material de consumo são de grande peso no total desta conta, ficando atrás apenas dos materiais efetivamente utilizados no serviços. É importante notar que estes

valores apresentam uma margem de segurança, não sendo aconselhável trabalhar com valores demasiado próximos para que não se tenha surpresas futuras. Isso se dá também pelo fato de estes serem materiais pequenos e que, se não armazenados corretamente, podem acarretar perdas dos mesmos.

4.4.3.4 Veículos e Equipamentos Pesados

Nesta etapa do levantamento dos custos para a orçamentação do projeto, são utilizados aqueles veículos e equipamentos pesados mais utilizados pela empresa nas suas operações. Aqui estão listados itens com valor que pode ser considerado elevado na totalidade do que é empregado, fazendo-se uso dos valores médios mensais de cada um deles.

Estes são equipamentos na sua maioria de posse da própria SELT Engenharia, porém pode ser que seja necessário fazer locação de alguns deles dependendo e quantas operações simultâneas a empresa tem em andamento. Assim, o preço médio de mercado de cada um deles é levado em conta para formação dos valores apresentados na respectiva tabela.

É importante atentar que estes são apenas os valores para a disponibilização dos equipamentos e veículos no local da obra, sem se levar em conta os gastos com combustíveis que ocorrerão no decorrer do andamento dos trabalhos. Este detalhe será analisado separadamente como um custo específico na formação do preço global da proposta mais adiante neste trabalho.

A Tabela 15 abaixo apresenta os valores unitários destes itens e o valor total previsto em gastos com os mesmos. Caso a operação exija, pode ser necessário que o orçamentista acrescente novos itens à tabela.

Tabela 15–Formação de Gastos com Veículos e Equipamentos Pesados

| PLANILHA DE FORMAÇÃO DE GASTOS COM VEICULOS E EQUIPAMENTOS PESADOS | | | |
|--|------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| DISCRIMINAÇÃO | QUANTIDADE UTILIZADA (MESES) | CUSTO UNITÁRIO MENSAL | VALOR DO ITEM |
| CAMINHÃO MUNCK 6T | 4 | R\$ 10.000,00 | R\$ 40.000,00 |
| CARRETA 25T | 4 | R\$ 6.000,00 | R\$ 24.000,00 |
| COMPRESSOR 250PCM | 0,5 | R\$ 2.500,00 | R\$ 1.250,00 |
| COMPRESSOR 150PCM | 2 | R\$ 1.700,00 | R\$ 3.400,00 |
| GERADOR 60KVA | 4 | R\$ 3.000,00 | R\$ 12.000,00 |
| GERADOR 250KVA | 0 | R\$ 11.000,00 | R\$ - |
| GUINDASTE 30T | 2 | R\$ 30.000,00 | R\$ 60.000,00 |
| GUINDASTE 100T | 0,5 | R\$ 100.000,00 | R\$ 50.000,00 |
| ROLO COMPACTADOR | 1,5 | R\$ 16.000,00 | R\$ 24.000,00 |
| CAMINHÃO CAÇAMBA | 8 | R\$ 12.000,00 | R\$ 96.000,00 |
| RETROESCAVADEIRA | 1,5 | R\$ 20.000,00 | R\$ 30.000,00 |
| PLATAFORMA ARTICULADA 15 METROS | 2 | R\$ 6.000,00 | R\$ 12.000,00 |
| TOTAL DE GASTOS COM VEICULOS E EQUIPAMENTOS PESADOS: | | | R\$ 352.650,00 |

Esses valores, novamente, são relacionados a custos médios de uso do equipamento, utilizados nesse momento para facilitar o preenchimento do orçamento. O custo médio do caminhão caçamba, por exemplo, pode variar bastante de acordo com o local onde deverá ser despejado seu conteúdo. O processo de controle inserido posteriormente visa retroalimentar estes valores de forma que fiquem o mais próximo da realidade da obra quanto possível.

4.4.3.5 Equipamentos Leves

O próximo passo no levantamento dos custos da empreitada faz referência aos equipamentos leves a serem empregados na obra. Estes são equipamentos de uso comum e recorrente, de baixo valor unitário, que podem ser adquiridos conforme a necessidade da empresa. Assim como visto nos equipamentos pesados, a SELT Engenharia possui a maioria destes para alocação nas suas operações, mas pode ser necessário fazer locações esporádicas.

Os valores unitários são dados por unidade/mês de aplicação de cada equipamento. Assim, poderá ser notado na tabela de formação dos custos que diversos itens têm utilização superior ao número de períodos estabelecidos para

finalização da operação. Isso se dá pelo fato de serem utilizadas mais de uma unidade de cada equipamento durante o tempo da empreitada. No exemplo que estamos utilizando, pode-se notar que os rádios comunicadores estão previsto na quantidade de 20 unidades, por serem necessárias quatro delas por período ao longo de toda a operação.

Outro fator a ser considerado como formador de custo neste caso é a necessidade de manutenção recorrente destes equipamentos. Por serem, na sua maioria, de uso intenso e frequente, estão mais propensos a avarias no decorrer da operação. Assim, foi estabelecido um valor de 20% dos custos com os equipamentos a ser previsto como gasto futuro com manutenção dos mesmos.

A Tabela 16 mostra estes fatos e nos dá uma previsão dos gastos totais com equipamentos leves na obra.

Tabela 16–Formação de Gastos com Equipamentos Leves

| PLANILHA DE FORMAÇÃO DE GASTOS COM EQUIPAMENTOS LEVES | | | |
|---|------------------------------|------------------------|----------------------|
| DISCRIMINAÇÃO | QUANTIDADE UTILIZADA (MESES) | CUSTO UNITÁRIO POR MÊS | VALOR DO ITEM |
| LAVA A JATO | 0 | R\$ 100,00 | R\$ - |
| BOMBA ELÉTRICA DE TESTES | 3 | R\$ 800,00 | R\$ 2.400,00 |
| BOMBA MANUAL DE TESTES | 0 | R\$ 270,00 | R\$ - |
| ESTAÇÃO DE TESTE HIDRAULICA | 0 | R\$ 20.000,00 | R\$ - |
| ESCOVA ROTATIVA | 0 | R\$ 100,00 | R\$ - |
| ESTUFA 50 KG | 3 | R\$ 105,00 | R\$ 315,00 |
| ESTUFA 100 KG | 0 | R\$ 385,00 | R\$ - |
| LIXADEIRA | 15 | R\$ 60,00 | R\$ 900,00 |
| MACACO HIDRAULICO 5 T | 0 | R\$ 25,00 | R\$ - |
| MACACO HIDRAULICO 30T | 3 | R\$ 50,00 | R\$ 150,00 |
| FURADEIRA DE COLUNA | 2 | R\$ 500,00 | R\$ 1.000,00 |
| FURADEIRA DE IMPACTO | 15 | R\$ 116,00 | R\$ 1.740,00 |
| MAQUINA DE SOLDA 430A | 4 | R\$ 190,00 | R\$ 760,00 |
| MAQUINA DE SOLDA TIG | 0 | R\$ 150,00 | R\$ - |
| RADIO COMUNICADOR | 20 | R\$ 350,00 | R\$ 7.000,00 |
| RETIFICA MANUAL | 8 | R\$ 100,00 | R\$ 800,00 |
| ROSQUEADEIRA ELETRICA | 2 | R\$ 2.000,00 | R\$ 4.000,00 |
| TALHA 12T | 0 | R\$ 1.000,00 | R\$ - |
| TALHA 3T | 0 | R\$ 90,00 | R\$ - |
| TALHA 1,5T | 0 | R\$ 60,00 | R\$ - |
| ESTAÇÃO TOTAL (TOPOGRAFIA) | 1 | R\$ 2.500,00 | R\$ 2.500,00 |
| TIRFOR 1,5T | 6 | R\$ 150,00 | R\$ 900,00 |
| TIRFOR 3,0T | 3 | R\$ 252,00 | R\$ 756,00 |
| TORQUIMETRO | 2 | R\$ 250,00 | R\$ 500,00 |
| FILTRO PRENSA | 0 | R\$ 100,00 | R\$ - |
| MEDIDOR DE TERRA | 6 | R\$ 60,00 | R\$ 360,00 |
| MULTITESTE | 18 | R\$ 60,00 | R\$ 1.080,00 |
| PRENSA DE TERMINAIS | 0 | R\$ 732,00 | R\$ - |
| CHAVE DE IMPACTO | 0 | R\$ 200,00 | R\$ - |
| BOMBA PARA ESGOTO | 4 | R\$ 210,00 | R\$ 840,00 |
| EXAUSTOR | 0 | R\$ 100,00 | R\$ - |
| TORNO 1500MM | 0 | R\$ 1.300,00 | R\$ - |
| TRANSFORMADOR TRIFÁSICO (440V) | 0 | R\$ 350,00 | R\$ - |
| PAINEIS PARA TRANSFORMADORES | 2 | R\$ 5.000,00 | R\$ 10.000,00 |
| APARELHO DE OXICORTE | 1 | R\$ 175,00 | R\$ 175,00 |
| EQUIPAMENTO DE CALIBRAÇÃO | 3 | R\$ 10.000,00 | R\$ 30.000,00 |
| SUBTOTAL | | | R\$ 66.176,00 |
| CUSTO DE MANUTENÇÃO | | 20% | R\$ 13.235,20 |
| TOTAL DE GASTOS COM EQUIPAMENTOS LEVES: | | | R\$ 79.411,20 |

Foram mantidos nessa tabela diversos equipamentos que não tem previsão de uso em um primeiro momento da obra. Mas, por serem de utilização comum e de fácil acesso, é importante que se conheça esses valores.

4.4.3.6 Veículos Leves

Quando fazemos o levantamento de custos de veículos leves para uma operação usamos o mesmo princípio utilizado quando foi feita a análise para veículos e equipamentos pesados, usando apenas o valor unitário mensal de cada item para sua alocação na obra. Os combustíveis não estão inclusos e serão acrescentados posteriormente.

Entre estes itens, apenas as ambulâncias e vans são previstas contratualmente como parte das obrigações da contratada. Em ambos os casos, por serem veículos locados, o custo do motorista está incluso no valor mensal dos mesmos, fazendo com que os valores se tornem mais expressivos do que os dos outros itens presentes na tabela.

Usualmente, é previsto um carro leve para utilização por parte do gerente da obra e eventualmente de outros profissionais com hierarquia elevada quando necessário. As caminhonetes são utilizadas para serviços de transporte de pequenos volumes, para evitar a utilização de veículos de maior porte e economizar neste sentido. Quando não estão sendo utilizados em fretes para a obra, estes podem servir a funcionários que eventualmente precisem fazer serviços externos a operação. Em relação aos veículos médios, são utilizados para transporte de funcionários entre um ponto e outro da obra, quando distante, ou do alojamento até o canteiro de obras caso a distância faça necessário.

A maioria dos veículos é de posse da SELT Engenharia, raras vezes sendo locados de empresas atuantes na área. A Tabela 17 é um exemplo de como será formatado o levantamento destes custos e o total global para a operação. Em seguida veremos como serão calculados os custos com combustíveis para inclusão no orçamento do empreendimento.

Tabela 17–Formação de Gastos com Veículos Leves

| PLANILHA DE FORMAÇÃO DE GASTOS COM VEICULOS LEVES | | | |
|---|------------------------------|-----------------------|----------------------|
| DISCRIMINAÇÃO | QUANTIDADE UTILIZADA (MESES) | CUSTO UNITÁRIO MENSAL | VALOR DO ITEM |
| CARRO LEVE (VW GOL) | 5 | R\$ 1.200,00 | R\$ 6.000,00 |
| CAMINHONETE (PICK-UP) | 10 | R\$ 2.500,00 | R\$ 25.000,00 |
| VEÍCULOS MÉDIOS (KOMBI) | 5 | R\$ 2.000,00 | R\$ 10.000,00 |
| AMBULÂNCIAS | 5 | R\$ 7.500,00 | R\$ 37.500,00 |
| VANS | 0 | R\$ 5.000,00 | R\$ - |
| TOTAL DE GASTOS COM VEICULOS LEVES: | | | R\$ 78.500,00 |

Aqui são utilizados um carro leve, um veículo leve e uma ambulância, além de uma caminhonete. Como estes serão utilizados por todo o período da obra (neste caso, cinco meses), utilizamos o valor total de meses de permanência de cada veículo na obra para o cálculo dos custos dos mesmos. Poderá haver situações em que veículos não passem toda operação alocados na mesma obra, o que fará com que estes números variem.

4.4.3.7 Combustíveis

O levantamento de gastos com combustíveis na operação usará os dados previamente inseridos nas tabelas de Equipamentos e Veículos Pesados e Veículos Leves. A quantidade inserida naquelas tabelas será utilizada como base para o cálculo da quantidade de litros utilizados por item, de acordo com valores específicos para cada um deles.

Isso se dá pela formação do consumo na utilização de cada tipo de equipamento ou veículo. Enquanto um carro pode ter seu consumo mensal médio utilizado para chegarmos ao valor total previsto de combustível, itens como geradores e compressores devem levar em conta os dias úteis durante o período que estão na obra, uma vez que funcionam com frequência nestas datas.

Para exemplificarmos a fórmula para totalização dos gastos com combustível nos itens, podemos pegar o caso do gerador de 60 kVa. Este

equipamento tem um consumo médio de 4 litros de diesel por hora que permaneça ligado. Ainda, ele tem uma utilização média de 12 horas por dia útil, por ser ativado antes do início dos trabalhos no canteiro e permanecer ligado até cerca de duas horas após o término do expediente, por ser necessário muitas vezes para iluminação da área. Assim, precisamos saber a quantidade de dias úteis em cada mês, de forma a calcularmos a quantidade de diesel necessária para seu funcionamento. Usaremos aqui uma média de 22 dias úteis por mês para estes cálculos.

Para os veículos, tanto pesados quanto leves, será utilizada apenas uma média mensal de consumo dos mesmos, variando entre 400 litros por mês para um carro leve e 800 litros por mês para caminhões. É importante notar também que nem todos veículos e equipamentos utilizam o mesmo tipo de combustível. Devido a isso, é importante saber se determinado item funciona com diesel ou gasolina, uma vez que a diferença no custo total do item pode ser considerável.

Da mesma forma que previmos um valor para a manutenção dos equipamentos leves, aqui precisaremos estipular um valor para compra de lubrificantes para os veículos e equipamentos que funcionam com motores de combustão. A primeira vista, o ideal seria que fosse feito um controle por quilometragem, porém por termos equipamentos que funcionam de maneira estacionária (como os guindastes ou retro escavadeiras), para facilitarmos o processo de orçamentação e economizarmos tempo, utilizaremos um percentual dos gastos com combustíveis para alocarmos a conta de lubrificantes. Aqui, este valor será de 3% sobre o gasto com combustíveis.

A Tabela 18 a seguir representa o levantamento do total de gastos previstos com combustíveis e lubrificantes.

Tabela 18–Formação de Gastos com Combustíveis

| PLANILHA DE FORMAÇÃO DE GASTOS COM COMBUSTÍVEL | | | |
|--|-------------------------------|----------------|-----------------------|
| DISCRIMINAÇÃO | QUANTIDADE UTILIZADA (LITROS) | CUSTO UNITÁRIO | VALOR DO ITEM |
| GERADOR 60 kVA | 4.224 | R\$ 1,90 | R\$ 8.025,60 |
| GERADOR 250 kVA | 0 | R\$ 1,90 | R\$ - |
| COMPRESSOR 250 PCM | 0 | R\$ 1,90 | R\$ - |
| CARRO LEVE | 2.000 | R\$ 2,60 | R\$ 5.200,00 |
| CAMINHONETE (PICK-UP) | 4.000 | R\$ 2,60 | R\$ 10.400,00 |
| CAMINHÃO MUNK 6 TON | 3.200 | R\$ 1,90 | R\$ 6.080,00 |
| VEICULOS MÉDIOS | 3.000 | R\$ 2,60 | R\$ 7.800,00 |
| GUINDASTE 100 T | 4.840 | R\$ 2,60 | R\$ 12.584,00 |
| GUINDASTE 30 T | 19.360 | R\$ 1,90 | R\$ 36.784,00 |
| CARRETA | 3.200 | R\$ 1,90 | R\$ 6.080,00 |
| VAN | 0 | R\$ 2,60 | R\$ - |
| RETRO ESCAVADEIRA | 14.520 | R\$ 1,90 | R\$ 27.588,00 |
| CAMINHÃO CAÇAMBA | 1.200 | R\$ 1,90 | R\$ 2.280,00 |
| ROLO COMPACTADOR | 11.616 | R\$ 1,90 | R\$ 22.070,40 |
| SUBTOTAL DE COMBUSTÍVEIS: | | | R\$ 144.892,00 |
| LUBRIFICANTES | | 3% | R\$ 4.346,76 |
| TOTAL DE GASTOS COM SOMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES: | | | R\$ 149.238,76 |

Todos os valores da tabela acima serão preenchidos automaticamente no momento da orçamentação. As quantidades serão indexadas as planilhas de formação de custos anteriores, como a de Veículos Leves e Equipamentos Leves, por exemplo. Todavia, abaixo é apresentada a memória de cálculo para obtenção do consumo daqueles itens onde não é utilizado um gasto de combustível mensal médio.

$$C_t = C_m \times P_t \times H_e \times D_u$$

Onde:

- C_t : Consumo total do equipamento, previsto para aquela operação, em litros de combustível;
- C_m : Consumo médio horário do equipamento, por hora trabalhada, em litros de combustível;
- P_t : Período total de utilização o equipamento na operação, em meses.

- H_e : Horas efetivamente trabalhadas pelo equipamento ou veículo na obra.
- D_u : Dias úteis no mês, efetivamente trabalhados pelo equipamento ou veículo.

Cada equipamento ou veículo tem seus valores específicos de gasto de combustível e de horas trabalhadas efetivas. Assim, enquanto um gerador de 60 kVa trabalha 12 horas por dia e gasta cerca de 4 litros de diesel por hora, um guindaste de 100 toneladas funciona durante 8,8 horas (o mesmo horário do seu operador) e consome em torno de 50 litros de combustível por hora trabalhada.

4.4.3.8 Operação da Obra

Dentre os custos provisionados como de operação da obra estão àqueles necessários e imprescindíveis para que a obra tenha o andamento assegurado. Podemos citar itens como eletricidade e telefone, além de estadias e refeições para os funcionários. Estão incluídos aqui também gastos com exames de saúde por ser exigência dos contratantes, assim como o plano de saúde.

Cada item tem uma forma de cálculo diferente e apenas uma das quantidades deverá ser preenchida pelo orçamentista, enquanto todas as outras serão alimentadas diretamente pelas planilhas anteriores. As casas dos supervisores deverão ter suas quantidades estabelecidas pelo responsável pelo orçamento, de acordo com a necessidade da obra. Já todos os itens referentes a refeições, transporte, exames médicos e cestas básicas serão derivados dos valores das planilhas de Mão de Obra Direta e Mão de Obra Indireta. As quantidades de eletricidade, correios e telefone, por serem mensais, serão determinadas de acordo a quantidade de períodos do empreendimento e da duração dos mesmos.

A Tabela 19, abaixo, refere-se a formação destes custos citados acima.

Tabela 19–Formação de Gastos com Operação da Obra

| PLANILHA DE FORMAÇÃO DE GASTOS COM OPERAÇÃO DA OBRA | | | |
|---|----------------------|----------------|-----------------------|
| DISCRIMINAÇÃO | QUANTIDADE UTILIZADA | CUSTO UNITÁRIO | VALOR DO ITEM |
| ELETRICIDADE/TELEFONE/CORREIOS | 5 | R\$ 5.000,00 | R\$ 25.000,00 |
| CASAS DOS SUPERVISORES | 10 | R\$ 2.000,00 | R\$ 20.000,00 |
| ESTADIA MOD | 208 | R\$ 40,00 | R\$ 8.320,00 |
| VALE TRANSPORTE | 4.576 | R\$ 4,40 | R\$ 20.134,40 |
| REFEIÇÕES DOS SUPERVISORES | 123 | R\$ 15,00 | R\$ 1.845,00 |
| REFEIÇÕES | 4.576 | R\$ 15,00 | R\$ 68.640,00 |
| CAFÉ | 4.699 | R\$ 5,00 | R\$ 23.495,00 |
| JANTA | 123 | R\$ 15,00 | R\$ 1.845,00 |
| LANCHE | 470 | R\$ 10,00 | R\$ 4.699,00 |
| EXAMES MÉDICOS | 331 | R\$ 700,00 | R\$ 231.700,00 |
| CESTAS BÁSICAS | 208 | R\$ 150,00 | R\$ 31.200,00 |
| PLANO DE SAÚDE | 331 | R\$ 164,00 | R\$ 54.284,00 |
| TOTAL DE GASTOS COM A OPERAÇÃO DA OBRA: | | | R\$ 491.162,40 |

Para o cálculo da estadia da mão de obra direta, são utilizados os valores totais de funcionários a serem alocados na obra. Assim, fica estipulado um custo de R\$ 40,00 por funcionário para sua acomodação no local da obra. Já o vale-transporte tem seu valor definido pela quantidade de funcionários de mão de obra direta mencionados na estadia multiplicado pela quantidade de dias úteis no mês, dias em que efetivamente iram utilizar o transporte.

Para todas as refeições segue-se a mesma lógica, partindo da quantidade de funcionários por período alocados na operação e assim chegando-se a quantidade de refeições que serão necessárias ao longo do empreendimento. A única exceção é em relação a janta, reservada para os supervisores.

Quanto a exames médicos e planos de saúde, são obrigatórios para todos os funcionários, tanto de mão de obra direta quanto indireta. Assim, simplesmente soma-se a quantidade de funcionários que trabalharão na obra durante todo o período de operação para se chegar na quantidade destes itens. Já as cestas básicas são exclusivas para os empregados de mão de obra direta, alocados durante o período no local.

4.4.3.9 Operação da Obra

A última etapa no processo de orçamentação, antes de unificarmos os custos para geração do valor final do empreendimento, diz respeito à formação do canteiro de obras. Aqui entram formação das áreas de escritório e almoxarifado, além da implantação de banheiros e chuveiros para os funcionários e dos refeitórios.

Os itens poderão ser orçados de acordo a metragem quadrada exigida ou por quantidades que variam de acordo com o número de funcionário utilizando as instalações. Algumas destas áreas têm suas quantidades estabelecidas contratualmente, como é o caso dos sanitários e chuveiros, ou serem ditadas pela empresa de acordo com as necessidades históricas apresentadas por ela.

Para a área de escritórios, por exemplo, é necessário que se tenha em média 5 m² por funcionário de Mão de Obra Indireta, como já citado anteriormente. Já para os sanitários, se estabelece um banheiro para cada 20 funcionários do total (Mão de Obra Direta e Indireta), além de um chuveiro para cada 30 funcionários. Estas quantidades, portanto, serão preenchidas automaticamente pelos valores das respectivas planilhas.

Já quanto aos aparelhos de ar-condicionado e computadores alocados na obra, caberá ao orçamentista encontrar o número ideal de acordo com as necessidades da operação. Como nem todas as áreas necessitam de equipamentos de ar condicionado e alguns dos computadores podem ser compartilhados por um mesmo setor, esses números podem variar mesmo em operações com quantidade de funcionários parecidas ou áreas de instalações semelhantes.

Podemos ver na Tabela 20 como será formatado este levantamento dos custos unitários e do total dos gastos com instalações para o empreendimento.

Tabela 20–Formação de Gastos com Canteiro

| PLANILHA DE FORMAÇÃO DE GASTOS COM CANTEIRO | | | | |
|---|----------------------|----------|------------------------|-----------------------|
| DISCRIMINAÇÃO | QUANTIDADE UTILIZADA | UNIDADES | CUSTO UNITÁRIO POR MÊS | VALOR DO ITEM |
| ESCRITORIO | 615 | m² | R\$ 250,00 | R\$ 153.750,00 |
| SANITARIOS/BANH | 16,55 | un | R\$ 250,00 | R\$ 4.137,50 |
| REFEITORIO | 331 | m² | R\$ 250,00 | R\$ 82.750,00 |
| ALMOXARIFADO | 250 | m² | R\$ 150,00 | R\$ 37.500,00 |
| CHUVEIROS | 11 | un | R\$ 250,00 | R\$ 2.758,33 |
| AR CONDICIONADO | 4 | un | R\$ 800,00 | R\$ 3.200,00 |
| COMPUTADOR | 8 | un | R\$ 1.500,00 | R\$ 12.000,00 |
| TOTAL DE GASTOS COM AS INSTALAÇÕES: | | | | R\$ 296.095,83 |

Caso as instalações fossem fornecidas pelo contratante, esses números deveriam ser revistos. Os custos ainda devem variar de acordo com a estrutura existente no local, como entradas bem delimitadas, terreno, etc. Por último, não é incomum que os contratantes peçam que o canteiro utilizado siga disponível após o fim da obra. Neste caso, a montagem deveria entrar como um serviço do contrato, ao invés de como uma conta separada.

4.4.3.10 Resumo e Resultado Financeiro

Uma vez estabelecidos todos os custos formadores da proposta, é necessário que façamos um resumo destes valores para atingirmos o total destes itens. A Tabela 21 abaixo apresenta este resumo, juntamente com os pesos dos respectivos itens na formação do preço total.

Tabela 21–Resumo dos Valores da Proposta

| RESUMO DOS VALORES DA PROPOSTA | | |
|--|-------------------------|---------------|
| DESCRIÇÃO | VALOR | PESO (%) |
| MOD | R\$ 601.304,62 | 17,42% |
| MOI | R\$ 982.404,00 | 28,47% |
| SUBTOTAL MÃO DE OBRA | R\$ 1.583.708,62 | 45,89% |
| MATERIAL | R\$ 420.136,00 | 12,17% |
| VEICULOS E EQUIPAMENTOS PESADOS | R\$ 352.650,00 | 10,22% |
| EQUIPAMENTOS LEVES | R\$ 79.411,20 | 2,30% |
| SUBTOTAL MATERIAL E EQUIPAMENTOS | R\$ 852.197,20 | 24,69% |
| VEICULOS LEVES | R\$ 78.500,00 | 2,27% |
| COMBUSTIVEL | R\$ 149.238,76 | 4,32% |
| SUBTOTAL VEICULOS LEVES E COMBUSTIVEL | R\$ 227.738,76 | 6,60% |
| OPERAÇÃO DA OBRA | R\$ 491.162,40 | 14,23% |
| CANTEIRO | R\$ 296.095,83 | 8,58% |
| SUBTOTAL OPERAÇÃO E INSTALAÇÕES | R\$ 787.258,23 | 22,81% |
| TOTAL DE CUSTOS DIRETOS: | R\$ 3.450.902,81 | |

Uma vez que temos estes valores, passamos ao próximo passo para finalização da proposta, a inclusão dos resultados financeiros no preço final de venda do empreendimento. Para tanto, serão acrescidos ao valor total anterior os custos com impostos e taxas, além do overhead da empresa e do lucro pretendido. O overhead nada mais é do que os Custos Administrativos da empresa, formado por fatores como as despesas fixas da matriz e do escritório central. Uma vez que estas despesas também aumentam com o novo projeto a ser realizado pela empresa, devido ao aumento da carga de serviços em geral a serem prestados, utilizaremos um índice ao invés de um valor fixo no orçamento. Neste caso, o índice é de 10%.

Quanto ao lucro pretendido, ele pode variar de acordo com o momento da empresa e de cada empreendimento. Uma vez que a empresa esteja em boa situação financeira e tenham operações ocorrendo naquele mesmo período, ela pode exigir um lucro maior para se dispor a pegar aquela obra. Em contrapartida, se a empresa tem poucas operações no momento ou sua situação financeira não lhe agrada, ela pode baixar sua exigência de lucro de forma a ganhar a licitação apenas para cobrir seus custos indiretos ou mesmo evitar ociosidade da estrutura. Apesar de em algumas licitações o índice de lucro ser estabelecido no edital, ele normalmente varia entre 8% e 14% dependendo do orçamento que se está fazendo.

A Tabela 22 abaixo mostra esta etapa da formação do preço, estabelecendo aqui um lucro pretendido de 10% para a operação. O valor do ISS deve ser

preenchido pelo orçamentista, uma vez que sendo um imposto municipal varia de cidade para cidade.

Tabela 22–Resultado Financeiro

| RESULTADO FINANCEIRO | | |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| DESCRIÇÃO | INDICE PARA CALCULO | VALOR |
| ISS | 2,75% | R\$ 94.899,83 |
| PIS/COFINS/CS/IR | 7,43% | R\$ 256.402,08 |
| SUBTOTAL DE CUSTOS | | R\$ 3.802.204,72 |
| OVERHEAD | 10,00% | R\$ 380.220,47 |
| TOTAL DE CUSTOS GLOBAL | | R\$ 4.182.425,19 |
| LUCRO | 10,00% | R\$ 418.242,52 |
| PREÇO TOTAL DE VENDA | | R\$ 4.600.667,71 |

4.4.4 Controle

Uma vez iniciado o empreendimento previamente orçado, trataremos da questão dos controles que deverão ser observados pela empresa. Por esta não ser uma atividade estabelecida na SELT Engenharia, será feita uma proposta inicial para controles de Prazos, Mão de Obra e Materiais, por serem estes itens não apenas de grande participação no custo total do empreendimento, mas também por terem uma variância maior em relação às médias orçadas.

As tabelas apresentadas foram preenchidas com dados fictícios de forma a representar como será feito o controle destes quesitos. Cada um deles também tem um quadro comparativo entre quantidades ou valores previstos versus efetivamente realizados. O nível de detalhamento foi mantido baixo para que o preenchimento seja realizado da maneira mais rápida possível pelos responsáveis apontados para tais atividades.

4.4.4.1 Controle de Prazos

Inicialmente, começaremos a implementar os controles a partir do quesito de Prazos previstos para a obra. Usaremos como base a planilha orçamentária de levantamento dos serviços da operação, por ali já estarem incluídos dados iniciais de

previsão de períodos para que se complete o serviço e as quantidades a serem aplicadas na operação.

A partir daí, distribuímos as quantidades totais de cada serviço a ser realizado no seu respectivo período. Esses valores serão utilizados como base de comparação ao que foi efetivamente realizado na obra. Os valores de serviços efetivos realizados deverão ser incluídos manualmente pelo responsável pelo controle a cada período. Na Tabela 23 abaixo podemos ver como serão apresentados estes dados.

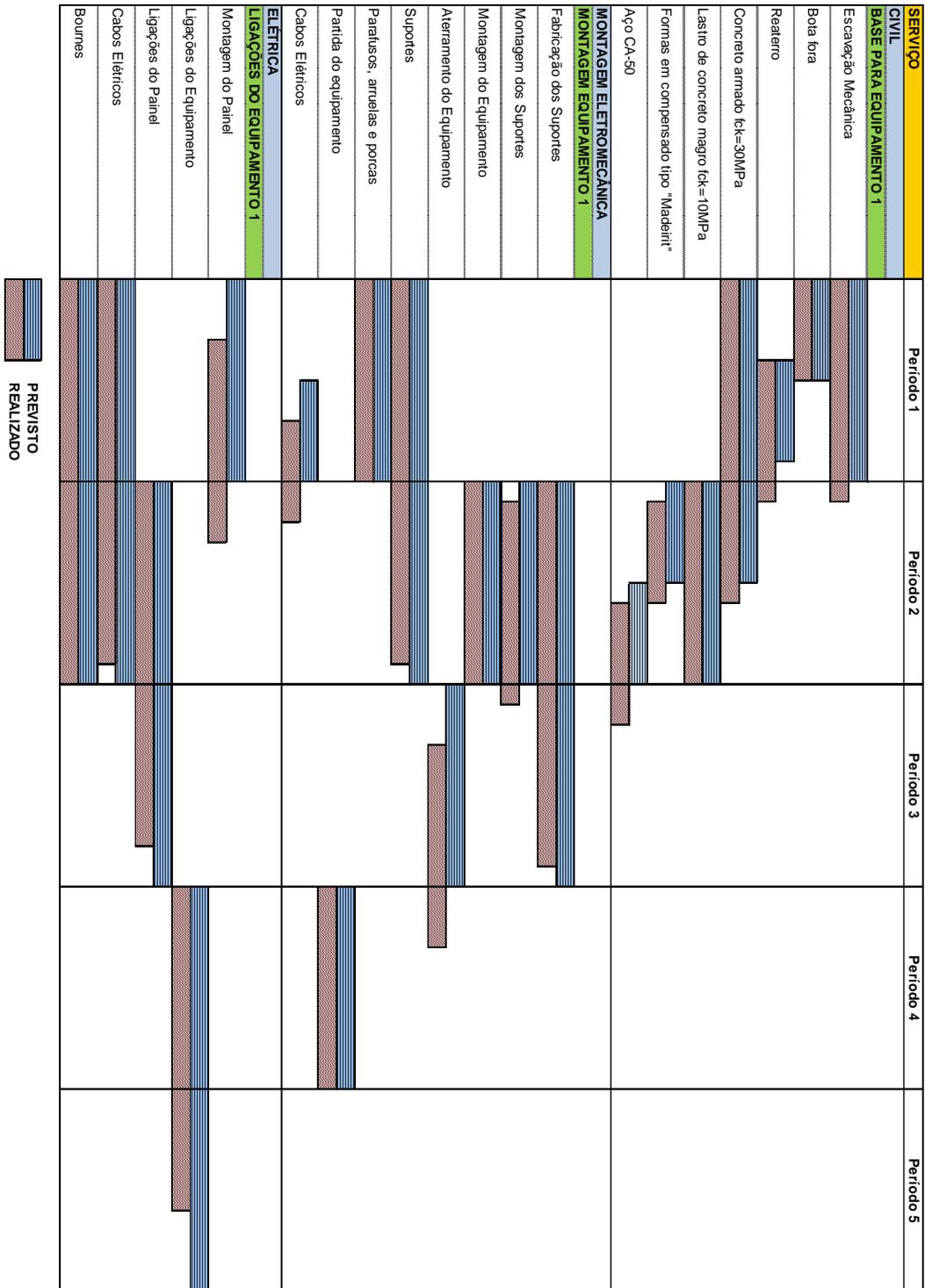
É importante notar que os valores totais não devem ser utilizados para análise do andamento geral da obra, uma vez que existem serviços unitários que tem peso significativo no valor total da obra. Para isso serão utilizados percentuais a serem apresentados no decorrer deste capítulo.

Uma vez que a planilha de quantidades por período de serviço estiver completa, será criado um diagrama de Gantt de forma a tornar mais fácil a visualização do como os serviços deverão andar no decorrer da obra. Para tanto se utilizarão os dados da tabela anterior, que nos mostra o previsto e o executado para cada serviço em cada um dos períodos determinados para a obra.

A medida que os valores são incluídos na tabela, devem também ser alteradas as barras relativas aos serviços realizados no diagrama de andamento da obra. Assim, com esta ferramenta gráfica, fica mais fácil a análise dos atrasos ocorridos na obra, além de podermos verificar quais serviços tiveram um a quantidade de tempo prevista superior ou inferior a necessária.

O diagrama de Gantt apresentado na Figura 6 já está completo com os dados até o final do empreendimento, nos possibilitando verificar quais serviços tiveram atrasos e quais andaram mais rapidamente do que o previsto. Nesse exemplo, podemos ver que a obra foi finalizada antes do período estipulado no momento da orçamentação do empreendimento, mesmo com alguns atrasos ocorridos durante o andamento da operação.

Figura 6—Diagrama de Gantt de Controle de Prazos



Para que tenhamos ainda mais uma maneira de analisar os dados gerados pelo controle de prazos na operação, usaremos uma tabela expressando os valores percentuais previstos e realizados na obra. No valor previsto, utilizaremos a quantidade referente ao total que se esperava realizar naquele período. Um serviço que tivesse uma quantidade de 100 unidades a serem completas em dois períodos, 50 unidades por período, tem um percentual previsto de execução por período de 50%. Estes números irão variar de acordo com a primeira tabela de controle de prazos apresentada.

Para melhor visualização do que ocorre na operação, utilizaremos um código de cores para a apresentação dos valores realizados. Quanto a obra conseguir atingir ou superar a meta estabelecida para o período, pintaremos a célula com o valor na cor verde. Já quando ficar abaixo do esperado, ela será preenchida na cor vermelha. Para períodos onde não havia previsão de realização de serviços, porém atrasos obrigaram estes a se estenderem, a cor para preenchimento da célula será amarela. A mesma cor será utilizada quando o valor realizado for menor que o previsto, porém devido ao fato da previsão haver sido excedida no período anterior, não possibilitando que se atingisse o número inicialmente imaginado.

A Tabela 24 abaixo demonstra a maneira como serão apresentados estes dados, lembrando que a inserção dos valores será automática, assim como o preenchimento das cores nas células, baseados nos valores que alimentaram a primeira tabela de controle de prazos.

Para finalizar a análise de controle de prazos neste momento, será montado um gráfico que fará a comparação entre os percentuais medidos e previstos para cada período. Nesse momento os percentuais se tornam importantes devido a fator já citado de termos certos serviços de quantidades unitárias.

O Gráfico 4 abaixo apresenta estes dados, utilizando-se da média dos percentuais previstos e realizados por período para sua montagem.

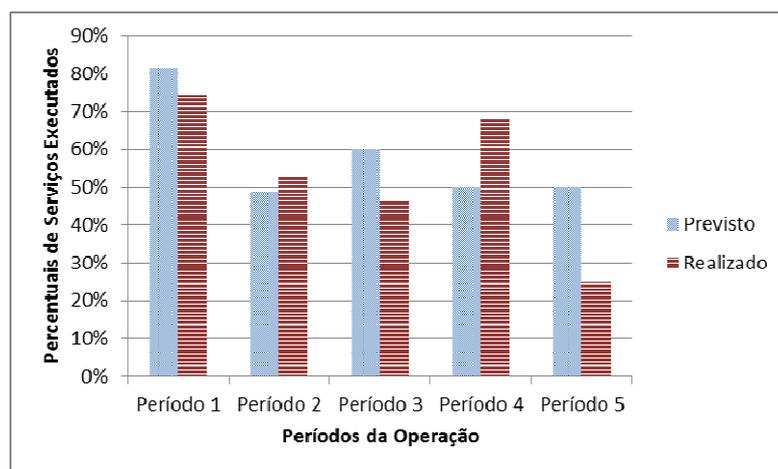


Gráfico 4–Serviços Executados – Previsto x Realizado

4.4.4.2 Controle de Mão de Obra

Analisaremos no controle de mão de obra tanto a Mão de Obra Direta quanto Indireta. Os dados serão detalhados em cada serviço executado, porém uma visão global dos gastos com mão de obra pode ser utilizada para uma análise geral deste item. Para isso utilizaremos como base a planilha de levantamento de serviços da obra, acrescentada dos valores de mão de obra esperados para cada serviço em cada determinado período.

A planilha de controle de prazos será útil neste momento para que verifiquemos a quantidade de equipes necessárias para cada etapa da operação, distribuídas de maneira mais completa. Assim, a planilha será completada com os valores dos salários totais das equipes empregadas nas atividades de cada período. Utilizaremos o valor da equipe por se tratar do parâmetro estabelecido no processo de orçamentação.

Como será possível observar, diversas vezes o custo efetivo não será igual ao custo total de uma determinada equipe. Isso pode se dar pelo fato de no processo de execução do orçamento utilizarmos valores médios, que podem não ser coincidentes com a realidade de cada atividade do escopo do empreendimento. Grande parte das vezes, apesar de se prever uma equipe inteira trabalhando em um determinado serviço, é possível que algumas funções pertencentes a estas equipes não sejam necessárias em todo o decorrer do mesmo. Assim, estes funcionários podem ser realocados para outros serviços ou até mesmo dispensados por aquele dia. Como a Mão de Obra Direta tem seus salários calculados por hora trabalhada, essas diferenças poderão ser notadas no momento de inserirmos os valores na tabela de controle de mão de obra.

Quanto a Mão de Obra Indireta, variações ocorrem por motivos como erros de dimensionamento da quantidade de funcionários necessária para cada período ou mesmo a necessidade de fazer com que certos funcionários sejam realocados para outras operações nas quais sejam necessários. Serão utilizados os valores dos salários base para formação do custo neste momento, sem a inclusão de adicionais diversos vistos anteriormente neste trabalho. Isso se dá por estarmos, inicialmente, fazendo uma análise comparativa dos valores orçados e realizados, que podem ser expressos apenas com estes dados.

O preenchimento desta planilha será feito manualmente pelo funcionário encarregado da função de controle da operação. Caberá aos gestores do empreendimento garantir que estas informações sejam anotadas corretamente, delegando aos supervisores de cada área a tarefa de observar o número real de funcionários utilizados para cada serviço. Isso deve ser feito diariamente, ainda que a planilha seja completada apenas ao fim do período.

Quando estivermos analisando os valores reais versus os valores previstos para cada etapa do empreendimento, não iremos nos concentrar nas diferenças encontradas em cada serviço individual, mas sim na diferença encontrada para cada período em cada uma das etapas. Ao vermos os custos dessa forma, evitamos gastar tempo com algumas diferenças pequenas que podem se dar unicamente pelo fato de um funcionário ter sido realocado de um serviço onde estaria ocioso para outro onde poderia contribuir. Caso as diferenças sejam de um nível muito elevado,

então será necessária análise aprofundada dos motivos para tanto de forma a corrigir estes valores nos próximos orçamentos da empresa.

A Tabela 25 abaixo demonstra a maneira como os dados serão apresentados e preenchidos. Como nos casos anteriores, aqui foram utilizados valores fictícios para que a mesma fosse integralmente completada até o fim do empreendimento. A entrada de dados deverá ser feita a cada período com base nos dados providos pelos supervisores, anteriormente citados.

Foi novamente utilizado para esta tabela um código de cores para tornar mais fácil a visualização das variações período a período. As células preenchidas na cor verde são aquelas onde os gastos foram abaixo do orçado, enquanto as preenchidas em vermelho são as que estouraram o orçamento para aquele período. Como mencionado antes, esta análise foi feita para o custo global com mão de obra para o período e para os subtotais de cada tipo de equipe.

Com base na planilha completa, foi criado um gráfico que representasse as variações do gasto com salários período a período. Isso serve unicamente para quando existe a necessidade de uma apresentação rápida aos gestores de como está o andamento da obra neste quesito. Podemos verificar mais facilmente no Gráfico 5 abaixo em que períodos ocorrerão variações positivas ou negativas sobre o orçado.

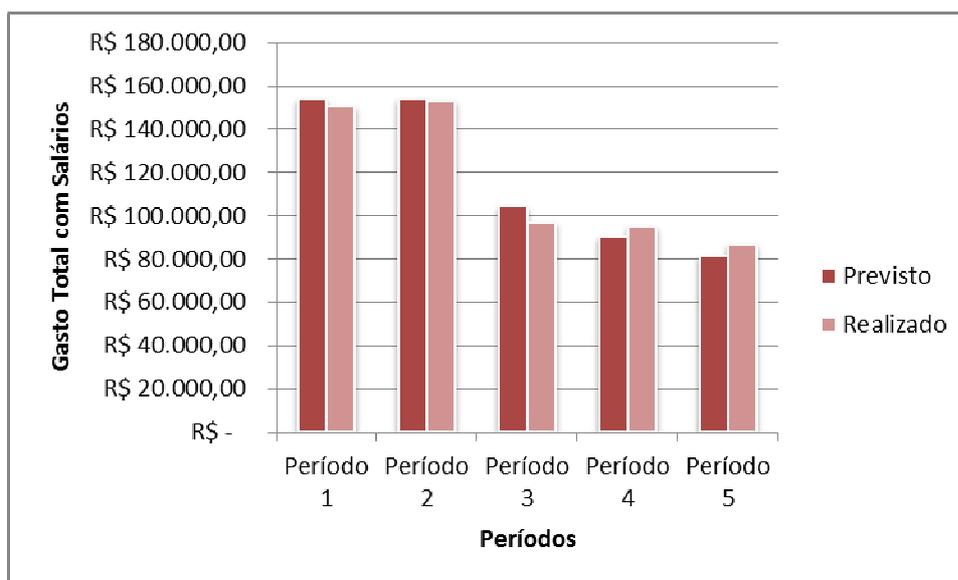


Gráfico 5–Gasto com Salários – Previsto x Realizado

4.4.4.3 Controle de Materiais

Para o Controle de Materiais utilizaremos, além dos materiais empregados nos diversos serviços do empreendimento, aqueles materiais que fazem parte da orçamentação e que não são de aplicação direta, como EPI's e uniformes. Novamente a base para criação desta tabela de controle é a planilha de

levantamento dos serviços da obra, por já ter em si as quantidades de materiais para cada subetapa dos serviços citados.

A responsabilidade de coleta dos dados para este controle será dos funcionários do almoxarifado da operação, uma vez que toda entrada e saída de materiais deverão passar por eles. Eventuais sobras de materiais deverão ser devolvidas ao almoxarifado para que seja descontado do total utilizado no serviço. Caso os materiais não possam ser reutilizados, serão considerados empregados no serviço e seu custo fará parte do total para aquela tarefa.

Como no controle de mão de obra, focaremos o controle no gasto com materiais para cada serviço geral nos determinados períodos, não nas suas subetapas. Caso existam diferenças muito elevadas, deverá ser feita uma análise para que se saiba se o serviço foi mal orçado inicialmente ou se houveram desperdícios ao longo de sua execução. Em caso de desperdícios acima do aceitável, o encarregado responsável pelo serviço em que isto ocorreu deverá fazer um relatório explicativo dos motivos para tanto.

Para exemplificar como será este controle, temos a Tabela 26. Foi utilizado aqui o mesmo código de cores apresentado no controle de Mão de Obra previamente visto.

Com base nas informações obtidas, é plotado um gráfico relacionando os valores efetivamente gastos com o que foi orçado para o período. Neste quadro pode-se observar não apenas as diferenças observadas nos custos, mas também quantidade de capital referente a material que foi utilizada em cada etapa da obra. Neste exemplo, mostrado no Gráfico 6, podemos ver que a maior parte dos gastos com materiais se deu nos primeiros dois períodos da obra, em parte por se tratar do momento em que foram feitas as compras destes itens.

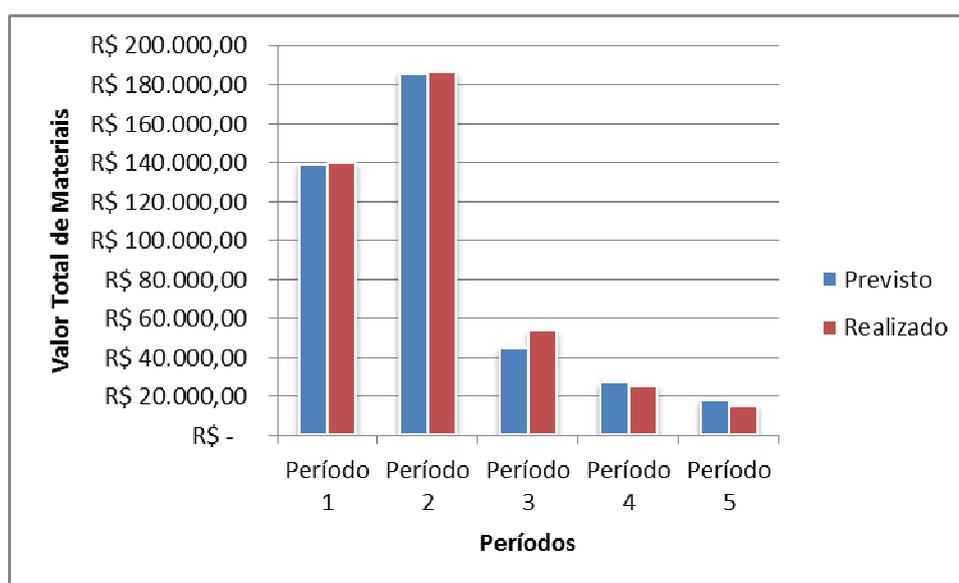


Gráfico 6–Gasto com Materiais – Previsto x Realizado

Neste exemplo é possível observar que os valores reais não diferiram muito daqueles previstos no orçamento, por período. Isso é exatamente o que se deseja ao fim de um projeto, resultados iguais ou melhores do que os orçados. Caso houvessem ocorrido grandes variações, o fluxo de caixa previsto pela empresa sofreria bastante, assim como todo o planejamento financeiro da mesma.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho nasceu da identificação de deficiências nos processos de orçamentação e controle, pelo autor, na empresa SELT Engenharia LTDA. A partir disto foi buscado o embasamento teórico para a elaboração de uma proposta de ferramentas de criação de orçamentos e controles para os empreendimentos da empresa.

O principal objetivo deste trabalho foi a confecção de uma metodologia para os itens citados acima que fosse de viável aplicação na organização. Buscou-se identificar as variáveis de maior impacto ao negócio, analisar as práticas atuais de orçamentação de controle da empresa, elaborar uma metodologia de orçamentação simples e de fácil implementação e criar formas de controle. Foram estabelecidos também parâmetros iniciais para diversos itens pertencentes ao processo orçamentário da empresa.

Um aspecto importante encontrado na elaboração deste trabalho foi a importância das contas de Mão de Obra Direta e Indireta nos valores totais de um orçamento realizado pela empresa. Logo, é de suma importância que a SELT Engenharia tenha um controle mais detalhado deste quesito, mantendo sempre valores atualizados e corrigindo eventuais discrepâncias que poderão ser encontradas futuramente e que podem vir a fazer com que a empresa perca processos licitatórios se não estiverem bem alinhadas.

Um ponto a ser destacado foi o fato de ter sido usado o caso de um empreendimento fictício para a elaboração do orçamento e implementação dos controles para o mesmo. Esta operação, no entanto, não difere de muitas outras já realizadas pela empresa em diversos momentos, estando em um nível intermediário de complexidade quando se trata do portfólio de obras realizadas pela SELT Engenharia. Ainda assim, devido ao fato de termos estabelecidos parâmetros iniciais para os custos mais utilizados em orçamentos na área, os valores finais das propostas criadas por esta ferramenta estarão de acordo com a realidade do mercado.

No decorrer o trabalho foram expostas formas de controle a serem aplicadas pela empresa no decorrer de suas operações. Entretanto, por ser um serviço que atualmente não existe formalmente nas obras, não foi definido que ficará responsável pelo acompanhamento destes controles. Seria interessante que houvesse um funcionário específico para esta função, para que pudesse dar atenção total para estas planilhas e garantir um controle rigoroso e com o menor número de falhas possíveis. Porém, neste primeiro momento, é provável que algum funcionário do setor administrativo da obra fique encarregado disto. Esse fato fez com que se optasse pela criação de uma ferramenta de controle simples e de fácil utilização. À medida que este serviço for mais bem implementado, cabe uma revisão dos métodos de controle para que sejam mais completos e detalhados.

Muitas contribuições foram trazidas pelo trabalho. Para os diretores trouxe uma forma mais rápida de orçamentação, o que lhes poupará tempo e eventualmente poderá fazer com que não seja necessário que se envolvam diretamente em todas as etapas deste processo, apenas analisando a proposta final. Assim, terão mais tempo de focar outras questões importantes para a empresa e que devem ser tratadas apenas pelos mesmos. Ainda, para a empresa, trouxe formas de controlar e analisar os custos envolvidos em seus projetos, para que possa no futuro fazer alterações no seu modo de operar e garantir um resultado financeiro melhor do que aquele encontrado presentemente. Além disso, as ferramentas propostas neste trabalho tendem a criar metodologias para a orçamentação e controle de obras, fazendo com que seja mais fácil a análise de cada um destes processos e facilitando também a participação em editais de licitação para novas obras.

Para o autor, a experiência foi de grande valor. Foi possível colocar em prática muitos dos conceitos aprendidos no meio acadêmico. Também observou as dificuldades existentes no campo estudado e procurou encontrar formas de melhorar os métodos presentemente existentes. Além disso, o aprendizado adquirido mediante a realização do trabalho vai ser muito importante para suas aspirações de seguir neste ramo de atividade. O meio acadêmico também foi beneficiado, pois a disponibilidade de leitura sobre orçamentação e controle em empresas de engenharia é escassa e este trabalho, buscou, modestamente, agregar mais material ao tema.

5.1 LIMITAÇÕES

A empresa estudada foi extremamente aberta quanto à realização deste trabalho. Não foi negado, em nenhum momento, acesso a informações ou auxílio por parte dos funcionários e mesmo diretores da mesma. Apesar disso, foram observadas algumas limitações a realização do trabalho:

a) Problemas com Dados: a empresa disponibilizou todos os dados possíveis. No entanto, a falta de metodologias pré-estabelecidas fez com que fosse difícil encontrar alguns dados específicos. Em diversos momentos certos valores ou índices foram projetados apenas com base na experiência dos seus diretores. Uma solução para este problema em particular seria criar um banco de dados informatizado completo, com todas as informações de custos e produtividade utilizados pela empresa. Em parte este problema será sanado pelas ferramentas propostas neste trabalho, utilizando os dados de controle gerados para que se tenha uma base de comparação futura. Outra dificuldade encontrada, quanto aos dados, foi o fato de não existir um diretório central onde se pudesse armazenar os dados de todas as obras até o presente momento. Desta forma, muitas informações ficam de posse apenas do responsável pela obra e diversas vezes arquivos são deletados após o fim da operação. Uma forma simples de solucionar este problema seria a criação de um diretório na rede da empresa, onde cada operação tivesse seus dados armazenados. Este diretório poderia ter acesso restrito para que cada área da empresa tivesse acesso apenas aos dados que lhe coubessem.

b) Falta de Sistema de Custeio: a falta de um sistema de custeio atrapalhou no momento de se indexar alguns custos aos projetos da empresa. Uma vez que não foi possível definir a participação de cada área em determinadas contas, como energia elétrica ou telefone, foi necessário que se usasse um valor global para o empreendimento ao invés de valores específicos para cada serviço.

c) Cultura da Empresa: os colaboradores da empresa demonstram boa vontade quanto a implementação de sistemas de orçamentação e

controle propostos. Porém, muitas vezes, acabam fazendo suas tarefas conforme hábitos antigos. Isso é evidente quando se trata dos diretores da empresa, que ainda mantêm a mentalidade que tinham nos anos iniciais da empresa, onde eram responsáveis por praticamente todas as atividades da operação. Dessa forma, é necessário que eles consigam delegar funções de forma a melhorar a eficácia dos processos trabalhados. Além disso, os gerentes responsáveis pela obra deverão estar cientes de suas novas responsabilidades na parte de controle de mesma. É esperado que com a implementação destes serviços, todos fiquem conscientes da sua importância para o bom andamento da empresa.

5.2 SUGESTÕES

Para que as ferramentas propostas neste trabalho sejam eficientes no contexto da empresa, é preciso que todos os envolvidos se comprometam com as mesmas. Ou seja, é preciso mudar em parte a visão de se tratar cada operação como um evento isolado no andamento da SELT Engenharia. É importante que os responsáveis pelas decisões estratégicas da empresa passem a utilizar as ferramentas propostas como apoio a decisão, podendo ser utilizadas inclusive para que se decida sobre quais editais de licitação são vantajosos de se participar, poupando tempo e esforço para a empresa.

É necessário que os meios de controle sejam aproveitados para o acompanhamento, revisão e correção de rumos. Isto deverá ser um processo contínuo e que se aperfeiçoará no decorrer do tempo. Neste primeiro momento, os procedimentos de controle são amplos para que sua implementação possa ser feita o mais rapidamente possível, facilitando o início da coleta de dados por parte dos responsáveis. Entretanto, estes processos deverão ser melhorados a medida que forem melhor assimilados pelos funcionários da empresa, aumentando o poder de análise que proporcionam aos gestores da SELT Engenharia.

Para a implementação da ferramenta de criação orçamentária, é importante que os diretores escolham engenheiros de sua confiança para o início do mesmo.

No começo, será necessário que os gestores acompanhem passo a passo o preenchimento das tabelas necessárias, até que tanto estes como os futuros responsáveis de sintam confortáveis com elas e seguros da sua eficácia. A partir deste momento, o esperado é que os sócios da empresa tendam a se distanciar deste processo gradativamente, até que lhes restem apenas a função de análise do produto final gerado.

REFERÊNCIAS

ALTOUNIAN, Cláudio Sarian. **Obras Públicas**. São Paulo: Editora Fórum, 2007

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

BRASIL. **Congresso Nacional**. Lei nº 8.666/93.

CARDOSO, Roberto Sales. **Orçamento de obras em foco: um novo olhar sobre a engenharia de custos**. São Paulo: PINI, 2009.

DIAS, P. R. V. N. **Engenharia de custos: uma metodologia de orçamentação para obras civis**. 3. ed. Rio de Janeiro: Hoffmann, 2001.

DORF, Richard C. **Sistemas de Controle Modernos**. 11. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

FREZATTI, Fábio. **Orçamento Empresarial: Planejamento e Controle Gerencial**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2006

GITMAN, Lawrence J. **Princípios da Administração Financeira**. 10. Ed. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

GOLDMANN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 3. Ed. São Paulo: PINI, 2001.

JUNGLES, Antonio Edésio; AVILA, Antonio Victorino. **Gerenciamento na Construção Civil**. Chapecó: Argos, 2006.

KERN, Andrea Parisi; FORMIGA, Andréa dos Santos; FORMOSO, Carlos Torres. **Considerações sobre o fluxo de informações entre setores de orçamento e produção em empresas construtoras**. Brasil – São Paulo, SP. 2004. CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 2004, São Paulo; ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10. Anais. São Paulo, 2004.

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

LIBRELOTTO, L. I.; FERROLI, P. C. M.; RADOS, G. V. **Custos na construção civil: uma análise teórica e comparativa**. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 6. 1998. Anais: Qualidade no processo construído. UFSC. Florianópolis/SC, 1998.

LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, Orçamentação e Controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

LUNKES, Rogério João. **Manual do Orçamento**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MENDES, André Luiz; BASTOS, Patrícia Reis Leitão. Um aspecto polêmico dos orçamentos de obras públicas: benefícios e despesas indiretas (BDI). **Revista do Tribunal de Contas da União**, v.32, n.88, p.13-28, abr./jun. 2001.

MUTTI, Cristine do Nascimento. **Apostila da Disciplina Administração da Construção**: ECV 5307 - UFSC. Florianópolis, 2006.

PADOVEZE, Clóvis Luis; TARANTO, Fernando César. **Orçamento Empresarial: Novos Conceitos e Técnicas**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2009.

SANVICENTE, Antonio Zoratto; SANTOS, Celso da Costa. **Orçamento na administração de empresas: planejamento e controle**. 2. Ed. 8ª Reimpressão. São Paulo: Atlas, 2008.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZDANOWICZ, José Eduardo. **Fluxo de Caixa: uma decisão de planejamento e controle financeiro**. 10. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2004.

ZDANOWICZ, José Eduardo. **Planejamento Financeiro e Orçamento**. 4. Ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2001.