

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MECÂNICA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL**

RAMON MOTTER RIBEIRO

**OTIMIZAÇÃO NO PROCESSO DE ORÇAMENTO DE UMA
INDÚSTRIA METALÚRGICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**CURITIBA
2013**

RAMON MOTTER RIBEIRO

**OTIMIZAÇÃO NO PROCESSO DE ORÇAMENTO DE UMA INDÚSTRIA
METALÚRGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial dos Departamentos Acadêmicos de Eletrônica – DAELN e de Mecânica – DAMEC da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof. Ubiradir Mendes Pinto.

CURITIBA
2013

RAMON MOTTER RIBEIRO

**OTIMIZAÇÃO NO PROCESSO DE ORÇAMENTO DE UMA INDÚSTRIA
METALÚRGICA**

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado no dia 19 de dezembro de 2012, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Mecatrônica Industrial, outorgado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O aluno foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Milton Luiz Polli
Coordenador de Curso
Departamento Acadêmico de Mecânica

Prof. Dr. Décio Estevão do Nascimento
Responsável pela Atividade de Trabalho de Conclusão de Curso
Departamento Acadêmico de Eletrônica

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Denise Elizabeth Hey David

Prof. Ubiradir Mendes Pinto
Orientador

Prof. Me. Edilson Carlos Machado

RESUMO

RIBEIRO, Ramon M. **Otimização no processo de orçamento de uma indústria Metalúrgica**, 2012. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial), Departamentos Acadêmicos de Eletrônica e Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

Com um mercado caracterizado pela intensa competitividade, a fidelização de clientes e a conquista de novas demandas e mercados vêm se tornando uma estratégia onde vários fatores precisam ser levados em consideração buscando a harmonia entre si, tais como: preço, qualidade, cumprimento de prazos, garantia, assistência técnica, entre outros. Nesse contexto, um dos itens fundamentais é a elaboração do orçamento a ser apresentado ao cliente. O orçamento de projetos customizados deve ter a eficiência no tempo de resposta aos clientes sem deixar de lado a precisão no preço a ser cobrado. Este trabalho tem por finalidade apresentar as melhorias no processo de orçamento de uma indústria metalúrgica para reduzir os atrasos na entrega de seus orçamentos. Através da análise do processo de elaboração de orçamento, com destaque nas atividades relacionadas ao setor de projetos, serão evidenciadas a causa principal do problema e a solução adotada para sua resolução. Com este trabalho a indústria metalúrgica teve uma melhora considerável na gestão do processo de orçamento, contribuindo para a uma redução nos atrasos de seus orçamentos.

Palavras-chave: Melhoria de processo. Projeto. Processo de orçamento. Orçamento.

ABSTRACT

RIBEIRO, Ramon M. **Optimization in the budget process in a metallurgical industry**, 2012. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial), Departamentos Acadêmicos de Eletrônica e Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

With a market characterized by intense competition, customer retention and winning new demands and markets have become a strategy where multiple factors need to be taken into consideration seeking harmony with each other, such as price, quality, timeliness, security technical assistance, among others. In this context, one of the key items is the preparation of the budget to be presented to the client. The budget of customized projects must have efficiency in response time to customers without neglecting the accuracy of the price to be charged. This work aims to show the improvements in the budget process in a metallurgical industry to reduce delays in the delivery of their budgets. Through analysis of the budgeting process, especially in activities related to the design sector, will be highlighted the main cause of the problem and the solution adopted for their resolution. With this work the metal industry had a considerable improvement in the management of the budget process, contributing to a reduction in delays of their budgets.

Keywords: Process Improvement. Project. Budget process. Budget.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Geometria 2D confeccionada em CAD.	23
Figura 2 - Sólido modelado em CAD.	23
Figura 3 - Peça em chapa modelada em CAD.	24
Figura 4 - Montagem confeccionada em CAD.	24
Figura 5 - Bastidor Outdoor Metálico para Telecomunicações.	26
Figura 6 - Bastidor Outdoor Metálico para Telecomunicações aberto.	27
Figura 7 - Fluxograma do processo de orçamento na empresa.	28
Figura 8 - Gráfico da pontualidade na elaboração das fichas de projeto até o mês de junho de 2012.	31
Figura 9 - Ficha de projeto antiga.	33
Figura 10 - Planilha para cálculo da massa de perfis.	35
Figura 11 - Planilha para cálculo da massa de chapas.	37
Figura 12 - Planilha para cálculo da massa de chapas.	37
Figura 13 - Exemplo de acessório e sua descrição nas propriedades do arquivo.	39
Figura 14 - Exemplo de acessório e seu código SGI nas propriedades do arquivo.	39
Figura 15 - Trecho da lista mestra.	40
Figura 16 - Nova ficha de projeto.	41
Figura 17 - Medição dos perfis da estrutura.	42
Figura 18 - Medição dos perfis dos fechamentos.	43
Figura 19 - Preenchimento da planilha de cálculo de massa dos perfis.	43
Figura 20 - Conjunto referente ao teto do bastidor.	44
Figura 21 - Chapa externa do teto planejada e suas medidas.	45
Figura 22 - Propriedades do material.	45
Figura 23 - Preenchimento da planilha para cálculo da massa de chapas.	46
Figura 24 - Resultado do total de matéria-prima.	46
Figura 25 - Acessórios presentes no conjunto do teto.	47
Figura 26 - Preenchimento dos acessórios na ficha de projeto.	47
Figura 27 - Ficha de projeto concluída.	48
Figura 28 - Gráfico da pontualidade na elaboração das fichas de projeto até o mês de novembro de 2012.	49

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 PROBLEMA	9
1.2 JUSTIFICATIVA	9
1.3 OBJETIVOS	10
1.3.1 Objetivo Geral	10
1.3.2 Objetivos Específicos	10
1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	10
1.5 RESULTADOS ESPERADOS	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 COMPETIÇÃO EM PREÇO	12
2.2 ORÇAMENTO	12
2.2.1 Definição de Orçamento	12
2.2.2 Histórico do Orçamento	13
2.2.3 Tipos de Orçamento	13
2.2.3.1 Orçamento Global	14
2.2.3.2 Orçamento Geral por Ítems	14
2.2.4 Etapas do Orçamento	15
2.3 PROJETO	16
2.3.1 Características do Projeto	16
2.3.2 Etapas do Projeto	17
2.3.3 Sucessos e Fracassos de um Projeto	18
2.3.4 Gerenciamento de Projeto	20
2.3.5 Gerenciamento dos Custos de Projeto	21
2.3.6 Projeto Auxiliado por Computador ou CAD	22
3 DESENVOLVIMENTO	25
3.1 PRINCIPAIS CLIENTES E PRODUTOS DA EMPRESA	25
3.2 PROCESSO DE ORÇAMENTO NA EMPRESA	27
3.3 RESPONSABILIDADES DO SETOR DE PROJETOS NO PROCESSO DE ORÇAMENTO	30
3.4 ANÁLISE DO PROCESSO DE ORÇAMENTO UTILIZADO	30

3.4.1	Análise de Falhas do Processo de Orçamento Utilizado.....	32
3.4.2	Melhorias a Necessárias no Processo de Orçamento.....	33
3.5	PROCESSO PROPOSTO.....	34
3.5.1	Itens a Serem Inseridos no Processo.....	34
3.5.1.1	Planilha de Levantamento da Massa dos Perfis.....	35
3.5.1.2	Planilha de Levantamento da Massa das Chapas	36
3.5.1.3	Código SGI e Lista Mestra	38
3.5.1.4	Novo Modelo da Ficha de Projeto	40
3.5.2	Descrição do Processo de Orçamento Proposto.....	41
3.6	IMPLEMENTAÇÃO DO PROCESSO PROPOSTO E RESULTADOS OBTIDOS	49
4	CONCLUSÃO	50
	REFERÊNCIAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

O tempo para preparação de orçamentos é um problema enfrentado por muitas empresas no ramo metal mecânico quando se fala em produtos customizados. As exigências são para que esse tempo seja cada vez menor. Este fator acarreta uma acirrada competição para se conseguir orçamentos justos e lucrativos.

Segundo Kate¹ (2000 apud ANSELMO 2002), a complexidade do mundo dos negócios requer das empresas uma maior e melhor capacidade para coordenar, gerenciar e controlar suas atividades de modo a dar uma resposta o mais rápido possível aos estímulos externos. A coordenação e o controle são atividades foco do gerenciamento de projetos. Apesar do gerenciamento ainda ocorrem problemas durante a elaboração de projetos.

Pesando nisso, a diretoria da empresa sugeriu a otimização do método para a elaboração de novos projetos para amenizar esta situação. Atualmente o processo de orçamento na empresa está atendendo e mantendo este equilíbrio, porém devido à carga de orçamentos, pré-projetos e de projetos solicitados precisa-se buscar alternativas e novos métodos para a simplificação do processo sem comprometê-lo de forma a atender as necessidades dos clientes.

A importância do desenvolvimento desta melhoria será simplificar e reduzir o tempo do atual processo de orçamento, logo a satisfação dos clientes irá aumentar e se poderá aumentar a produtividade para a fila de projetos estar sempre em dia.

¹ KATE, J. *Program Office: An Enterprise View*, In: Proceedings of the Project Management Institute Annual Seminars & Symposium, Houston, 2000.

1.1 PROBLEMA

Devido à grande atividade no setor de telecomunicações quando se fala em novas tecnologias e melhorias na estrutura existente, as constantes solicitações e especulações de projetos de bastidores *outdoor* têm exigido muito do setor de projetos, que possui papel fundamental no processo de orçamento dos produtos.

A empresa para qual este trabalho destina-se passa por um problema em prazo de entrega de projetos ao seguir a metodologia: elaborar um pré-projeto, orçar o pré-projeto, e após aprovação do projeto e custo detalhar o projeto para a fabricação. Este processo na maioria das vezes acaba sendo demorado e os clientes exigem um orçamento e a entrega do produto dentro de um prazo muito curto após proporem o projeto.

Logo, a otimização destes processos, no caso específico do processo de orçamento, se faz necessária para que a empresa possa atender seus clientes dentro do prazo por eles estipulados, conquistar novos clientes e aumentar seu faturamento.

1.2 JUSTIFICATIVA

A importância de se caracterizar a melhoria no processo de orçamento reside na possibilidade de aumentar os lucros da empresa pela conquista de novos clientes e facilitar o trabalho reduzindo tempo, custos e se ter mais tempo para novos projetos, desenvolvimentos ou uma melhoria nos projetos já existentes.

Este projeto abrange conhecimentos que serão colocados em prática com base nas aptidões teóricas obtidas decorrentes do Curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial. Conceitos de projeto, gerência de projetos e orçamentos, tais como CAD, desenho mecânico, cronogramas, atendimento ao cliente, custos e levantamento de matéria-prima serão utilizados para o desenvolvimento e a conclusão do objetivo proposto.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Caracterizar a otimização no processo de elaboração de orçamento da empresa para novos projetos e/ou para atualização de projetos existentes.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Mapear o processo utilizado para elaboração de orçamentos;
- Mapear o processo de elaboração de novos projetos;
- Analisar o processo de elaboração de orçamentos e projetos;
- Identificar a principal causa para o não cumprimento dos prazos na elaboração de orçamentos;
- Propor solução para a(s) principal(ais) causa(s) para o não cumprimento dos prazos.

1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização deste, será exposta a base teórica usada na solução do problema, onde serão esclarecidos conceitos importantes usados no decorrer deste trabalho, tais como: conceito de orçamento, tipos de orçamentos, etapas para elaboração de um orçamento, conceito de projeto e gerenciamento de projetos.

Logo a seguir, será feita uma descrição da empresa para a qual este trabalho será desenvolvido apresentando seus principais produtos e clientes bem como a importância do setor de projetos dentro da empresa.

Na sequência, será visto como o processo de elaboração de orçamento é realizado, com destaque nas atividades relacionadas ao setor de projetos, onde

serão levantadas as principais causas dos problemas e indicadas as possíveis alternativas de soluções.

Depois será apresentada a solução adotada para o problema juntamente com as telas e descrições da proposta para o novo processo e um exemplo aplicado ao processo desenvolvido. Finalmente, as conclusões do trabalho e as perspectivas futuras estarão apresentadas no último capítulo.

1.5 RESULTADOS ESPERADOS

Pretende-se com este trabalho otimizar o tempo para elaboração de orçamento na empresa. A melhoria no processo de orçamento acarretará num aumento de produtividade no setor de engenharia e em respostas mais rápidas aos clientes podendo-se obter um tempo extra para melhores negociações em preço e definições dos projetos, contribuindo para o aumento dos negócios da empresa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 COMPETIÇÃO EM PREÇO

As empresas podem competir por meio do preço de venda do produto. É uma das mais antigas e das mais estudadas formas de competição, sempre esta uma competição saudável e acatável. Tal lógica é estabelecida perante a teoria microeconômica, onde as economias de escala permitem a redução dos custos unitários dos produtos devido ao maior volume de vendas, possibilitando para a organização participações mais contundentes no mercado (TAVARES, 2000).

2.2 ORÇAMENTO

Segundo Tavares (2000), o orçamento tem importância vital dentro de uma empresa seja qual for o seu porte, pois por meio do orçamento o administrador poderá acompanhar as movimentações diárias podendo tomar medidas preventivas.

2.2.1 Definição de Orçamento

Tavares (2000) define o orçamento como sendo a estimativa de custos relacionados ao projeto. Ainda segundo Tavares (2000, p. 374), “O orçamento é a etapa do processo do planejamento estratégico em que se estima e determina a parte do acordo”. Já para Atkinson et al. (2000, p. 465):

...o orçamento reflete as condições quantitativas de como alocar recursos financeiros para cada subunidade organizacional, com base em suas atividades e nos objetivos de curto prazo, podendo ser considerado como expressão quantitativa das entradas de dinheiro para determinar se um plano financeiro atingirá as metas organizacionais. Também é utilizado para comunicar aos membros da empresa as metas de curto prazo, assim como para coordenar as muitas atividades empresariais.

Logo, a melhor relação entre despesas e resultados para atender às necessidades e objetivos da empresa se obtém através do orçamento, pois este engloba funções e operações que envolvam áreas da empresa com necessidades de alocação de recurso financeiro (TAVARES, 2000; ATKINSON et al. 2000).

2.2.2 Histórico do Orçamento

Segundo Lunkes (2003), a história do orçamento em âmbito brasileiro teve sua primeira aplicação na administração pública com as criações do Erário Régio e do Conselho da Fazenda em 1808, consequentes da vinda de D. João VI. No contexto passado o orçamento estava limitado aos gastos provenientes de despesas, já na atualidade, é utilizado e considerado como uma ferramenta de tomada de decisão aplicável aos mais variados tipos de empresa.

Lunkes (2003) observa que com o passar do tempo e com o advento do mundo complexo dos negócios, exigiu-se das organizações o aprimoramento dos seus métodos administrativos, não sendo suficiente apenas a limitação de gastos. Devido à expansão de objetivos das empresas tanto privadas como públicas, a ideia inicial do orçamento foi alterada de modo utilizar seu conceito como sendo uma ferramenta de gestão que tem como premissa a intenção da mais produtiva e lucrativa utilização dos recursos de um projeto, tornando-se rotina padrão dentro das organizações empresariais. Ou seja, o orçamento possibilita a obtenção de uma prévia de investimentos e / ou de despesas a fim de evitar gastos que extrapolem o desejado.

2.2.3 Tipos de Orçamento

Para Moreira (1989), em termos de orçamento empresarial, são dois os principais tipos adotados pelas corporações em geral sendo o **orçamento global** e o **orçamento geral por itens**.

2.2.3.1 Orçamento Global

De acordo com Moreira (1989), orçamento global é aquele no qual se apresenta o valor total do projeto sem nenhum tipo de discriminação. Basicamente é o resultado obtido através de uma projeção realizada conforme a experiência pessoal do orçamentário, que compara o projeto a outros com características parecidas, dos quais toma os dados históricos. Neste caso podem ser utilizados estimativos de custo ajustados no tempo mediante a aplicação dos índices de reajuste apropriados.

Este tipo de orçamento emprega-se especialmente nos estudos de viabilidade, em análises rápidas de projetos ou quando não há tempo suficiente nem dados completos para elaborar um orçamento detalhado (MOREIRA, 1989).

2.2.3.2 Orçamento Geral por Itens

Conforme Moreira (1989), o orçamento geral por itens é o tipo de orçamento mais comum empregado para a avaliação total e segura de um projeto quando se dispõe de tempo, de informações detalhadas e especificações técnicas permitindo uma análise mais detalhada do projeto e possibilitando a introdução de modificações nos planos ou nas especificações técnicas sem comprometer o projeto. Neste caso, o projeto decompõe-se em capítulos e estes por sua vez subdividem-se em itens, onde em cada um deles se atribui uma quantidade de produto ou serviço e um preço unitário. A soma dos valores dos itens agrupados em um capítulo representa o valor de dito capítulo e a soma dos valores dos capítulos corresponde ao valor total do orçamento.

Moreira (1989) considera o orçamento geral por itens de grande interesse quando se quer fazer estudos de sensibilidade sobre o projeto, especialmente para analisar a incidência de uma determinada especificação no custo final. O caso de se conhecer o preço final do projeto ajuda a determinar se é viável aumentar a especificação, a quantidade de um recurso ou de considerar um item determinado sem sair dos intervalos de preços que tornam a proposta competitiva. Por outro lado,

se o resultado inicial obtido para o orçamento indica que se está acima dos valores competitivos, este tipo de orçamento dará a oportunidade de analisar e propor o tipo de economia seja em quantidade ou em especificação que permitirá entrar no intervalo de valores competitivos.

2.2.4 Etapas do Orçamento

Saber quanto vai custar um projeto e se existe orçamento suficiente, saber quanto se gastou em recursos materiais frente à mão de obra. Para responder a estas questões com precisão, pode se aplicar os dados de custo configurando um orçamento de projeto. O trabalho de um projeto realiza-se mediante aos recursos disponíveis e com frequência exige recursos materiais concretos que devem ser orçados como parte do projeto. Existem três tipos de custos básicos conforme Sobanski (1994):

- Taxas de recursos: o custo de um recurso de trabalho que se calcula tomando como referência o tempo que o recurso dedica a trabalhar no projeto. Os custos de material baseados em taxas e os custos de recursos materiais consumíveis.
- Custos fixos: custo total que representa o preço de realizar uma tarefa ou um projeto, com independência do número de recursos que se atribuem as horas que se trabalhem e a quantidade de materiais que se utilize.
- Custos por utilização: a quantidade que custa um recurso cada vez que se utiliza.

Para Sobanski (1994) é frequente empregar uma combinação destas estratégias de rastreamento de custos no projeto. Na maioria dos casos, são as tarifas dos recursos e o custo dos materiais o que determina o custo do projeto. No entanto, se um fornecedor oferece um custo fixo por realizar uma tarefa, será conveniente atribuir um custo fixo a essa tarefa.

2.3 PROJETO

Segundo Vargas (2005), o projeto pode representar a principal atividade da organização, onde a empresa é orientada para desenvolver produtos sob encomenda ou contrato e também utilizado como meio para desenvolver novos produtos e alcançar metas gerenciais. Vargas (2005) afirma que:

Projeto é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, com início, meio e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade (VARGAS, 2005, p. 7).

Contribuindo com este conceito, nas definições de PMI (2004):

Um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Os projetos e as operações diferem, principalmente, no fato de que os projetos são temporários e exclusivos, enquanto as operações são contínuas e repetitivas. Os projetos são normalmente autorizados como resultado de uma ou mais considerações estratégicas. Estas podem ser uma demanda de mercado, necessidade organizacional, solicitação de um cliente, avanço tecnológico ou requisito legal (PMI, 2004 p. 22).

2.3.1 Características do Projeto

No que diz respeito às suas características, os projetos são para PMI (2004):

- Temporários, sendo aqueles que tem como premissa o início e um fim definidos, ou seja servem apenas para aquela determinada atividade;
- Planejados, executados e controlados;
- Entregam produtos, serviços ou novos resultados;
- Desenvolvidos em etapas visando atingirem determinadas finalidades em determinado tempo de forma contínua;
- Realizados por pessoas, perante a troca de informações e de experiências;
- Com recursos limitados e pré definidos.

2.3.2 Etapas do Projeto

Em estudos de Carvalho et al. (2000), fica definido que para atividades do projeto é importante antes estabelecer o nível de detalhe do planejamento e utilizar um enfoque hierárquico no planejamento do projeto caso este seja complexo e de longa duração por uma questão de organização. Para Carvalho et al. (2000) :

Após estabelecer a relação de dependência entre as atividades, é interessante eliminar todas as redundâncias, reduzindo ao mínimo a lista de interdependência, o que facilita muito a construção da rede e a futura programação do projeto, ou seja, deixar apenas aquelas que são as antecessoras imediatas. Identificadas as atividades do projeto e a relação de dependência entre elas, e tendo sido desenhada sua rede, esta concluída a fase de planejamento. Segue-se então a fase da programação na qual se determina quando será executada cada uma das atividades. Na programação das atividades do projeto, três fatores podem ser considerados: a) o prazo de conclusão, b) os recursos disponíveis e c) os custos envolvidos (CARVALHO et al. 2000, p. 68).

PMI (2004) define que união das fases do projeto forma o ciclo de vida do projeto onde cada fase gera subprodutos ao seu término. Tais subprodutos passam por avaliação para que seja possível verificar se a próxima fase deve ser iniciada onde temos a saída de uma fase sendo a entrada da fase seguinte. Algumas vezes, para agilizar o processo, a fase seguinte começa antes que a anterior se encerre, ou seja, sem que os seus subprodutos tenham sido sancionados. Todavia, para este procedimento, os riscos devem ser anteriormente analisados e estarem em um nível considerável. Ainda para PMI (2004), o ciclo de vida de um projeto pode ser dividido em cinco fases:

- Processos de iniciação: obtêm o comprometimento da organização na nova fase que se inicia;
- Processos de planejamento: ocorrem ao longo de todo o projeto já que este envolve algo que nunca foi feito;
- Processos de execução: envolvem atividades de execução do plano e análise do desempenho do projeto quanto à sua qualidade;
- Processos de controle: avaliam o quanto a realização do projeto desvia do plano;
- Processos de encerramento: formalizam o término do projeto.

Nesse contexto, a gerência de projetos se torna um conjunto de processos que devem estar interligados e que, portanto, as falhas e sucessos em um deles dependem entre si e influenciam nos demais (PMI, 2004).

2.3.3 Sucessos e Fracassos de um Projeto

Vargas (2005) conclui que por estarem no ambiente empresarial, muitos riscos potenciais acabam sendo menosprezados pela equipe. Localizar os problemas antes que eles ocorram requer pensamento pessimista, contudo, identificar a maior gama de riscos possíveis na fase de planejamento trará ganhos nas fases de controle e execução. As falhas que podem ocorrer em um projeto resultando em seu fracasso estão divididas em dois grupos: falhas causadas por fatores externos à empresa e falhas gerenciais. As primeiras independem de controles da empresa, pois envolvem mudanças na economia, tecnologia, prazos e outros fatores externos, podendo ser minimizadas por um gerenciamento de riscos. As segundas são falhas que podem ser evitadas desde que haja um bom gerenciamento do projeto.

Ainda para Vargas (2005), os projetos estão ligados com a estratégia de negócios da empresa, portanto, seu sucesso é de grande importância para a prosperidade da mesma. Ao mesmo tempo, por serem únicos, frequentemente envolverem mais de uma pessoa, ou até mesmo diversas áreas de uma empresa e estarem limitados por diversos fatores como custo, tempo, pessoal envolvido, entre outros, os projetos podem atingir um grau de complexidade que torna cada vez mais importante a coordenação e o controle dos processos envolvidos nos mesmos, minimizando a possibilidade de fracassos.

Já na visão de Kanter et al. (1998), o projeto é afetado pela situação que atravessam as empresas participantes no mesmo. Em alguns casos a realização do projeto envolve a mais de uma organização, uma delas atuando como cliente ou consumidor do serviço e a outra como provedora de parte dos insumos para o projeto. Neste sentido, a situação que vive o fornecedor pode afetar positivamente ou negativamente um projeto. Assim por exemplo, se a situação financeira do

fornecedor está difícil, isto pode ser traduzido em redução dos recursos financeiros atribuídos ao projeto.

Kanter et al. (1998) também considera que a curva de aprendizagem de temas requeridos para a obtenção dos objetivos propostos afeta o projeto, pois alguns projetos envolvem a utilização de novas tecnologias e neles o grau de incerteza sobre sua capacidade somado à curva de aprendizagem necessária para obter um domínio sobre os benefícios e limitações reais das novas tecnologias, frequentemente constituem fatores que consomem maiores recursos como tempo e custo.

Sbragia (1985) conclui que os afetados pelos resultados do projeto podem influenciar negativamente no mesmo e em algumas ocasiões, os resultados do projeto afetam as pessoas, seja porque sua forma de trabalho se modifica ou porque suas atividades serão automatizadas, logo, não será necessária sua presença para a companhia.

Fatores que evidenciam o sucesso de um projeto segundo Cleland e Ireland (2002) são:

- Resultados foram obtidos com êxito prazo e em orçamento;
- As partes interessadas em sua maioria estão satisfeitas com os resultados do projeto;
- Trabalho executado trouxe avanços que podem proporcionar vantagens competitivas para a organização.

Por outro lado, Cleland e Ireland (2002) consideram os seguintes fatores como evidências de fracasso em um projeto:

- Projeto extrapolou os custos e os prazos;
- Foram aplicados processos inadequados de gerência de projetos;
- As partes interessadas ficaram insatisfeitas com os resultados obtidos;
- Projeto cumpriu as exigências, mas não resolveu as necessidades do negócio.

2.3.4 Gerenciamento de Projeto

Wideman (2001) relata que o ato de gerenciar projetos existe desde o início dos tempos, mesmo sem a utilização das ferramentas e técnicas conhecidas nos dias de hoje. Os projetos em que o gerenciamento era necessário podiam ser dos mais diversos tipos, desde construções até projetos administrativos. Apesar de sempre estar envolvido nos projetos da humanidade, foi somente a partir do final do século XIX que o gerenciamento passou a ser visto como uma questão para estudo.

Para Vargas (2005) os projetos são desenvolvidos sob diversas condições, mas três delas se destacam por serem suas restrições: **tempo**, **custo** e **desempenho técnico**, sendo necessário o gerenciamento para obtenção da melhor relação entre elas. Essas restrições estão interligadas e a alteração de uma delas irá afetar as demais. Por exemplo, um projeto realizado em um prazo muito curto afeta o custo devido à necessidade de horas extras e pode afetar também seu desempenho devido à pressão para a conclusão.

Segundo Vargas (2005, p. 18), “a principal vantagem do gerenciamento de projetos é que ele não é restrito a projetos gigantescos, de alta complexidade e custo. Ele pode ser aplicado em empreendimentos de qualquer complexidade, orçamento e tamanho, em qualquer linha de negócios”. Vargas (2005) ainda afirma que:

O gerenciamento de projetos é exatamente lidar com o novo, como aquilo que está no limiar entre o possível e o impossível. Isso se justifica quando analisamos o cenário atual, no qual observamos que as decisões que mudam o mundo não são mais tomadas em anos, e sim em segundos, e precisamos estar preparados para lidar com novidades e desafios de modo permanente, como parte no nosso dia-a-dia (VARGAS, 2005, p. 109).

Em conclusões de Kerzner (2001), o ato de gerenciar projetos pode ser conceituado como programar, planejar e controlar tarefas visando atingir objetivos para benefício dos participantes do projeto. As atividades do gerente de projetos envolvem todo o projeto, desde seu planejamento à sua implementação, com constante coordenação das áreas funcionais da empresa, sendo ele o responsável pelo sucesso do projeto. Para cumprir sua função, o gerente de projetos deve ter várias habilidades, principalmente as relacionadas com o bom relacionamento interpessoal e com o trabalho em grupo bem como as habilidades técnicas, isso

porque o gerente de projetos depende do trabalho de um grupo de pessoas para atingir suas metas. Além disso, ele tem que lidar constantemente com conflitos entre as partes envolvidas no projeto devido aos seus diversos interesses. Tais conflitos precisam ser bem gerenciados para não comprometer o resultado final do projeto.

2.3.5 Gerenciamento dos Custos de Projeto

Segundo Casarotto Filho et al. (1999), o sistema de custo de uma empresa de projetos deve ser eficaz, permitindo o planejamento e o controle dos custos e do tempo reduzindo perdas e gastos não previstos bem como atrasos. Casarotto Filho et al. (1999, p. 11) ainda afirma que "... o custo aliado ao tempo é variável obrigatoriamente".

Leone (2000) enfatiza que o custo de um projeto são todos os gastos envolvidos no desenvolvimento deste, ou seja, todos os itens necessários para sua elaboração sendo a matéria-prima, os materiais secundários, a mão-de-obra para fabricação e demais custos indiretos, assim, existe uma classificação dos custos conforme a natureza para que se possa fazer o levantamento.

Contribuindo para este conceito, Perez Junior et al. (2003) classifica os custos em:

- Custos fixos: são constantes e não têm vínculo com o volume de produção. Por exemplo, salários, segurança, limpeza, etc.;
- Custos variáveis: mantêm vínculo direto com o volume de produção. Por exemplo, energia elétrica, matéria-prima, embalagens, etc.;
- Custos diretos: possuem relação efetiva com a produção. Por exemplo, salário dos funcionários da produção, energia elétrica, insumos, etc.;
- Custos indiretos: não possuem relação efetiva com a produção. Por exemplo, materiais de escritório, café, salário dos funcionários administrativos, etc.

2.3.6 Projeto Auxiliado por Computador ou CAD

O *software* CAD (*Computer Aided Design* – Projeto auxiliado por computador) é utilizado para o desenvolvimento de projetos, de produtos ou partes destes virtualmente. A grande maioria dos departamentos de engenharia trabalha com *software* CAD no desenvolvimento de seus projetos, constando modelos tridimensionais de peças e conjuntos e seus desenhos técnicos. Basicamente os programas de CAD possuem ambiente com uma gama de ferramentas para confecção de entidades geométricas planas tais como: linha, ponto, curva, arco, circunferência, etc. Os modelos tridimensionais tomam forma tendo como princípio a adição e a remoção de “material” utilizando-se de forma correta e organizada das ferramentas citadas. Feito o modelamento desejado, realiza-se seu detalhamento 2D em outro ambiente do *software*, que seria o desenho técnico com as cotas, notas e legenda contendo as informações necessárias para produção.

Em virtude disso, De Sordi (2003, p. 35) afirma: “Ferramentas de projeto permitem realizar modelagem explícita do mesmo, em que o impacto de alterações no projeto pode ser analisado através de algoritmos de simulações, remodelando quando conveniente”.

As Figuras 1, 2, 3 e 4 exemplificam projetos utilizando um *software* CAD.

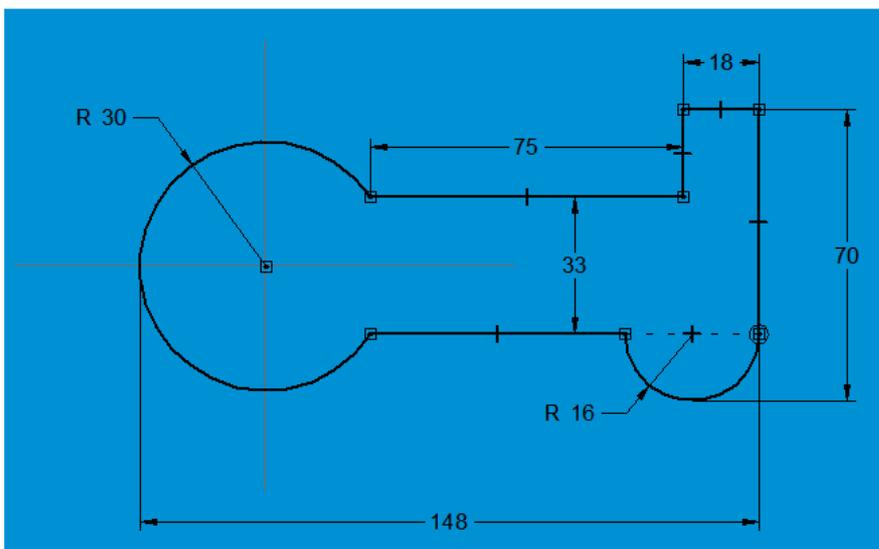


Figura 1 - Geometria 2D confeccionada em CAD.
Fonte: Autoria própria.

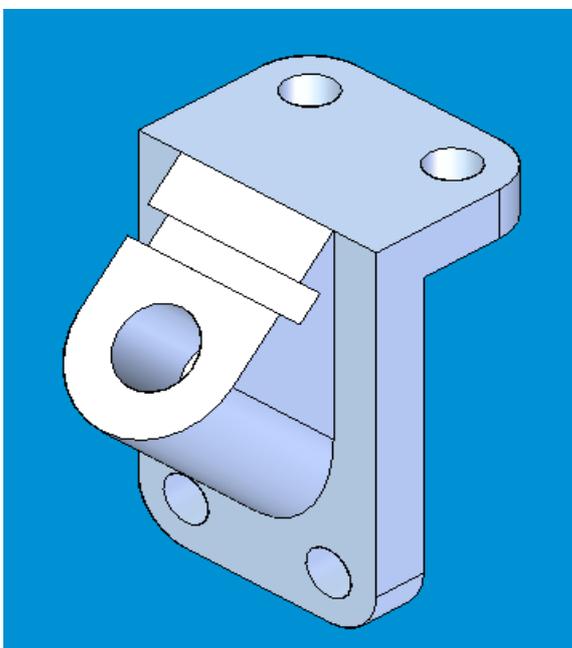


Figura 2 - Sólido modelado em CAD.
Fonte: Autoria própria.

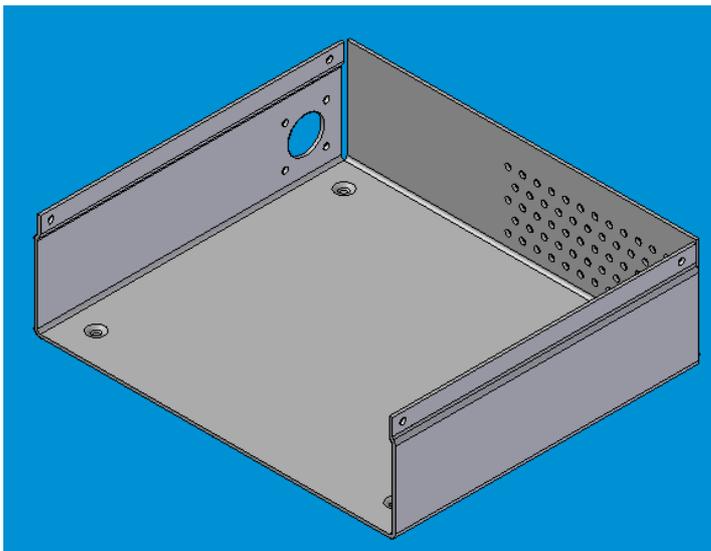


Figura 3 - Peça em chapa modelada em CAD.
Fonte: Autoria própria.

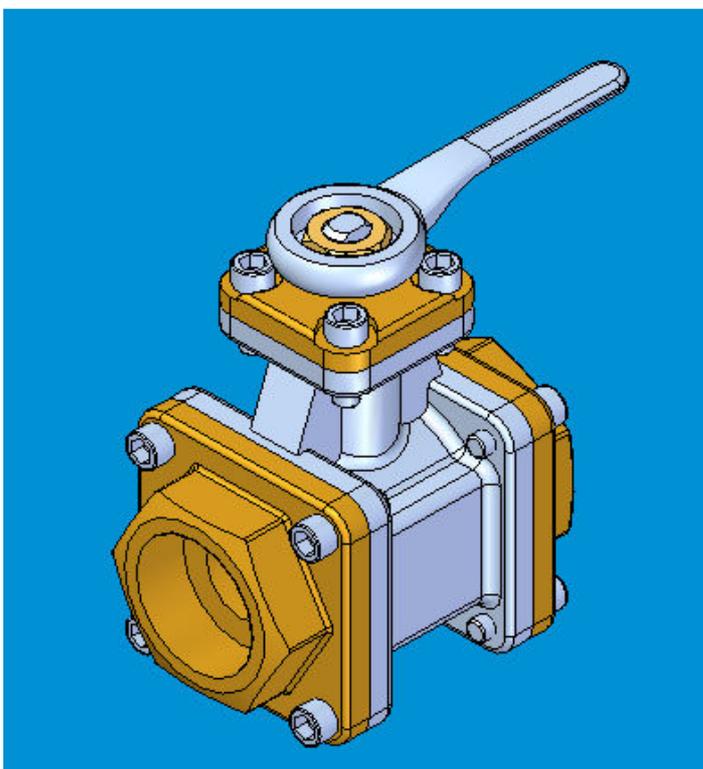


Figura 4 - Montagem confeccionada em CAD.
Fonte: Autoria própria.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 PRINCIPAIS CLIENTES E PRODUTOS DA EMPRESA

A empresa metalúrgica tem como seus principais clientes indiretos as operadoras de telefonia móvel e fixa e internet. Já seus principais clientes diretos são as empresas responsáveis por prestar serviço às operadoras. Normalmente essas empresas participam de concorrências e licitações promovidas pelas operadoras que expõe suas necessidades e regras em documento contendo especificações mecânicas, térmicas e eletrônicas que deverão constar no projeto.

Os clientes diretos são responsáveis pela parte eletrônica e cabe a eles a solicitação dos projetos de gabinetes (bastidores) *outdoor*, para telecomunicação que atenderão aos quesitos da mecânica e da solução térmica.

Gabinetes *outdoor* são os armários que abrigarão os equipamentos de telecomunicações e basicamente são constituídos de uma estrutura montada com perfis de alumínio, fechamentos e portas com chapa dupla requadrados em perfis de alumínio, base, chapéu (teto), componentes internos fabricados a partir de chapas metálicas e os acessórios que darão acabamento e funcionalidades ao Gabinete.

Os gabinetes *outdoor* atendem às especificações previstas de várias normas tais como: grau de proteção IP55, norma rohs (*Restriction of Certain Hazardous Substances*, Restrição de Certas Substâncias Perigosas), norma referente à blindagem eletromagnética, IK 10 (impactos) etc. Os bastidores são confeccionados em perfis de alumínio, em peças feitas de chapas metálicas, itens usinados e em itens comerciais que farão parte do acabamento e funcionalidades do armário podendo citar como exemplo, fechaduras, chaves de alarme, borrachas, prensa cabos, termostatos, ventiladores, filtros, etc.

A empresa metalúrgica para a confecção de seus produtos conta com maquinário de última geração como corte a laser, puncionadeiras e viradeiras CNC. O sistema de qualidade tem por objetivo garantir que todas as etapas do ciclo produtivo estejam relacionadas entre si e que as necessidades dos clientes sejam correspondidas quando da utilização de seus produtos e serviços.

A Figura 5 e a Figura 6 representam um exemplo de Bastidor Outdoor Metálico para Telecomunicações produzido.

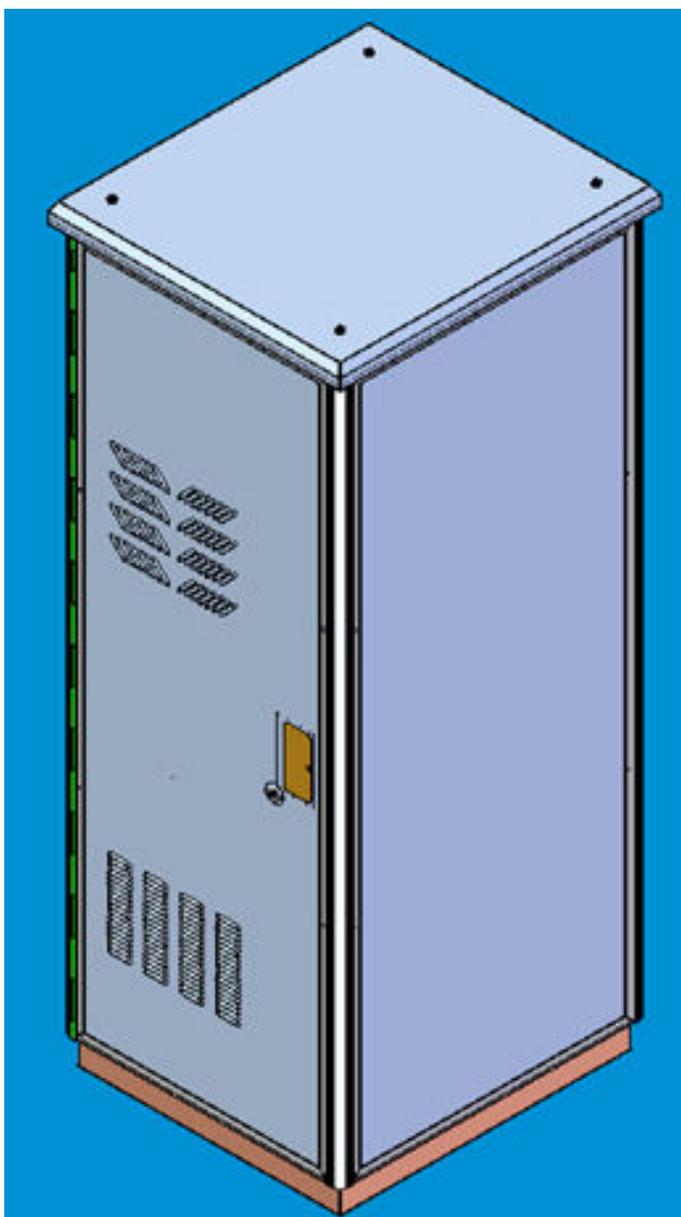


Figura 5 - Bastidor Outdoor Metálico para Telecomunicações.
Fonte: Empresa Metalúrgica (2012).

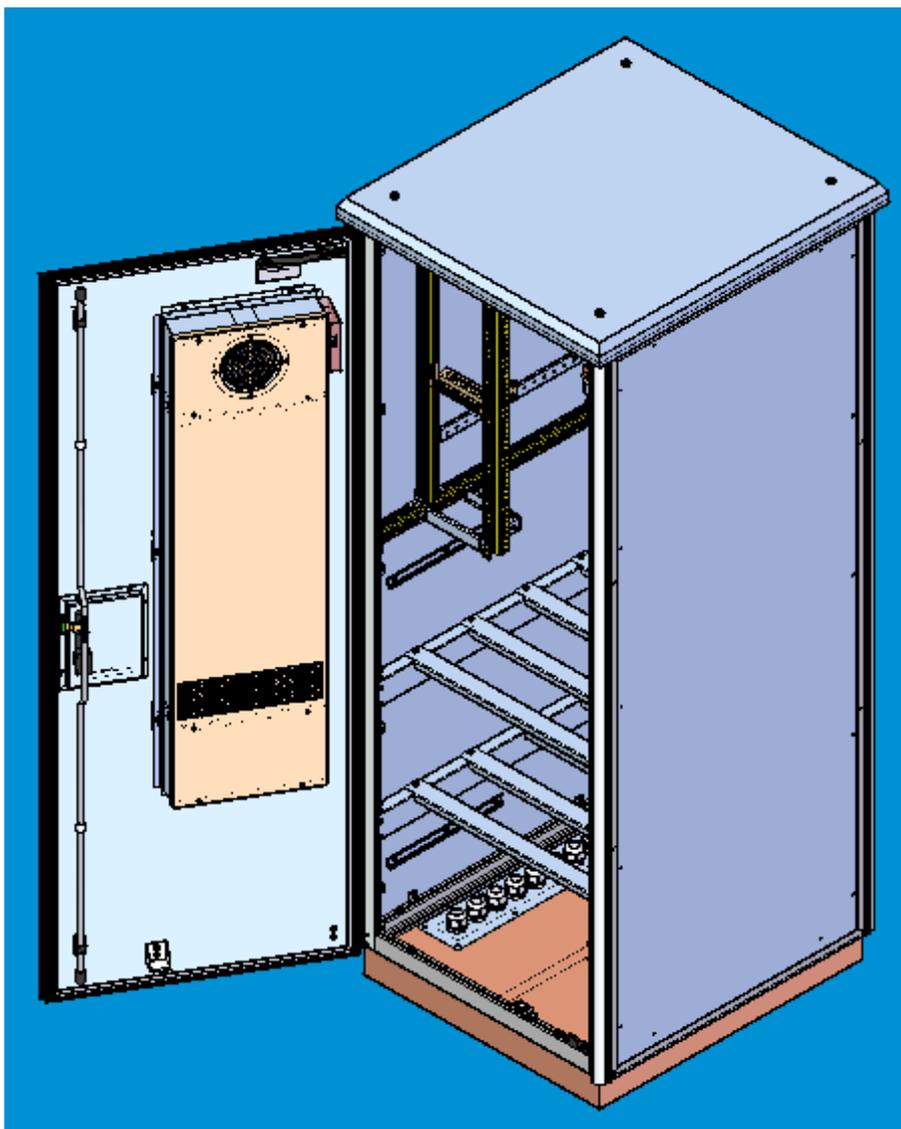


Figura 6 - Bastidor Outdoor Metálico para Telecomunicações aberto.
Fonte: Empresa Metalúrgica (2012).

3.2 PROCESSO DE ORÇAMENTO NA EMPRESA

A empresa utiliza para a elaboração de seus orçamentos o processo representado na Figura 7.

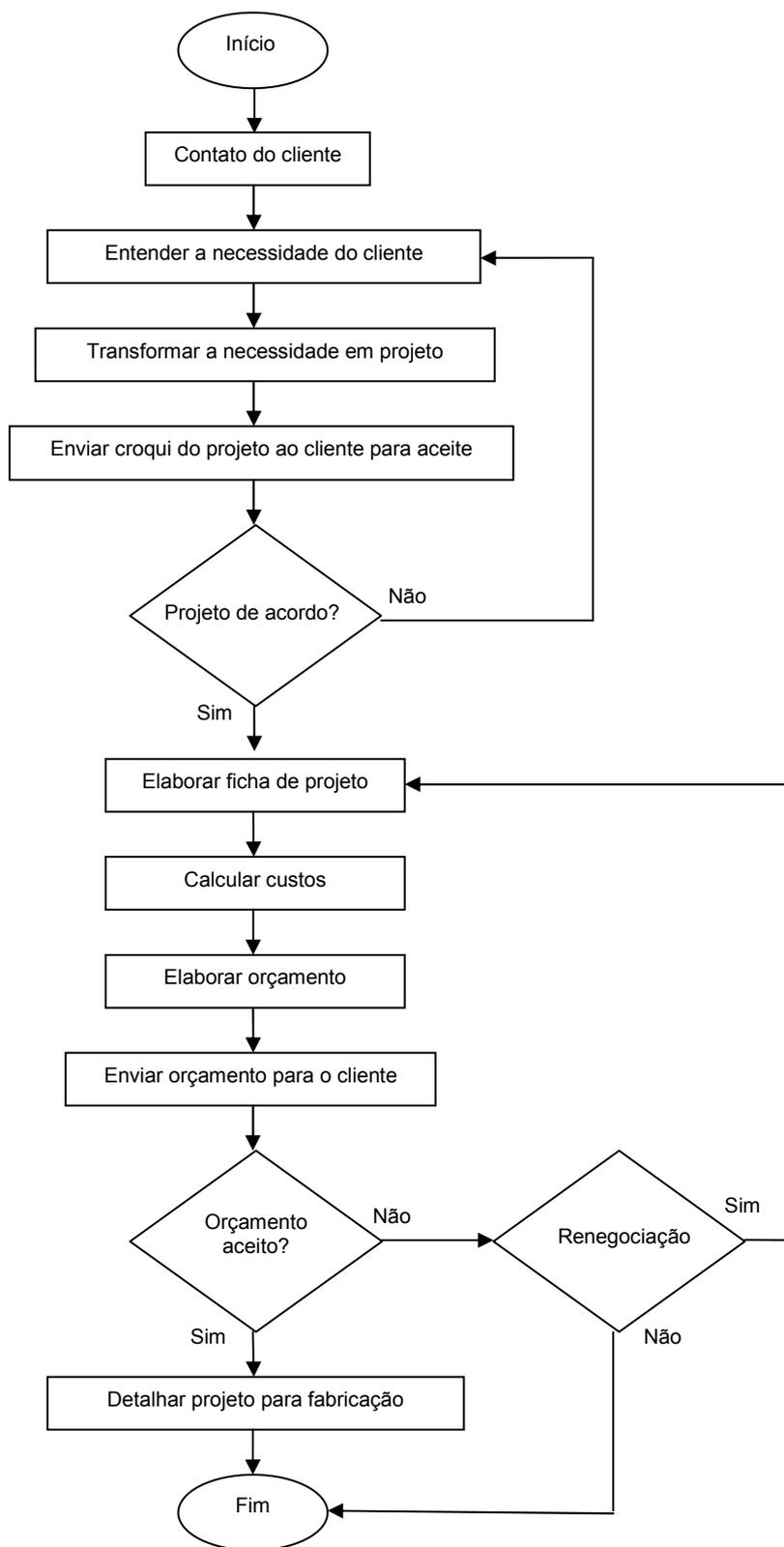


Figura 7 - Fluxograma do processo de orçamento na empresa.
Fonte: Autoria própria.

Observando o fluxograma, tem-se como a primeira etapa o contato inicial do cliente junto ao setor técnico comercial da empresa. Nesta etapa, o cliente expõe suas necessidades que são formalizadas via e-mail para o responsável comercial, que em seguida repassa ao coordenador do setor de engenharia para a criação de um novo código *part number*, uma discussão sobre o projeto bem como sua inserção no cronograma. As informações dos clientes para confecção de um projeto podem vir na forma de descritivos ponto-a-ponto, especificações técnicas, arquivos 2D e / ou 3D, rascunhos, etc.

Na sequência, o projetista começa a elaborar um pré-projeto com base nas informações recebidas e na discussão do projeto com o responsável comercial e o coordenador do setor de engenharia (etapa do entendimento das necessidades do cliente). O projetista tem a tarefa de construir em CAD um modelo 3D e, em seguida, o detalhamento em 2D do bastidor metálico. Após o detalhamento 2D e uma revisão junto com o coordenador do setor de engenharia, o arquivo em formato PDF é repassado ao responsável comercial que por sua vez o enviará para aprovação do cliente. Se não for aprovado por algum motivo, o pré-projeto retorna com as observações do cliente e realizam-se as devidas modificações no modelo 3D para uma atualização do arquivo 2D em uma edição superior e assim por diante.

O pré-projeto sendo aprovado, inicia-se a operação do seu orçamento com a “ficha de projeto”, que irá quantificar a matéria prima e os acessórios do produto ofertado. A ficha de projeto depois de elaborada é encaminhada ao setor de orçamentos da empresa para o cálculo do preço de venda do produto. O preço de venda é formalizado em uma planilha que é encaminhada ao responsável comercial e este por sua vez repassa ao cliente através de uma proposta comercial. Se o orçamento for rejeitado pode haver a possibilidade de renegociação, que é caracterizada por mudanças nas matérias-primas (reduções de espessuras de chapas e / ou alteração do material utilizado) e nos acessórios (não fornecimento de ventiladores, ares-condicionados, trocadores de calor dentre outros equipamentos e acessórios que agregam maior custo ao produto final).

A partir do momento em que orçamento estiver de acordo com os anseios do cliente e for aprovado, o pedido de compra é formalizado, o setor de engenharia recebe a informação para que este projeto seja alocado no cronograma de fabricação. O que antes era um pré-projeto, tornar-se-á um projeto detalhado em modelo 3D e em desenhos mecânicos para fabricação.

3.3 RESPONSABILIDADES DO SETOR DE PROJETOS NO PROCESSO DE ORÇAMENTO

Os Bastidores *Outdoor* metálicos para telecomunicações produzidos pela empresa possuem uma tecnologia própria desenvolvida pelo setor de projetos.

No que tange ao processo de orçamento, cabe ao setor de projetos a tarefa de quantificar a massa total de cada matéria-prima e verificar os acessórios que comporão o produto. Este levantamento gera o que é denominado de FICHA DE PROJETO.

São 6 (seis) os tipos de matérias-primas utilizadas e que devem ser discriminadas na ficha de projeto:

- Alumínio Perfil;
- Alumínio Chapa;
- Aço pré-zincado;
- Aço inox AISI 430;
- Aço inox AISI 304;
- Cobre.

Utilizando-se das informações contidas na ficha de projeto, o setor de orçamentos da empresa obtém o preço de venda unitário dos produtos.

3.4 ANÁLISE DO PROCESSO DE ORÇAMENTO UTILIZADO

A Figura 8 representa o gráfico da pontualidade de entrega das fichas de projeto no primeiro semestre de 2012 onde o ideal é estar próximo do 0%. O gráfico é elaborado de acordo com o tempo planejado no cronograma para realização das fichas de projeto sendo que ao final de cada mês o levantamento aponta a porcentagem de adiantamento e de atraso na confecção das mesmas.

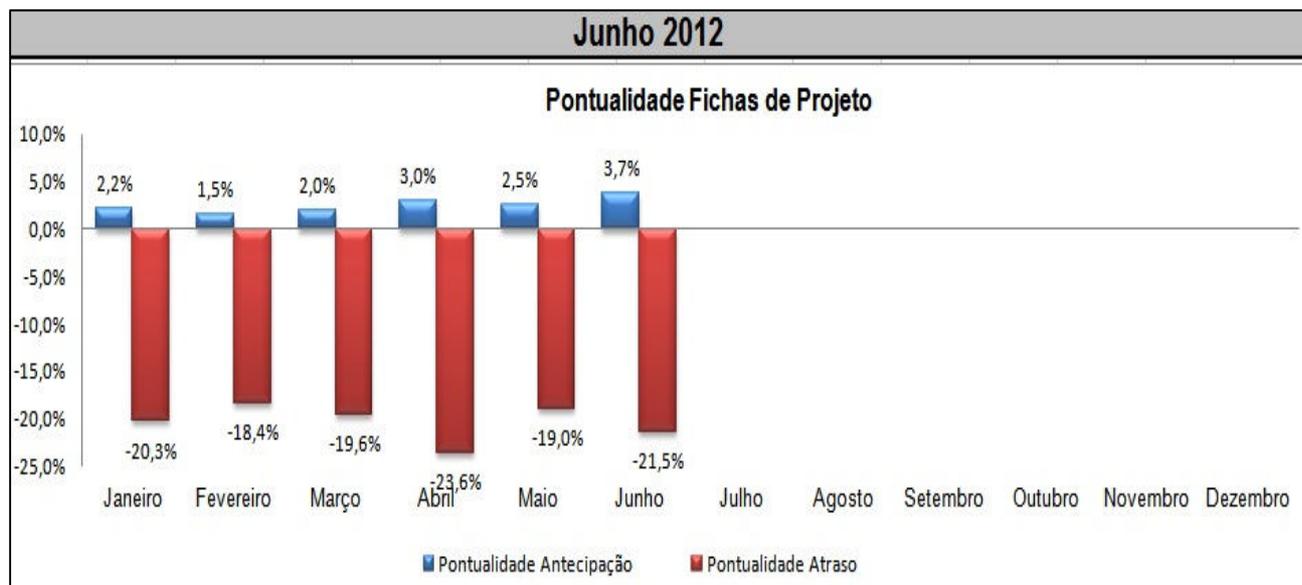


Figura 8 – Gráfico da pontualidade na elaboração das fichas de projeto até o mês de junho de 2012.
Fonte: Empresa Metalúrgica (2012).

Através da observação dos indicadores e de análise com os envolvidos no processo de orçamento, chegaram-se às seguintes conclusões:

- A etapa de elaboração do pré-projeto com uma série de atividades é responsável pela demora na elaboração do orçamento.
- No pré-projeto há um único colaborador no setor de engenharia responsável por criar as fichas de projeto.
- Recentemente, devido a um aumento do número de projetos solicitados, a etapa da realização da ficha de projeto tornou-se o grande gargalo dentro do processo de orçamento, pois consiste na obtenção da massa de cada peça de acordo com sua matéria-prima e na listagem de todos os acessórios, atividades fundamentais para a elaboração do orçamento.
- A sincronia entre a entrega dos orçamentos aos clientes e a demanda de pré-projetos foi abalada ao ponto de se repensar nas ferramentas e métodos utilizados para confecção das fichas de projeto.
- Tendo em vista que o setor de engenharia é encarregado por quantificar as matérias-primas e acessórios contidos em cada projeto, se torna necessário a melhoria da ficha de projeto, uma melhor organização na lista de acessórios comprados e um aprimoramento dos métodos utilizados para os levantamentos de matéria-prima de um projeto.

3.4.1 Análise de Falhas do Processo de Orçamento Utilizado

No processo antigo a ficha de projeto era criada em documento Word, havia a inexistência de códigos para acessórios comerciais, não padronização da folha de rosto e tempo de preenchimento demorado. Pelo motivo de não ser automatizada e ter a necessidade de digitação dos dados, havia a possibilidade de erros por usar nomes e descrições diferenciados dos acessórios, sem estes estarem atrelados a um código interno padrão.

O levantamento das massas das matérias-primas era feito manualmente utilizando-se de calculadora, papel e caneta por parte do responsável que já estava acostumado com as informações a serem utilizadas e tratadas. Não havia histórico em documento digital dessas informações e caso houvesse alteração por parte do cliente no projeto, o recálculo das massas seria muito demorado quando alguém sem tanta experiência nesta atividade estivesse a fazê-la.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** representa um exemplo da ficha de projeto antiga:

FICHA DE PROJETO

Cliente: XXXXX

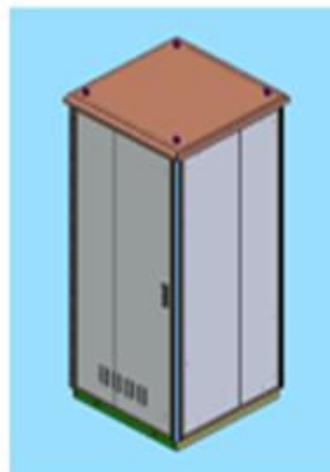
Código do Produto: XXXXXXXXX-XXX

Nome do Produto: XXXX

Projetista: XXXX

Elaborada: XXXX

Data: XX/XX/XXXX



Tamanho L x A x P(mm)	856 x 2315 x 856	
Alumínio	108,25 kg	
Aço Inox 430	9,9 kg	
Aço Inox 304	1,55 kg	
Aço Carbono	14 kg	
Peso Total	133,7 kg	
	Acessórios	Observações
	23,4m Borracha de Vedação Auto Travi 08206	
	1x Fechadura Emka 1154-SU04	
	1x Euro Cilindro N°03	
	1x Door Switch UF69 65A	
	1x Polyblock 78/0x820mm	
	2x Ponteira Varão	NK059999-D017
	4x Paraf. Segurança M10 c/ chave	
	1x Filtro Viledon 400x130	
	2x Fan XinRuiLian RAH1751B2-C 100 125VAC	
	2x Finger Guard RDL1751FG	
	4x Passa Cabos 57.mm	
	8x Prensa Cabos Pg 21 Poliamida	
	4x Paraf. Segurança M5x10	
	4x Bucha de apoio da base	
	4x Chumbadores ½" x 2 ¼" TB70	

Figura 9 - Ficha de projeto antiga.
Fonte: Empresa Metalúrgica (2012).

3.4.2 Melhorias a Necessárias no Processo de Orçamento

Observou-se que o processo de orçamento necessitava que fossem implementados novos métodos e ferramentas para realização da ficha de projeto. Havia a necessidade de que cada projetista passasse a realizar a tarefa correspondente aos pré-projetos realizados e não mais uma única pessoa responsável pela confecção de todas as fichas de projeto, evidenciando assim, a padronização e procedimentos para todos os projetistas.

Nos tópicos seguintes será visto como ocorreram estas melhorias com maiores detalhes dos procedimentos e ferramentas necessários para tal.

3.5 PROCESSO PROPOSTO

Neste capítulo será abordado como o processo de orçamento proposto visa à otimização e melhoria nas atividades que são de responsabilidade do setor de projetos da empresa. Todas estas atividades fazem parte da etapa para criação da ficha de projeto sendo que agora cada projetista será responsável pela preparação da ficha ao término do pré-projeto por ele feito e aprovado pelo cliente.

3.5.1 Itens a Serem Inseridos no Processo

Os itens inseridos no processo, contam com planilhas para cálculo e histórico do levantamento de massa das matérias-primas, com a codificação e padronização da nomenclatura dos acessórios comerciais e com um novo formato da ficha de projetos, onde nesta última, os parâmetros levantados serão preenchidos em seus respectivos campos para fácil análise no próximo passo do processo em que o setor de orçamentos da empresa atua de fato fazendo a composição do preço do produto.

3.5.1.1 Planilha de Levantamento da Massa dos Perfis

O levantamento das massas das matérias-primas era feito manualmente utilizando-se de calculadora, e agora é feito utilizando-se a planilha da Figura 10 para o cálculo da massa dos perfis que constituem os bastidores.

CÁLCULO DA MASSA DE PERFIS					
Tipo	Descrição	Perfil	Comprimento [m]	Massa esp. [kg/m]	Massa [kg]
Estrutura 1	Perfil Coluna	Código do perfil		X	Y
	Perfil Base	Código do perfil		X	Y
	Perfil Triplo C	Código do perfil		X	Y
	Perfil Intermediário	Código do perfil		X	Y
Estrutura 2	Perfil Coluna	Código do perfil		X	Y
	Perfil Base	Código do perfil		X	Y
	Perfil base reduzido	Código do perfil		X	Y
Fechamentos	Perfil Moldura	Código do perfil		X	Y
	Perfil Reforço Interno I	Código do perfil		X	Y
	Perfil dobradiças	Código do perfil		X	Y
				Soma -->	w

Figura 10 - Planilha para cálculo da massa de perfis.
Fonte: Autoria própria.

Nas colunas da planilha tem-se:

Tipo: Possuem 2 (duas) linhas de perfis para a estrutura do armário, sendo “Estrutura 1” a linha mais robusta para bastidores de médio e grande porte e “Estrutura 2” a linha mais leve para armários de pequeno porte. A família de perfis dos “Fechamentos” refere-se aos perfis utilizados nas tampas e portas dos bastidores e aplica-se tanto às de estrutura tipo 1 quanto às de estrutura tipo 2.

Descrição: Denominação dos perfis.

Perfil: Código que identifica o perfil.

Comprimento [m]: Campo da planilha em aberto onde é preenchido com o comprimento total de cada perfil conforme são levantadas suas medidas no modelo 3D do bastidor.

Massa esp. [kg/m]: Massa linear de cada perfil. Este valor é fixo na planilha.

Massa [kg]: Campos onde se obtêm as massas totais de cada modelo de perfil em consequência das medidas preenchidas na célula “**Comprimento [m]**”.

No final da planilha a célula “**Soma**” apresentará o valor da massa total dos perfis após corretamente preenchida. Este valor deverá ser colocado em seu devido campo na ficha de projeto.

A planilha é salva no diretório de cada projeto. Sempre que houver alteração de projeto afetando o dimensional de perfis, a planilha é salva com o devido número da revisão do projeto e os valores são alterados para rápida atualização de massa dos perfis.

3.5.1.2 Planilha de Levantamento da Massa das Chapas

A planilha para levantamento da massa das chapas contidas no projeto está dividida em duas partes conforme Figuras 11 e 12.

Comprimento (mm): Campo para preenchimento da medida em milímetros do comprimento da peça quando planificada.

Espessura (mm): Campo para preenchimento da espessura de chapa em milímetros.

Massa unit. (kg): Valor obtido para massa unitária do blank² da peça em questão.

Massa (kg): Valor obtido para massa total dos blank's da peça em questão (**Massa unit.** multiplicada por **Quant.**).

Os campos são preenchidos à medida que são verificadas peça a peça do projeto obtendo-se o valor total da massa de cada matéria-prima ao final da tabela conforme indicado em **Total (kg)**. Os valores totais obtidos são transcritos para a ficha de projeto.

Assim como ocorre para planilha de perfis, esta também é salva no diretório de cada projeto acompanhando sua revisão e sendo editada para rápida atualização das massas se necessário.

3.5.1.3 Código SGI e Lista Mestra

Para uma melhor organização e rastreabilidade dos itens comerciais utilizados como acessórios nos projetos, foi necessária uma padronização de suas descrições e a criação de códigos de uso interno. Para isso criaram-se o código SGI (Sistema de Gerenciamento Interno) de 7 (sete) dígitos e a lista mestra, que é uma planilha onde constam listados os acessórios com suas devidas descrições e códigos SGI. As descrições e os códigos estão vinculados às propriedades dos modelos 3D conforme mostrado a seguir na Figura 13 e na Figura 14.

² blank refere-se ao pedaço de chapa delimitado pela peça quando planificada.

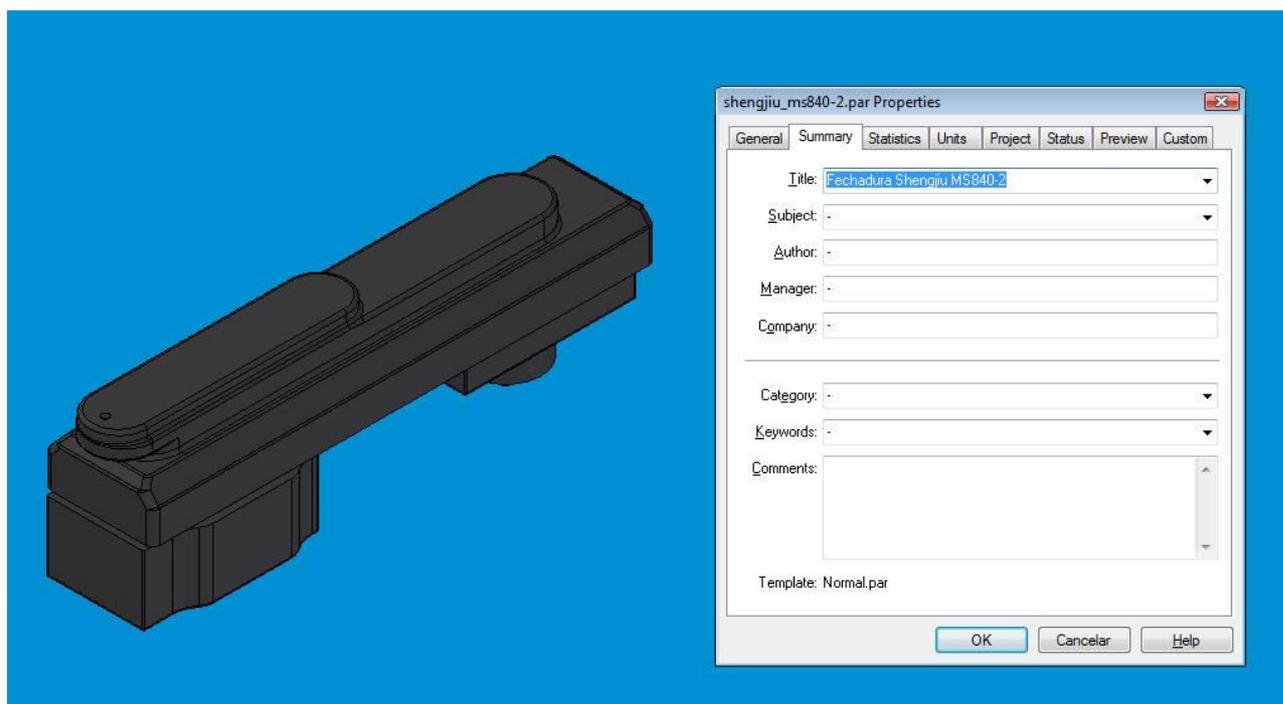


Figura 13 - Exemplo de acessório e sua descrição nas propriedades do arquivo.
Fonte: Autoria própria.

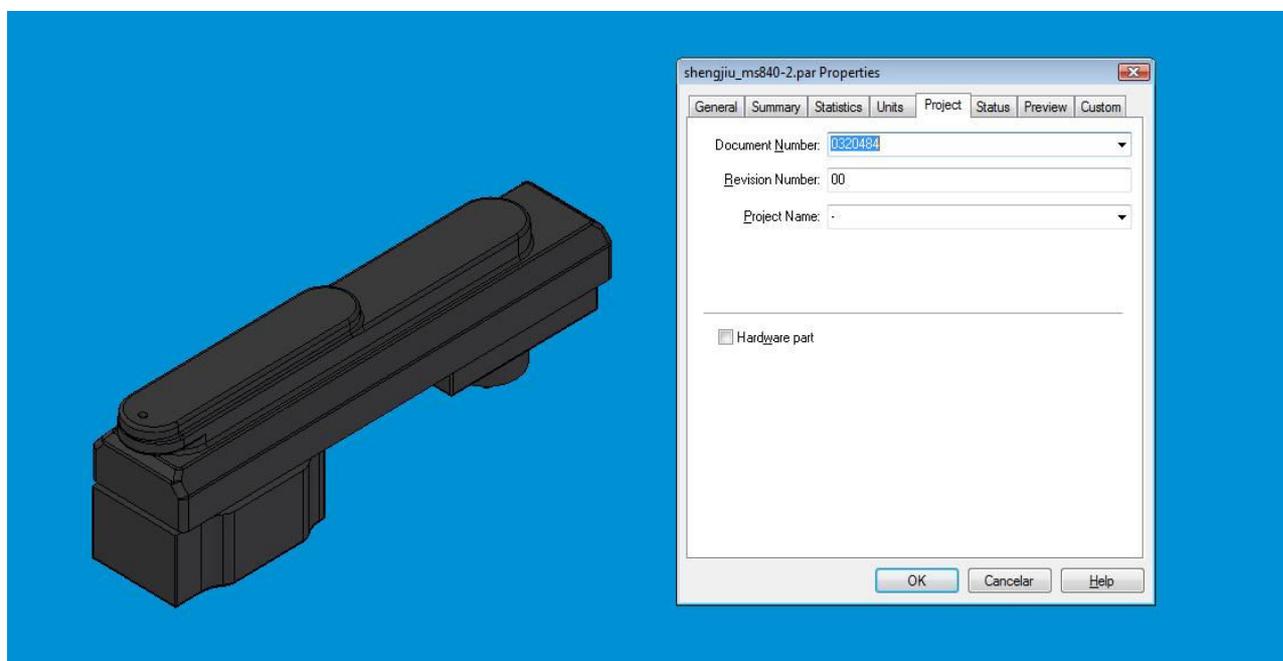


Figura 14 - Exemplo de acessório e seu código SGI nas propriedades do arquivo.
Fonte: Autoria própria.

Já na Figura 15, temos o exemplo de um trecho da lista mestra onde se observa o código SGI juntamente à descrição do item. Sempre que houver a

necessidade, novos itens com códigos são inclusos e informados ao setor de projetos pelos funcionários do departamento de compras da empresa.

ITENS COMERCIAIS	
Cód. SGI	DESCRIÇÃO
0840300	Anchor Hooks (pad template)
0720901	Aquecedor CR30 230V A/C 950W Art. 0351.0-00
0721041	Aquecedor CS028 230V 170Watt Nº15.910170 c/ Semicondutor
0721119	Aquecedor Typ.HVL 030 230V/AC (15-410600)
0720991	Ar Condicionado EGO 04BMOA 380W A35/A35, 230V-1-50/60Hz
0720993	Ar Condicionado EGO 06BMOA 640W, A35/A35, 230V-1-50/60Hz
0720994	Ar Condicionado EGO 06CMOA 640W, A35/A35, 115V-1-50/60Hz
0721400	Ar Condicionado EGO 08BTOA 820W, 230V-1-50/60Hz
0881186	Arruela de Alumínio ¾"
0370027	Articulador Ref. 146-300mm (005.025.37)
0372808	Ball catch HAFELE código 244.20.016
0320127	Ball catch ideal 3100V/60 MS No. 35.3105.03 (80-000015)
0860040	Chave Allen de Segurança 3mm c/ Furo Central
0860034	Chave Allen de Segurança 6mm c/ Furo Central - 2 Lados
0720151	Chave de Alarme UF69 65A (80-000285)
0720970	Chave de nível LS-3 FCV21PDD (RF-OV21 DD) (80-000375)
0320411	Chave Tetra Pado 1000 Super
0371390	Chumbador Tecnat 1/2 X 2.3/4" TB 12070 ZNB
0320069	Cilindro p/ Chave Yale Segredo nº 2 Pacri
0320432	Cilindro Pacri tetra T-76T Segredo nº 1
0320332	Cilindro Simples 40mm - 2BJ440SC-H001 (87-000230)
0320328	Cilindro Simples 40mm - 2BJ440SC-H002 (87-000231)
0320329	Cilindro Simples 40mm - 2BJ440SC-H003 (87-000232)
0320488	Cilindro Simples 40mm - 2BJ440SC-H004

Figura 15 - Trecho da lista mestra.

Fonte: Autoria própria.

3.5.1.4 Novo Modelo da Ficha de Projeto

A ficha de projeto foi totalmente melhorada e confeccionada em arquivo Excel para melhor visualização e preenchimento das informações. Na área destinada aos acessórios (OUTROS / SGI) os mesmos não são mais preenchidos manualmente o que elimina a possibilidade de erros e falta de padronização na descrição do item. Agora basta digitar o código SGI do item na coluna "Código" e sua descrição aparece automaticamente devido ao vínculo entre a ficha de projeto e a lista mestra através da função "PROCV" do Excel. A Figura 16 retrata a nova ficha de projeto.

Empresa Metalúrgica		Ficha de Projeto		Imagem da Cabine
CLIENTE:		PART NUMBER:	REVISÃO	
DESCRIÇÃO DO PRODUTO:				
COMERCIAL	DIMENSÕES (L x A x P)mm			
	LARGURA	ALTURA	PROFUNDIDADE	
PROJETISTA:	ELABORADOR:	TECNOLOGIA:	DATA:	
MATERIAIS / Kg				
Alumínio - Perfil	0,00			
Alumínio - Chapa	0,00			
Aço Inox 430	0,00			
Aço Inox 304	0,00			
Aço Pré-Zinc	0,00			
Cobre	0,00			
TOTAL:	0,00			
OUTROS / SGI				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	OBS	
OBSERVAÇÕES:				

Figura 16 - Nova ficha de projeto.
Fonte: Autoria própria.

3.5.2 Descrição do Processo de Orçamento Proposto

Neste capítulo será demonstrado como a etapa de responsabilidade do setor de projetos dentro do processo de orçamento está sendo realizada aplicando-se as ferramentas e os procedimentos criados. Será demonstrada passo a passo a criação da ficha de projeto para qualquer pré-projeto solicitado pelo cliente. As etapas anteriores e posteriores à da ficha de projeto continuam sendo as mesmas conforme Capítulo 3.2 PROCESSO DE ORÇAMENTO NA EMPRESA.

Logo que o pré-projeto é aprovado inicia-se o processo de orçamento deste com a confecção da ficha de projeto pelo projetista responsável, seguindo os seguintes passos:

1º Passo: Abrir arquivos 3D da estrutura e dos fechamentos do bastidor para realizar a medição dos perfis neles contidos. Na estrutura representada na Figura 17 cada cor refere-se a um tipo de perfil e no fechamento representado na Figura 18 temos o perfil que requadra as chapas e os perfis das dobradiças.

Os perfis são medidos e somados tipo a tipo para preenchimento na planilha de cálculo da massa de perfis conforme Figura 19 obtendo o valor total “W”, que será digitado em seu campo na ficha de projeto. A planilha preenchida é salva com código e revisão vigente em sua pasta específica contida no diretório do projeto para manutenção de histórico e edições dos valores caso o projeto seja alterado e haja necessidade de atualização da ficha de projeto.

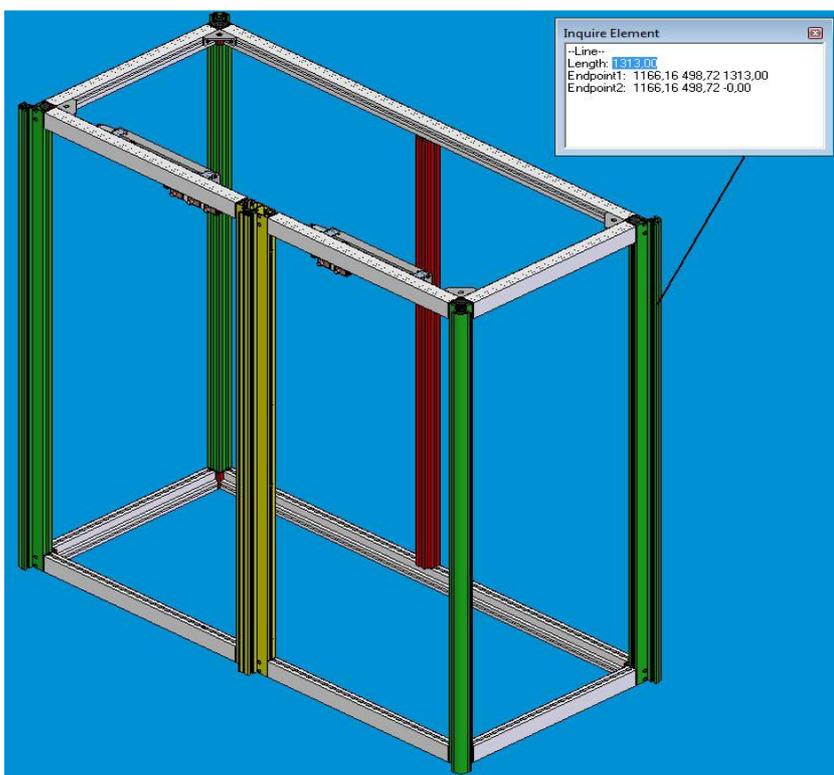


Figura 17 - Medição dos perfis da estrutura.
Fonte: Empresa Metalúrgica (2012).

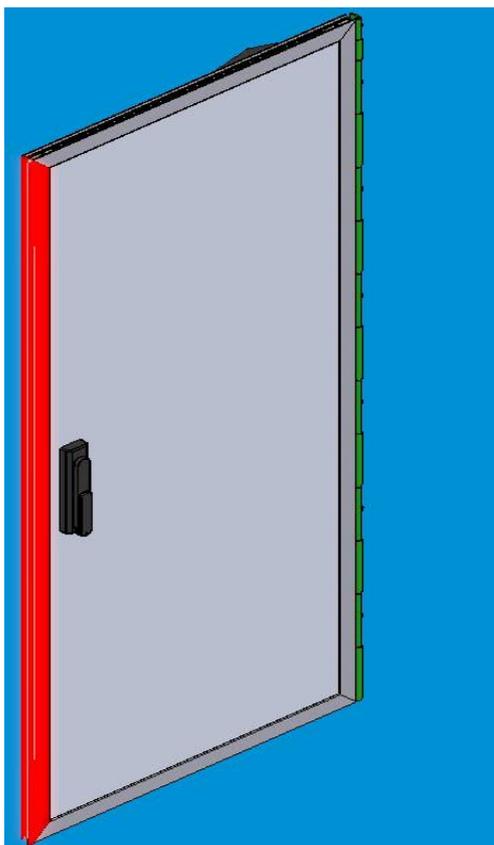


Figura 18 - Medição dos perfis dos fechamentos.
Fonte: Empresa Metalúrgica (2012).

CÁLCULO DA MASSA DE PERFIS					
Tipo	Descrição	Perfil	Comprimento [m]	Massa esp. [kg/m]	Massa [kg]
Estrutura 1	Perfil Coluna	Código do perfil	CC,CC	X	Y
	Perfil Base	Código do perfil	CC,CC	X	Y
	Perfil Triplo C	Código do perfil	CC,CC	X	Y
	Perfil Intermediário	Código do perfil	CC,CC	X	Y
Estrutura 2	Perfil Coluna	Código do perfil		X	
	Perfil Base	Código do perfil		X	
	Perfil base reduzido	Código do perfil		X	
Fechamentos	Perfil Moldura	Código do perfil	CC,CC	X	Y
	Perfil Reforço Interno I	Código do perfil	CC,CC	X	Y
	Perfil dobradiças	Código do perfil	CC,CC	X	Y
				Soma -->	W

Figura 19 - Preenchimento da planilha de cálculo de massa dos perfis.
Fonte: Autoria própria.

2º Passo: Abrir arquivos 3D dos conjuntos do bastidor (Figura 20) para preenchimento da planilha de levantamento de massa. A planilha preenchida é salva com código e revisão vigente em sua pasta específica contida no diretório do projeto para manutenção de histórico e edições dos valores caso o projeto seja alterado e haja necessidade de atualização da ficha de projeto. Veremos a seguir um exemplo para a chapa do teto do armário. Este procedimento é repetido conjunto a conjunto e peça a peça para chegarmos ao valor total da massa de cada matéria prima e digitá-los em seus respectivos locais na ficha de projeto.

1) Abrir conjunto:

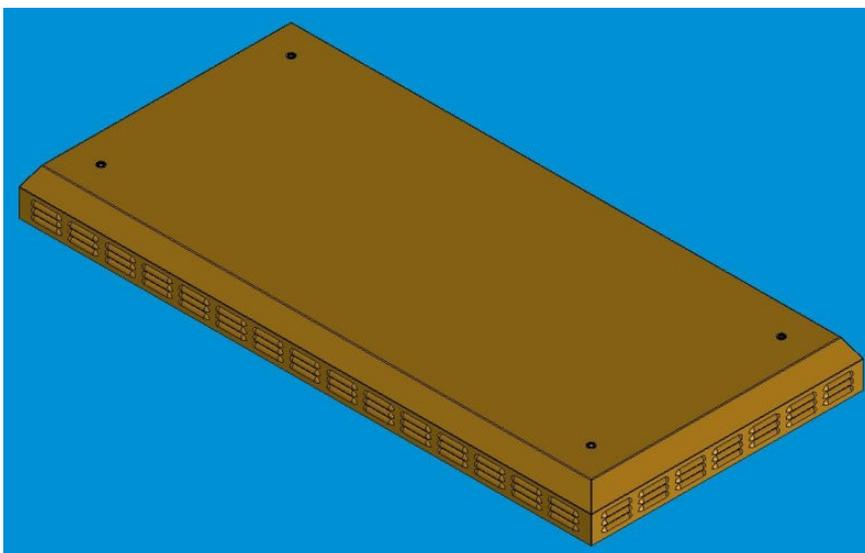


Figura 20 - Conjunto referente ao teto do bastidor.
Fonte: Empresa Metalúrgica (2012).

2) Abrir arquivo da chapa e planificá-la para obtenção das medidas de seu blank (Figura 21). Nas propriedades do arquivo pode-se observar material e espessura utilizados (Figura 22).

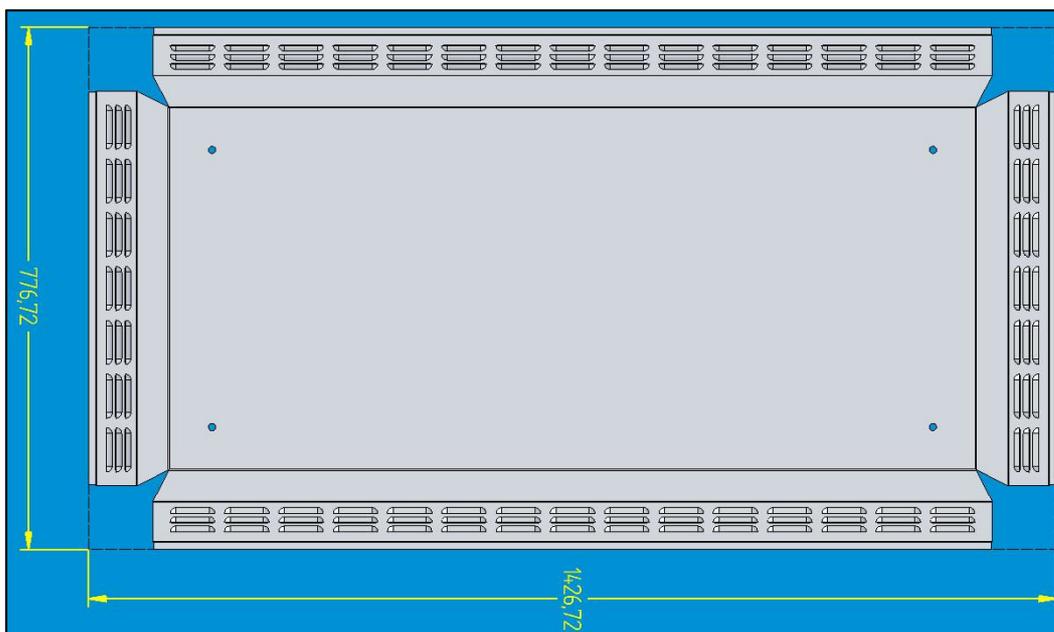


Figura 21 - Chapa externa do teto planejada e suas medidas.
Fonte: Empresa Metalúrgica (2012).

A screenshot of a software interface for defining material properties. The interface is divided into two sections, each with a 'Material' and 'Gage' tab. The top section has 'Material' set to 'Alumínio 5052 H32' and 'Settings' set to 'Material Properties'. The bottom section has several input fields: 'Use Excel file:' with a 'Browse' button, 'Use Gage Table:' with an 'Edit...' button, 'Sheet metal gage:' set to '1,50mm', 'Material thickness:' set to '1,50', 'Bend radius:' set to '1,00', 'Relief depth:' set to '0,00', and 'Relief width:' set to '1,00'. There is a small 3D model of a bent sheet metal part in the bottom right corner of the interface.

Figura 22 - Propriedades do material.
Fonte: Empresa Metalúrgica (2012).

- 3) Preencher na planilha para cálculo da massa de chapas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) os valores do blank para o material utilizado, que no caso é o alumínio.

Alumínio 5052 H32 (Densidade = 2,712 g/cm ³)						
Código	Quant.	Largura (mm)	Comprimento(mm)	Espessura (mm)	Massa unit. (kg)	Massa (kg)
-CXXX	1	776,72	1426,72	1,5	4,508	4,508
					0,000	0,000
					0,000	0,000
					0,000	0,000

Figura 23 - Preenchimento da planilha para cálculo da massa de chapas.
Fonte: Autoria própria.

- 4) Ao final teremos os totais de cada matéria-prima (Figura 24) para preenchimento na ficha de projeto.

	0,000	0,000
	0,000	0,000
	Total (kg)	4,508

Figura 24 - Resultado do total de matéria-prima.
Fonte: Autoria própria.

3º Passo: Verificar os acessórios (Figura 25) conjunto por conjunto e alimentar a ficha de projeto (Figura 26) com seus códigos SGI e suas quantidades.

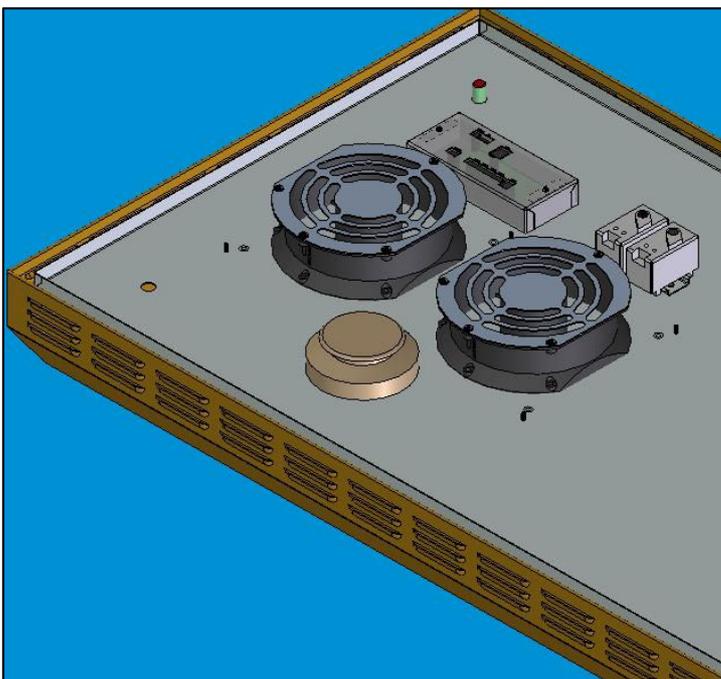


Figura 25 - Acessórios presentes no conjunto do teto.
Fonte: Empresa Metalúrgica (2012).

0726566	Lampada Led 40-60VDC 30 pc 3W	4	
0820128	Prensa Cabos PG16 Poliamida	8	
0728403	Placa control. p/4 vent. 12/24/48v DC 3A safesoft	1	
0720741	Ventilador Axial 172x50x51 RDL1751B4-3 48V (70-000055)	2	
0720974	Detector de Fumaça JTY-LZ 983K) (80-000760)	1	
0728410	Termostato FXO - 060.0-61 - NA (0 : 60°C) FIXXIS	1	
0720969	Controlador de Umidade KFR 012 (30-900000)	1	

Figura 26 - Preenchimento dos acessórios na ficha de projeto.
Fonte: Empresa Metalúrgica (2012).

4º Passo: Os últimos detalhes são preenchidos e ao final tem-se a ficha de projeto do bastidor como demonstrado na Figura 27. O arquivo Excel é salvo no diretório destinado às fichas e um e-mail é repassado ao setor de orçamentos para realização da etapa seguinte dando continuidade no processo de orçamento do projeto.

EMPRESA METALÚRGICA		Ficha de Projeto	
CLIENTE:	PART NUMBER:	REVISÃO	
XXXXX	XXXXX	XX	
DESCRIÇÃO DO PRODUTO:			
XXXXX			
COMERCIAL	DIMENSÕES (L x A x P)mm		
	LARGURA	ALTURA	PROFUNDIDADE
XXXXX	1175	1375	550
PROJETISTA:	ELABORADOR:	TECNOLOGIA:	DATA:
XXXXX	XXXXX	XXXXX	XX / XX / XX
MATERIAIS / Kg			
Alumínio - Perfil	23,43		
Alumínio - Chapa	33,86		
Aço Inox 430	0,33		
Aço Inox 304	4,53		
Aço Pré-Zinc	47,25		
Cobre	0,00		
TOTAL:	109,39		
OUTROS / SGI			
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	OBS
0270102	Borracha de Vedação Trapezoidal 08206 PE PQ S/ Frisos	22	
0320032	Eixo para Laptop	2	
0320069	Cilindro p/ Chave Yale Segredo nº 2 Pacri	2	
0320248	Tarjeta 36 x 38mm Ref. 93 Inox (003.023.68)	1	
0320384	Kit (Base, Ponteira, Rampa do Varão injetada)	4	
0320484	Fechadura MS840-2 - Shengju Cabinets Lock	2	
0340017	Manta Filtrante P15/S00S G4 p/ ventilador RDL 170 x 170	2	
0374250	Manta Isolante Térmica 1 Face Divifoil	1	1100 x 450
0840020	Espaçador M10/M12 para Chapéu c/ Ventilador	4	
0370027	Articulador Ref. 146-300mm (005.025.37)	2	
0370140	Kit Porta Documento A4	1	
0390037	Eixo Usinado Varão	4	
0590066	Paraf. Segurança M10x25	4	
0720151	Chave de Alarme UF69 65A (80-000285)	5	
0721233	Cantoneira de Içamento Magic (Injetada) (83-001190)	4	
0820134	Prensa Cabos PG29 Poliamida	8	
0841073	Eixo Limitador Usinado Estrutura	2	
0841074	Eixo Limitador Usinado Porta	2	
0870582	Protetor Plástico P/Lingueta	2	
0879817	Serviço de Revestimento Teflon	2,6 m	
0728366	Lâmpada Led 40-80VDC 36 pc 3W	2	
0820128	Prensa Cabos PG16 Poliamida	8	
0728403	Placa control. p/4 vent. 12/24/48v DC 3A safesoft	1	
0720741	Ventilador Axial 172x50x51 RDL1751B4-3 48V (70-000055)	2	
0720974	Detector de Fumaça JTY-LZ 983K) (80-000760)	1	
0728410	Termostato FXO - 060.0-61 - NA (0 : 60°C) FDXIS	1	
0720969	Controlador de Umidade KFR 012 (30-900000)	1	
0344453	Filtro de Refrigeração GORE 300W 305x230x57 mm P/N: CF541239_ABS	1	
0344445	Filtro de Refrigeração GORE 700W 455x305x57 mm P/N: CF541238	1	
0870177	Serviço de Zincagem a Fogo	17,85 kg	
OBSERVAÇÕES:			
1)			
2)			
3)			

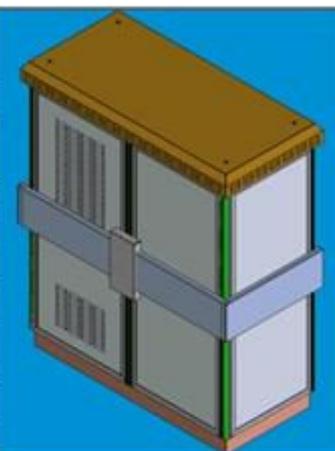


Figura 27 - Ficha de projeto concluída.
Fonte: Empresa Metalúrgica (2012).

3.6 IMPLEMENTAÇÃO DO PROCESSO PROPOSTO E RESULTADOS OBTIDOS

Após a elaboração das fichas, planilhas e procedimentos necessários para a elaboração da ficha de projeto os colaboradores do setor de projetos foram treinados e os novos procedimentos foram introduzidos no processo de orçamento da empresa.

O novo processo já está implantado a 3 (três) meses e observou-se que o tempo para a elaboração do orçamento, que era aproximadamente de 3 (três horas) para projetos simples e 6 (seis) horas para projetos complexos, hoje é feito em 2 (duas) horas para projetos simples e 4 (quatro) horas para projetos complexos o que representa uma queda de aproximadamente 30% no tempo para realização dos orçamentos, acarretando numa melhor fluidez de projetos não só para o setor de engenharia mas também para o atendimento dos interesses da empresa e dos clientes.

O gráfico referente à Figura 28 apresenta os indicadores de pontualidade mês a mês do setor de projetos. Nele pode-se observar a melhora na pontualidade de elaboração das fichas de projeto nos meses de setembro, outubro e novembro de 2012 em comparação aos meses do primeiro semestre de 2012. A melhora em relação aos atrasos alcançou até 20% aproximadamente tendo em vista que o número de fichas de projeto a serem realizadas também aumentou em decorrência do tempo economizado.

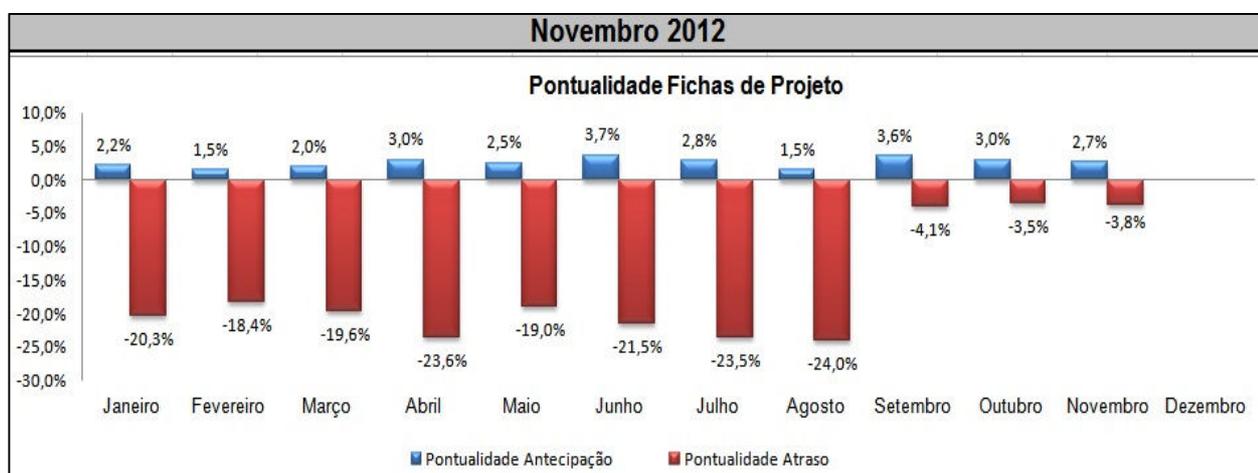


Figura 28 - Gráfico da pontualidade na elaboração das fichas de projeto até o mês de novembro de 2012.
 Fonte: Empresa Metalúrgica (2012).

4 CONCLUSÃO

Com relação ao processo de orçamento na empresa após a aplicação dos novos métodos e procedimentos adotados na etapa da ficha de projeto, houve uma melhora considerável nos atrasos de elaboração das mesmas. Observou-se também a rápida familiarização dos projetistas com a tarefa da realização das fichas de seus projetos, antes realizadas apenas por uma pessoa. Agora com o arquivamento e conseqüentemente com a manutenção do histórico das planilhas de levantamento das massas devidamente preenchidas, as atualizações das fichas de projeto para o recálculo de custo do produto e a confecção das mesmas para cabines similares às existentes tornaram-se muito mais dinâmicas proporcionando a rápida edição dos dados, dispensando as etapas mais onerosas da elaboração da ficha de projeto.

O objetivo do projeto foi alcançado tendo como resultados a redução do tempo de elaboração das fichas de projeto em 30% aproximadamente e a redução em 20% aproximadamente nos atrasos de entrega das mesmas para as etapas seguintes do orçamento. A melhoria no processo trouxe mais agilidade ao setor de projetos sendo que todos os colaboradores procedem da mesma forma. Com isso a empresa passou a atender seus clientes nos prazos estipulados, aumentando o volume de orçamentos visando à concretização destes em pedidos de compra.

Espera-se com esta melhoria a busca e o atendimento a novos clientes bem como a continuidade da credibilidade existente por parte dos clientes tradicionais para com a empresa.

REFERÊNCIAS

ANSELMO, J. L. **Escritório de gerenciamento de projetos**: um estudo de caso. 2002. Monografia (Bacharelado em administração de empresas), Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

ATKINSON, Anthony A.; BANKER, Rajiv D.; KAPLAN, Robert S.; YOUNG, S. Mark. **Contabilidade Gerencial**. 2. ed., São Paulo: Atlas, 2000.

CARVALHO, M. M.; MACHADO, S.A; PIZYSIEZNIG FILHO, J.; RABECHINI Jr. **Fatores críticos de sucesso em empresas de base tecnológica**. Produto & Produção, vol.4, número especial, Porto Alegre, 2000.

CASAROTTO FILHO, N.; CASTRO, J. E. E. ; FÁVERO, J. S. **Gerência de projetos / Engenharia simultânea**. 1. ed., São Paulo: Atlas, 1999.

CLELAND, David I.; IRELAND, Lewis R. **Gerência de projetos**. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 2002.

DE SORDI, José Osvaldo. **Tecnologia da informação aplicada aos negócios**. São Paulo: Atlas, 2003.

KANTER, R. M.; KAO, J.; WIESERMA, F. **Inovação**: pensamento inovador na 3M, Dupont, GE, Pfizer e Rubbermaid. São Paulo: Negócio Editora, 1998.

KERZNER, H. **Project management**: A systems approach to planning, scheduling, and controlling. Nova York: John Wiley & Sons, 2001.

LEONE, George. **Custos**: planejamento, implantação e controle. São Paulo: Atlas, 2000.

LUNKES, Rogério João; **Manual de orçamento**. São Paulo: Atlas, 2003.

MOREIRA, J. C. **Orçamento empresarial**: manual de elaboração. São Paulo: Atlas, 1989.

PEREZ JUNIOR, Hernandes José; OLIVEIRA, Luís Martins; COSTA, Rogério Guedes. **Gestão Estratégica de Custos**. São Paulo: Atlas, 2003.

PMI. Project Management Institute. **Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos** (Guia PMBOK) 3. ed., 2004.

SBRAGIA, R. A. **Interface entre gerentes de projeto e gerentes funcionais em estruturas matriciais**. Revista de administração da Universidade de São Paulo, v. 20 n. 2, 1985.

SOBANSKI, J. J. **Prática de orçamento empresarial**: um exercício programado. 3. ed., São Paulo: Atlas, 1994.

TAVARES, M. C. **Gestão estratégica**. São Paulo: Atlas, 2000.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de projetos**: estabelecendo diferenciais competitivos, 6. ed., Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

WIDEMAN, R. M. The Project Management Institute. **In the beginning...**, 2001. Disponível em: <<http://www.maxwideman.com/papers/pmi/pmi.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2013.