

Universidade Estadual de Maringá

Centro de Tecnologia

Departamento de Engenharia de Produção

**ANÁLISE DO PRAZO DE ENTREGA PARA
SISTEMA DE PRODUÇÃO EM REGIME DE ENCOMENDA
INDÚSTRIA METAL-MECÂNICA**

Ana Carolina Remor Magro

TCC-EP-07-2011

**Maringá - Paraná
Brasil**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANÁLISE DO PRAZO DE ENTREGA PARA
SISTEMA DE PRODUÇÃO EM REGIME DE ENCOMENDA
INDÚSTRIA METAL-MECÂNICA**

**Área de conhecimento da EP: Engenharia de Operações e Processos da Produção
Sub-área de conhecimento da EP: Planejamento, Programação e Controle da Produção**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Aluna: Ana Carolina Remor Magro
Orientador: Prof. Dr. Manoel Francisco Carreira

MARINGÁ
PARANÁ – BRASIL
2011

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha querida mãe “Jane Maria Remor”, a mulher mais esforçada e dedicada que já conheci. Sem você nada disso seria possível. E a todos os meus professores que foram responsáveis pelo meu crescimento pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, não só por essa, mas por todas as conquistas que possibilitou em minha vida.

Agradeço aos meus pais, que desde pequena me ensinaram os valores da vida. Em especial minha mãe, que esteve ao meu lado nesses cinco anos, me apoiando, me incentivando e encorajando.

À minha madrinha Eni, que está sempre por perto quando eu preciso, como uma segunda mãe.

Também não poderia deixar de agradecer ao meu namorado, que esteve presente neste meu desenvolvimento pessoal e profissional, dando forças para conseguir concluir o curso.

À minha avó Madalena, por ser a melhor avó do mundo. Por simplesmente existir.

Agradeço a todos os meus amigos da faculdade, que passaram por essa caminhada comigo. A todos os momentos “segura na mão de Deus”.

Ao meu orientador, que me auxiliou em todos os momentos para conseguir concluir com sucesso meu trabalho de conclusão de curso.

A todas as minhas amigas do futebol, que foram essenciais para os momentos de descontração, facilitando a minha passagem por essa fase de minha vida.

Enfim, a todos aqueles que sempre acreditaram em mim.

RESUMO

Para conseguir concorrer no mercado consumidor nos dias de hoje, as empresas precisam procurar atender as necessidades dos consumidores. Para isso, primeiramente as empresas devem encontrar soluções para seus problemas, e é neste ponto que começam a encontrar dificuldades de administração e conduzir melhorias no atendimento. Desta forma, o presente estudo pretendeu detectar as causas do problema de não cumprimento dos prazos de entrega dos equipamentos em uma empresa metal mecânica de médio porte através da construção de um memorial de detalhamento dos equipamentos, contendo todos os dados importantes da fabricação, que serviu de base para a elaboração de gráficos de desempenho confrontando os cronogramas de fabricação dos equipamentos entre o tempo teórico e os tempos reais de fabricação. Também foi aplicado questionário estruturado nos setores que tinham maior influência nos atrasos dos prazos de entrega dos equipamentos, e a partir desses dados, foi realizada uma análise dos fatores que atrasam o processo produtivo. Assim foi possível concluir que as questões culturais interferem na visualização dos aspectos que geram atrasos e na condução de melhorias para reduzir ou até mesmo eliminar o não cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos no momento da venda do equipamento.

Palavras-Chave: Atrasos na entrega, Gráficos de desempenho, Melhorias no atendimento.

ABSTRACT

In order to compete in the consumption market nowadays, companies need to find ways to fulfill customer's necessities. For that, first of all companies should find solutions for your own issues and is on that point that they start to find difficulties in the administration and conduct customer service improvement. So the present research wanted to detect the causes of the problem for the no fulfilling of delivering deadlines of equipments from a medium-sized metal mechanics company, through a development of an equipment detailing memorial, containing all the important manufacturing data's, that were used as base for performance graphics elaboration to confrontate the equipments manufacturing chronogram between the theoretical and real time of manufacturing. It was also applied a structured questionnaire in the most influent sectors on the equipment's delivering deadlines, and with those data's, it was realized an analysis of the factors the delays the manufacturing process. This way it was possible conclude that the cultural questions interferes on the visualization of the aspects that creates delays and also on the conduction of improvements to reduce or even eliminate the no fulfilling of deadlines established on the sale moment.

Keywords: Deadline delays, Performance graphics, Customer service improvement.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE QUADROS.....	10
LISTA DE TABELAS.....	11
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 JUSTIFICATIVA.....	14
1.2 DEFINIÇÃO, DELIMITAÇÃO E LIMITAÇÕES DO PROBLEMA.....	15
1.3 OBJETIVOS.....	16
1.3.1 <i>Objetivo geral</i>	16
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	16
1.4 SEQUENCIAMENTO LÓGICO DO TRABALHO.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	18
2.1.2 <i>Tipos de Sistemas Produtivos</i>	18
2.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENXUTA.....	20
2.3 GRÁFICO DE PARETO.....	22
2.4 MAPEAMENTOS DE FLUXO DE VALOR (MFV).....	24
2.5 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP).....	27
2.6 PRAZOS DE ENTREGA.....	29
2.7 FATORES DE SATISFAÇÃO DOS CLIENTES.....	32
3 METODOLOGIA.....	35
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	35
3.2 SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	35
3.3 INSTRUMENTOS DE MEDIDAS E COLETA DE DADOS.....	36
4 CONTEXTUALIZAÇÕES DA EMPRESA.....	38
4.1 HISTÓRICO.....	38
4.2 DADOS GERAIS.....	38
4.2.1 <i>Áreas de atuação</i>	39
4.2.2 <i>Condições Funcionais</i>	39
4.3 ORGANOGRAMAS DA EMPRESA.....	40
4.4 FLUXOGRAMAS DO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA.....	41
5 DADOS E RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO.....	52
5.1. A SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	52
5.2 GRÁFICO DE PARETO.....	54
5.3 DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....	55
<i>Nesta seção foram descritos os três equipamentos selecionados para o estudo, suas características, dados de vendas, memorial descritivo dos projetos, gráfico que confrontam os tempos teóricos com os tempos reais de fabricação bem como os dias de atraso.</i>	55
5.3.1 <i>Tanque Flash de Condensado – Projeto 489</i>	56
5.3.1.1 <i>Gráfico do tempo real x tempo teórico do Tanque Flash de condensado</i>	58
5.3.2 <i>Tanque de Estocagem de Água Quente – Projeto 099</i>	60
5.3.2.1 <i>Gráfico do tempo real x tempo teórico do Tanque de Estocagem de Água Quente</i>	63
5.3.3 <i>Tanque 63 m³ com Sistema de Agitação – Projeto 207</i>	65
5.3.3.1 <i>Gráfico do tempo real x tempo teórico do Tanque de 63 metros cúbicos com sistema de agitação</i>	68
5.4 QUESTIONÁRIOS.....	71
5.4.1 <i>Questionário – Setor Comercial</i>	71

5.4.2 Questionário – Departamento de Desenvolvimento de Projetos.....	72
5.4.3 Questionário – Departamento de Compras	74
5.4.4 Questionário – Gerência	75
6 ANÁLISE DOS RESULTADOS	77
6.1 ANÁLISE DOS ATRASOS	77
6.1.1 Tanque Flash de Condensado – Projeto 489	77
6.1.2 Tanque de Estocagem de Água Quente – Projeto 099.....	78
6.1.3 Tanque 63 m ³ com Sistema de Agitação – Projeto 207	79
6.2 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS COM FOCO NAS JUSTIFICAS DOS ATRASOS	79
6.2.1 Análise do Questionário - Setor Comercial.....	79
6.2.2 Análise do Questionário - Desenvolvimento de Projetos	80
6.2.3 Análise do Questionário - Setor Compras	81
6.2.4 Análise do Questionário - Gerência.....	82
7 PROPOSTA DE MELHORIAS	84
8 CONCLUSÃO	86
9 REFERÊNCIAS	88
ANEXOS	92

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: GRÁFICO DE PARETO	23
FIGURA 2: MAPA DO FLUXO DE VALOR DO ESTADO ATUAL	26
FIGURA 3: MAPA DO FLUXO DE VALOR DO ESTADO FUTURO	27
FIGURA 4: ORGANOGRAMA DA EMPRESA XYZ	40
FIGURA 5: PRIMEIRA PARTE DO FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES	41
FIGURA 6: SEGUNDA PARTE DO FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES	42
FIGURA 7: TERCEIRA PARTE DO FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES	43
FIGURA 8: QUARTA PARTE DO FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES	44
FIGURA 9: QUINTA PARTE DO FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES	45
FIGURA 10: SEXTA PARTE DO FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES	47
FIGURA 11: SÉTIMA PARTE DO FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES	49
FIGURA 12: FLUXOGRAMA GERAL DAS ATIVIDADES	51
FIGURA 13: QUANTOS TIPOS DE ATRASO X DIAS DE ATRASO DOS EQUIPAMENTOS	53
FIGURA 14: GRÁFICO DE PARETO PARA OS TIPOS DE PROBLEMAS DOS EQUIPAMENTOS	55
FIGURA 15: EQUIPAMENTO 489 NA POSIÇÃO DEITADA	56
FIGURA 16: GRÁFICO DE DESEMPENHO - TEMPO TEÓRICO X TEMPO REAL (PROJ. 489)	58
FIGURA 17: DIAS ACUMULADOS DA EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES TEÓRICAS E REAIS (PROJ. 489)	59
FIGURA 18: EQUIPAMENTO 489 POSICIONADO EM PÉ	61
FIGURA 19: EQUIPAMENTO 489 POSICIONADO NA HORIZONTAL	61
FIGURA 20: GRÁFICO DE DESEMPENHO - TEMPO TEÓRICO X TEMPO REAL (PROJ. 099)	63
FIGURA 21: DIAS ACUMULADOS DA EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES TEÓRICAS E REAIS (PROJ. 099)	64
FIGURA 22: TANQUE 207 POSICIONADO EM PÉ	66
FIGURA 23: TANQUE 207 POSICIONADO NA HORIZONTAL	66
FIGURA 24: GRÁFICO DE DESEMPENHO - TEMPO TEÓRICO X TEMPO REAL (PROJ. 207)	68
FIGURA 25: DIAS ACUMULADOS DA EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES TEÓRICAS E REAIS (PROJ. 489)	70

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: DADOS DA NEGOCIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	57
QUADRO 2: DADOS DA NEGOCIAÇÃO DOS EQUIPAMENTO 099	62
QUADRO 3: DADOS DA NEGOCIAÇÃO DOS EQUIPAMENTO 207	67

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: AMOSTRA E TIPO DE PROBLEMA DOS EQUIPAMENTOS.....	52
TABELA 2: QUANTOS TIPOS DE ATRASO X DIAS DE ATRASO PARA CADA EQUIPAMENTOS	53
TABELA 3: TABELA PARA A CONSTRUÇÃO DO GRÁFICO DE PARETO	54
TABELA 4: DADOS DA FABRICAÇÃO DO EQUIPAMENTO 489.....	57
TABELA 5: TEMPO TEÓRICO X TEMPO REAL DO EQUIPAMENTO 489	59
TABELA 6: DADOS DA FABRICAÇÃO DO EQUIPAMENTO 099.....	62
TABELA 7: TEMPO TEÓRICO X TEMPO REAL DO EQUIPAMENTO 099	64
TABELA 8: DADOS DA FABRICAÇÃO DO EQUIPAMENTO 207.....	67
TABELA 9: TEMPO TEÓRICO X TEMPO REAL EQUIPAMENTO 207	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCP	Planejamento e Controle da Produção
PMP	Plano- Mestre da Produção
TPM	Total Productive Maintenance
MFV	Mapeamentos de Fluxo de Valor
PMP	Planos de produção a médio prazo
RH	Recursos humanos

1 INTRODUÇÃO

A empresa selecionada para o estudo de caso será denominada de “Fábrica XYZ”, atua no setor metal-mecânico, cuja atividade é fabricar em regime de encomenda equipamentos de aço inox e carbono para as mais diversas finalidades e aplicações industriais.

Os equipamentos são fabricados sob encomendas, sendo assim sua produção se caracteriza como um sistema produtivo puxado, onde os pedidos dos clientes são o “*start*” da produção. Em função deste sistema as células de produção são moldáveis (modificadas) de acordo o tipo de cada equipamento a ser produzido e suas especificidades.

A indústria trabalha com *mix* de produtos muito variados, pois tem capacidade de atender todas as especificações do cliente, diferentemente do outros tipos de empresa que trabalham com uma produção seriada, onde a fabricação começa antes da ocorrência da demanda pelo produto, não atendendo assim todas as necessidades do cliente. Em função disto, a empresa em questão, tem a sua capacidade produtiva quase sempre utilizada plenamente.

A empresa em estudo, conforme mencionado possui uma produção puxada, por isso o PCP apresenta detalhamentos que aumentam a complexidade do planejamento da produção.

Na acepção de Corrêa *et. al.*, (2001, p. 37), planejamento é dado como: “Planejar é entender como a consideração conjunta da situação presente e da visão de futuro influencia as decisões tomadas no presente para que se atinjam determinados objetivos no futuro”. Quanto ao Planejamento e Controle da Produção (PCP) para Russomano (2000, p. 54) “pode ser definido como a função de apoio das atividades de produção visando que os programas acertados previamente possam ser atendidos com eficiência”.

Desta forma, Tubino (2000) ressalta que o acompanhamento e controle da produção têm como finalidade fazer a ligação entre o planejamento e a execução das atividades operacionais, identificando os possíveis desvios na produção, podendo assim proporcionar alternativas para que o responsável pelo PCP possa intervir, e quanto mais eficiente for essa identificação dos problemas, mais rápido poderá ser executada a ação de correção.

O PCP exerce um papel fundamental no cumprimento dos prazos de entrega dos equipamentos, pois através de uma programação da produção correta, podem-se cumprir as metas pré-estabelecidas.

A eficiência das entregas (cumprimento dos prazos) segundo Alves Filho *et.al.*(1995, p. 1) se torna uma vantagem competitiva, conforme citação “contempla as questões referentes à confiabilidade quanto a prazos e à rapidez de entrega dos produtos”. Esses dois aspectos tornam a empresa competitiva, uma vez que os clientes procuram por produtos com características mais específicas e com produção *Just-in-time* (é a principal base da produção enxuta, onde nada deve ser produzido antes do momento necessário).

Diante dos básicos conceitos mencionados, observa-se que um bom planejamento e acompanhamento da produção interferem nos prazos de entrega dos produtos, garantindo uma vantagem competitiva no mercado consumidor. Tendo isso em vista, a importância dos prazos de entrega, o presente estudo busca identificar as causas dos atrasos no prazo de entrega dos produtos fabricados na Empresa XYZ e propor possíveis soluções para o problema.

1.1 Justificativa

As empresas para se manterem competitivas no mercado globalizado, devem atender às necessidades e exigências dos clientes, e o cumprimento dos prazos de entrega dos produtos é uma delas. Sem o mesmo, gera-se uma situação de insatisfação do cliente, podendo assim perde-lo para o concorrente. Cria-se também uma imagem negativa para os potenciais futuros clientes.

Outro aspecto importante na definição do tema do trabalho deve-se ao fato que a empresa têm muitos atrasos nas entregas dos produtos, que conseqüentemente gera atraso, também, no recebimento das faturas, além de possíveis multas contratuais, prejudicando assim o fluxo de caixa da empresa. Um produto que não atende os prazos de entrega pode gerar também atraso na produção de equipamentos que estão sendo desenvolvidos e dos novos projetos que deveriam ser introduzidos na linha de produção, causando assim efeito cascata em toda a linha

de produção, ou seja, o equipamento que está com a programação atrasada acaba prejudicando a programação do próximo equipamento a entrar na linha de produção.

O não cumprimento dos prazos gera ainda uma situação de insatisfação interna (entre os colaboradores) devido ao aumento da cobrança por parte da administração, em alguns casos podendo haver falhas na fabricação dos equipamentos (retrabalho), uma vez que as atividades serão executadas em ritmo acelerado para compensar determinados atrasos, podendo assim diminuir a qualidade do produto final.

O interesse do estudo surge devido aos 18 meses de estágio na área de PCP realizado em uma indústria metal-mecânica, que proporcionou uma visualização global dos problemas nela existentes, uma vez que o PCP faz a interface do planejamento e execução da produção.

1.2 Definição, delimitação e limitações do problema

Na Indústria metal-mecânica em análise observou-se que o não cumprimento dos prazos de entrega dos equipamentos fabricados tem em geral um significativo atraso, ou seja, em média de 60 a 80% dos produtos apresentam algum tipo de atraso.

Este trabalho se limita a empresa XYZ, que atua no setor metal-mecânico - regime de produção puxada, situada na região Noroeste do Paraná, inserida no pólo industrial de Maringá.

Entre as limitações encontradas neste trabalho temos, o referencial teórico que fundamentará este estudo de caso é uma delas, pois a bibliografia referente a este assunto é escassa. Outro fator limitador é a coleta de dados referente às datas de entrega real dos equipamentos, pois não existe registro das datas de entrega negociada e das efetivadas, o que exigiu uma busca nos relatórios diários das execuções dos projetos.

Outra dificuldade para a realização deste trabalho foi na aplicação do questionário. O entendimento das diversas linguagens usadas pelos representantes dos diferentes setores dificultou, em certos aspectos, a análise dos mesmos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Estudar e analisar as causas dos não cumprimentos dos prazos de entrega dos produtos em uma indústria metal-mecânica inseridas no pólo industrial de Maringá.

1.3.2 Objetivos específicos

Para atender o objetivo geral do presente estudo, foram executadas as seguintes ações:

- Estudar o referencial teórico que aborda o PCP das empresas e atrasos nos prazos de entrega dos produtos fabricados;
- Obter um levantamento de dados dos prazos de entrega dos equipamentos produzidos nos últimos 12 meses;
- Selecionar uma amostra de equipamentos;
- Estudar os processos produtivos dos equipamentos;
- Relatar alguns casos atípicos de atraso dos equipamentos fabricados;
- Criar memorial de detalhamento dos equipamentos;
- Construir Gráfico de Pareto para questão problema;
- Criar Gráficos de desempenho: Cronograma (teórico) x Fabricação Real;
- Aplicar questionários para os setores que influenciam no atraso;
- Analisar o sistema de comunicação da empresa;
- Propor as possíveis soluções para o não cumprimento dos prazos.

1.4 Sequenciamento lógico do trabalho

Nesta fase há um detalhamento da sequência lógica do trabalho:

- **Capítulo 1:** Introdução - Nesta sessão são abordados os objetivos do trabalho, as razões da sua realização e o enfoque teórico e sua relação com o estudo de caso;
- **Capítulo 2:** Fundamentação Teórica - Fundamenta à pesquisa;
- **Capítulo 3:** Metodologia - Descreveu os procedimentos seguidos durante a execução deste estudo;
- **Capítulo 4:** Contextualização, dados gerais e específicos do processo - Este capítulo tratou das especificidades do processo.
- **Capítulo 5:** Dados e Resultados do estudo de caso - Neste capítulo foi descrito os dados do estudo, bem como os resultados apontados pelos mesmos.
- **Capítulo 6:** Análise dos Resultados - Contém a classificação, a análise, a interpretação e a crítica das informações coletadas;
- **Capítulo 7:** Proposta de Melhorias: Nessa seção foram apontados alguns aspectos que podem ser melhorados, com o intuito de reduzir os atrasos nas entregas dos equipamentos.
- **Capítulo 8:** Conclusão - São relatadas as principais conclusões geradas no estudo;
- **Capítulo 9:** Referências - Todas as bibliografias utilizadas no decorrer do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Considerando a questão geradora do estudo e os objetivos investigados, foi elaborado um referencial teórico de modo a subsidiar a fundamentação e discussão do estudo.

2.1 Sistemas de Produção

Um Sistema de Produção pode ser definido como um “conjunto de atividades inter-relacionadas envolvidas na produção de bens no caso de indústrias ou de serviços.” (MOREIRA, 2000, p. 8). Já Segundo conceitos postulado por Gonzalez (2008, p. 1), “Sistema de Produção é um conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens ou serviços a partir do uso de recursos (*inputs*) para mudar o estado ou condição de algo para produzir saídas/resultados (*outputs*)”.

E com isto conclui-se que o Sistema de Produção é um conjunto de partes inter-relacionadas para a consecução de um determinado objetivo, que é transformar as entradas (*inputs*) em saídas (*outputs*) na produção de bens ou serviços.

2.1.2 Tipos de Sistemas Produtivos

Para Tubino (1999), os sistemas de produção podem ser classificados pelo grau de padronização dos produtos, segundo seu tipo de operação e levando em conta a natureza do produto. Sendo que a mais conhecida é de acordo com o grau de padronização dos produtos, que pode ser subdividido em sistemas que produzem produtos padronizados e sistemas que produzem produtos sob medida.

No primeiro caso, os produtos e serviços apresentam um alto grau de uniformidade, geralmente produzidos em grande escala e onde os clientes têm maior facilidade de encontrá-los à venda. Os recursos produtivos, os métodos de trabalho e os controles podem ser padronizados, aumentando assim a eficiência do sistema. Já os produtos sob medidas são fabricados para um cliente em específico. Como o cliente é quem determina o produto, não há

estoque de produto acabado e os lotes geralmente são unitários. Neste sistema há uma dificuldade de padronização dos métodos de trabalho e recursos produtivos, conseqüentemente os produtos apresentam maior valor agregado do que os padronizados. Por possuir uma produção de menor escala, além de maior detalhamento produtivo a automação dos processos apresentam maior grau de complexidade o que dificulta sua implantação (TUBINO, 1999).

De acordo com Tubino (2000), dois conceitos são importantes para as atividades de curto prazo do PCP, o de “puxar” e o de “empurrar”. Empurrar a produção significa elaborar periodicamente um programa de produção completo desde a compra da matéria prima a montagem de todo o produto e repassá-lo aos setores responsáveis para a compra, fabricação e montagem. Para tanto é necessário que seja elaborado o planejamento-mestre da produção e desmembrado em plano-mestre da produção (PMP) que irá fazer a conexão entre o planejamento estratégico e as atividades operacionais da produção. Se for considerado viável, autoriza-se o plano, caso contrário deve-se refazer o PMP. Na programação convencional da produção quando existem estoques remanescentes deve ser elaborado um novo período de programação e programam-se novas ordens em atendimento a um novo PMP. Três estudos são importantes ser realizado para atender um novo programa-mestre de produção, a administração de estoques que está encarregada de planejar e controlar os estoques para definir o tamanho dos lotes e como irá repor os estoques e os estoques de segurança do sistema; o sequenciamento que define um programa de produção que utilize racionalmente os recursos disponíveis gerando produtos com qualidade e custos mais baixos; e a emissão e liberação de ordens, responsável pela implantação do programa de produção.

Para o sistema de produção puxada, Tubino (2000) ressalta que o produto não deve ser fabricado antes que o cliente solicite a produção do item. Devem ser utilizadas então as informações do PMP para emitir ordens apenas para o último estágio do processo produtivo, bem como, dimensionar a quantidade de estoques em processo nos demais setores. Na medida em que for sendo necessários novos itens, deve ser recorrido aos estoques do fornecedor. Para tanto, utiliza-se a filosofia *Just-in-time* e deve ser operacionalizada através do sistema de programação via *kanbans*.

2.2 Sistemas de Produção Enxuta

O surgimento dos primeiros comerciantes e artesãos livres nas pequenas cidades medievais foram originários de uma sociedade nova que no decorrer de alguns séculos substituiria o sistema feudal. Para Womack (1998) desde o surgimento da produção de bens, três sistemas de negócios foram utilizados ao longo do tempo, são eles: os sistemas de produção artesanal surgido em 1880; o de massa em 1915 e o enxuta em 1950.

Segundo Eumednet (2001), os primeiros artesãos surgiram quando a família camponesa deixou de produzir os instrumentos de trabalho e os artefatos necessários ao seu modo de vida, essa mudança resultou na divisão social do trabalho. O negócio é dirigido por uma pessoa não societária, o artesão assume uma posição de chefia e é possuidor dos instrumentos do trabalho e participa na elaboração dos bens e serviços que produz. Ele exerce um ofício manual por sua conta, sozinho ou ajudado por pessoas de sua família e um pequeno número de companheiros ou aprendizes. Com o auxílio de ferramentas e mecanismos caseiros, produz peças utilitárias, instrumentos de trabalho, artísticas e recreativas, com ou sem fim comercial.

Com o passar do tempo na revolução industrial houve um grande avanço no modo de produção. O trabalho que antes era somente manual passou a ser feito por máquinas, o que gerou uma maior produção em menor tempo. Além da utilização das máquinas, a manufatura passou a ter como uma marca característica o modo de trabalho em série, realizado etapa por etapa e especializado, ou seja, cada trabalhador tinha a especialidade numa área. Os homens de negócios passaram a reunir trabalhadores em grandes galpões fornecendo a eles matéria-prima necessária e remunerando seu serviço.

O pioneiro no modelo de produção em massa foi o empresário americano Henry Ford fundador da Ford Motor Company, esse modelo revolucionou a indústria automobilística na década de 1910, quando introduziu a primeira linha de montagem automatizada. Ford utilizou à risca os princípios de padronização e simplificação de Frederick Taylor e desenvolveu outras técnicas avançadas para a época. Suas fábricas eram totalmente verticalizadas. Ele possuía desde a fábrica de vidros, a plantação de seringueiras, até a siderúrgica. Seu objetivo era criar um mercado de massa para os automóveis e tornar seu produto tão barato para todas as pessoas terem acesso. A principal característica deste modelo foi o aperfeiçoamento da linha de montagem, onde os veículos eram montados em esteiras rolantes que se

movimentavam enquanto o operário ficava praticamente parado, realizando uma pequena etapa da produção objetivando a economia de tempo na montagem. Na década de 1970, após o choque do petróleo e a entrada de competidores japoneses no mercado automobilístico, o Fordismo e a produção em massa entram em crise e começam gradativamente a serem substituídos pelo sistema de produção enxuta, modelo baseado no Sistema Toyota de produção (MAIA, 2002).

Segundo Womack (2004), o sistema de manufatura enxuta originou-se no Japão na década de 60, tendo como premissa e seu desenvolvimento implantado pela Toyota Motor Company, que também é conhecido como “sistema Toyota de Produção”. O idealizador Taiichi Ohno era vice-presidente da empresa e teve esta visão estratégica na busca de vantagem competitiva por meio da otimização do processo produtivo.

Neste sentido, Nazareno *et. al.* (1993) ressaltam que a produção enxuta surgiu como um sistema de manufatura com o objetivo de aperfeiçoar os processos e procedimentos por meio da redução contínua de desperdícios, no excesso de inventário entre as estações de trabalho, assim como nos tempos de espera elevados. A qualidade e a flexibilidade do processo para aumentar sua capacidade de produzir, bem como competir no cenário globalizado.

Desta forma, Moreira e Fernandes (2001) revelam que dentre as formas utilizadas para a redução de desperdício e a utilização de lotes menores, a premissa da produção enxuta, num ambiente de economia de variedades, estão à criação de equipes de trabalho, a valorização de cargos, a filosofia de melhoria gradativa e contínua, autorização de paradas na linha de montagem, a TPM (Total Productive Maintenance) e o programa 5 S. Os autores, ainda, referem-se à Ohno (1997), que afirma, que a base do sistema Toyota é a total eliminação do desperdício, e os principais pilares de sustentação o *just-in-time*, cujo objetivo é otimizar os processos e procedimentos através da redução contínua de desperdícios e a automação com toque humano, ou seja, máquinas com dispositivos que impedem a fabricação de produtos defeituosos no caso de anormalidades.

Neste contexto, Womack & Jones (1998) referem que foram identificados sete tipos de desperdícios dentro da empresa que precisam ser eliminado, são eles:

1. Superprodução: produzir excessivamente ou cedo demais, resultando em um baixo fluxo de peças e informações, ou excesso de inventário;

2. Espera: longos períodos de ociosidade de pessoas, peças e informação, resultando em um fluxo pobre, assim como em lead times longos;
3. Transporte excessivo: as atividades de transporte e movimentação devem ser eliminadas ou reduzidas ao máximo, por meio da elaboração de um arranjo físico adequado, que diminua as distâncias a serem percorridas;
4. Processos inadequados: é importante a aplicação das metodologias de engenharia e análise de valor, que consistem na simplificação ou redução do número de componentes ou operações necessárias para produzir determinado produto;
5. Inventário desnecessário: armazenamento excessivo e falta de informação ou produtos, resultando em custos excessivos e baixo desempenho do serviço prestado ao cliente;
6. Movimentação desnecessária: desorganização do ambiente de trabalho, resultando em baixo desempenho em relação os aspectos ergonômicos e perda frequente de itens;
7. Produtos defeituosos: produzir produtos defeituosos significa desperdiçar materiais, mão de obra, equipamentos, movimentação e armazenagem de materiais defeituosos, inspeção de produtos, dentre outros.

Para a redução contínua dos desperdícios é necessária à utilização de uma ferramenta essencial que é o mapeamento do fluxo de valor.

2.3 Gráfico de Pareto

Bastos (1998, apud KUME, 1988) e Simões et.al. (2000) referem que a história do surgimento do Gráfico de Pareto teve sua origem em 1897, quando o economista italiano V. Pareto apresentou uma fórmula que mostrava a desigualdade da distribuição de salários. Em 1907, uma teoria parecida com a de Pareto foi demonstrada pelo economista americano M. C. Lorenz, mas em forma de diagrama. Mas, esses conceitos foram aplicados em Controle de Qualidade pelo J. M. Juran por meio do método do diagrama de Lorenz, denominando este método de Análise de Pareto. Com o objetivo de serem utilizados como guias para o estabelecimento de prioridades ou para mostrar setores onde deveriam ser dispendidos maiores esforços. Ele demonstrou que, em muitos casos, as maiores partes dos defeitos e de seus custos decorrem de um número relativamente pequeno de causas. Para os autores a frase “os poucos vitais e os muito triviais” é comumente chamada como o Princípio de Pareto.

Para Gomes (2001) o diagrama de Pareto é um recurso gráfico utilizado para estabelecer uma ordenação nas causas de perdas que devem ser sanadas. Revela ainda que, por meio deste instrumento é possível observar a relação ação/benefício, priorizando a ação que melhor resultado disponibilizará. É um gráfico de barras onde são ordenadas as frequências das ocorrências da maior para a menor e propicia a detecção de problemas vitais e a eliminação das perdas.

Já para Werkema (1995), o gráfico de Pareto é representado por um gráfico de barras verticais com o objetivo de permitir uma visualização aspectos priorizados. Com este recurso podem-se estabelecer metas numéricas que podem ser alcançadas.

De acordo com Bastos (1998), os gráficos de Pareto são utilizados para descobrir o problema maior denominados de “Sintomas” e ainda aqueles que são utilizados para detectar a causa maior chamados de “Causas”.

Na análise de Pareto, Bastos (1998) ressalta que existem três etapas principais: a estratificação; o levantamento de dados; e o diagrama de Pareto propriamente dito. Essas etapas podem ser repetidas muitas vezes, sempre levando os itens prioritários como novos problemas, até serem visualizados e quantificados os vários projetos de solução dos problemas.

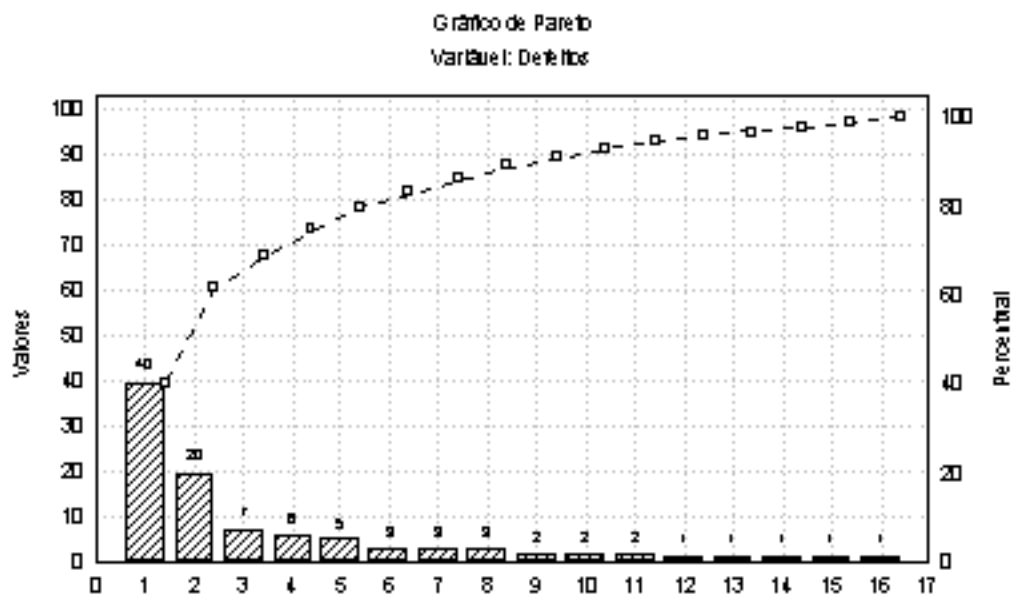


Figura 1:Gráfico de Pareto

2.4 Mapeamentos de Fluxo de Valor (MFV)

Para Forno *et. al.* (2007) o MFV é uma ferramenta da manufatura enxuta formalizada por Rother e Shook, com o intuito de fornecer o uso direto do mapeamento para as indústrias.

Desta forma, Rother e Shook (1998) referem que o fluxo de valor é toda ação de agregar ou não valor ao produto fazendo com que o mesmo passe por todos os fluxos essenciais, tais como, o fluxo de produção desde a matéria prima até o consumidor e o fluxo do projeto do produto, sua concepção até seu lançamento no mercado consumidor. O fluxo de valor deve levar em conta não somente os processos individuais, e sim o quadro mais amplo, melhorando o todo. Como exemplificado por Luz & Buiar (2004) como o fluxo de produção desde a matéria prima até o consumidor final e o fluxo do projeto, da concepção até o seu lançamento.

Moreira & Fernandes (2001) revelam que, o fluxo é a realização progressiva das tarefas ao longo da cadeia de valor, e na melhor das hipóteses, sem interrupções ou refugos entendendo-se como um fluxo contínuo. Dentro da empresa, podem existir dois tipos de fluxo:

- (i) Fluxo de projeto de produto (projeto), que abrange desde a concepção até o lançamento de um produto;
- (ii) Fluxo de produção, que abrange o fluxo de material e de informações desde a matéria-prima até o consumidor (pedir e produzir).

O segundo fluxo é o objeto de estudo do mapeamento. O mapeamento fornece uma visão global de todas as etapas pelas quais o produto passa dentro da empresa até chegar ao cliente, em termos de fluxos físicos e de informação. É possível então, com o mapa, identificar mais facilmente os pontos onde há desperdício. O mapeamento é uma ferramenta qualitativa que consiste na representação destes fluxos de forma simples e de fácil compreensão. Os ícones usados no mapeamento são facilmente identificáveis (por exemplo, um triângulo indica um ponto de estocagem) (MOREIRA E FERNANDES, 2001).

Para Luz & Buiar (2004) Mapear o Fluxo de Valor é percorrer o caminho de todo o processo de transformação de material e informação do produto. O mapeamento do fluxo completo abrange várias empresas e até outras unidades produtivas.

Para Nazareno *et. al.* (2001), o MFV, em particular, é uma ferramenta bastante interessante e tem sido uma das mais utilizadas no universo de aplicações da Produção Enxuta. Entende-se por fluxo de valor o conjunto de todas as atividades que ocorrem desde a obtenção de matéria prima até a entrega ao consumidor do produto final. Esta ferramenta, introduzida por Mike Rother & John Shook (ROTHER & SHOOK, 1998), é um método de modelagem de empresas relativamente simples com um procedimento para construção de cenários de manufatura. Esta modelagem leva em consideração tanto o fluxo de materiais como o fluxo de informações e ajuda bastante no processo de visualização da situação atual e na construção da situação futura.

Por outro lado, ela é uma ferramenta que, assim como as outras da produção enxuta, se concentra mais nas questões relativas à redução do “*lead time*” (dimensão tempo) dos sistemas. A dimensão tempo parece ser a principal e, às vezes, a única dimensão considerada neste tipo de ferramenta (NAZARENO ET. AL., 2001).

O MFV na visão de Rother & Shook (1998) é uma ferramenta que auxilia na visualização e no entendimento do fluxo de materiais e informações na medida em que o produto segue seu ciclo de produção, desde o fornecedor até o consumidor final. Assim, deve-se desenhar uma representação visual de cada processo no fluxo de materiais e informações, formular questões chave e desenhar um mapa de estado futuro, contendo o fluxo ideal de valor.

O MFV é uma ferramenta essencial, pois segundo Rother & Shook (1998, p. 4):

- Ajuda a visualizar mais do que simplesmente os processos individuais. Pode-se enxergar o fluxo;
- Mapear ajuda a identificar as fontes de desperdício no fluxo de valor;
- Fornece uma linguagem comum para tratar dos processos de manufatura;
- Torna as decisões sobre o fluxo visíveis, podendo assim discuti-las;
- Junta conceitos e técnicas enxutas, o que ajuda evitar a implementação de algumas técnicas isoladamente;
- Forma a base de um plano de implementação;
- Mostra a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material;

- É muito mais útil do que ferramentas quantitativas e diagramas de layout que produzem um conjunto de passos que não agregam valor, “lead time”, distancia percorrida, a quantidade de estoque, entre outros.

De acordo com Rother & Shook (1998) para poder desenvolver um MFV na empresa são seguidas algumas etapas, são elas: a escolha de uma família de produtos;o desenho do estado atual;o desenho do estado futuro;escrever o plano de trabalho;e programá-lo.

Primeiramente, deve-se selecionar uma família de produtos, que são aqueles que passam por etapas semelhantes de processamento e utilizam equipamentos em comuns nos seus processos a partir do lado consumidor. Posteriormente o mapa de estado atual é desenvolvido a partir da coleta de informações no chão de fabrica, possibilitando desenhar à mão os tipos de processos ao invés de cada uma das etapas de processamento, como pode ser visualizado na figura 2. Assim, as idéias sobre o estado futuro surgirão enquanto o mapa da situação atual é desenvolvido (ROTHER E SHOOK, 1998).

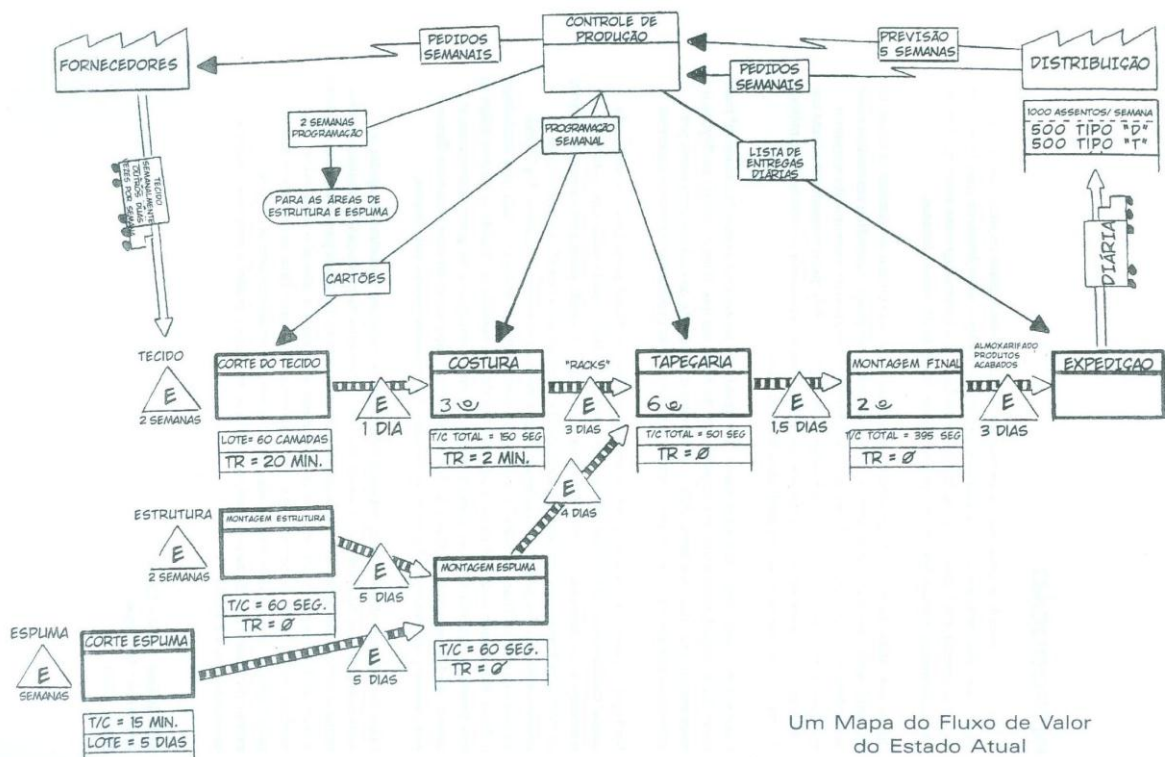


Figura 2: Mapa do Fluxo de valor do estado atual
 Fonte: ROTHER, M.; SHOOK

A partir da construção de um mapa da situação atual é possível desenvolver um mapa de estado futuro com o intuito de destacar as fontes de desperdício e eliminá-las através da implantação de um fluxo de valor, como pode ser visualizado na figura 3. A meta é construir uma cadeia de produção que possua um fluxo contínuo e que cada processo produza apenas o que os clientes necessitem e quando precisem. E por último, escrever o plano de trabalho, dividindo em etapas, as quais devem ter objetivos, metas e datas necessárias para atingir ao máximo possível o estado determinado no mapa de estado futuro (ROTHER E SHOOK, 1998).

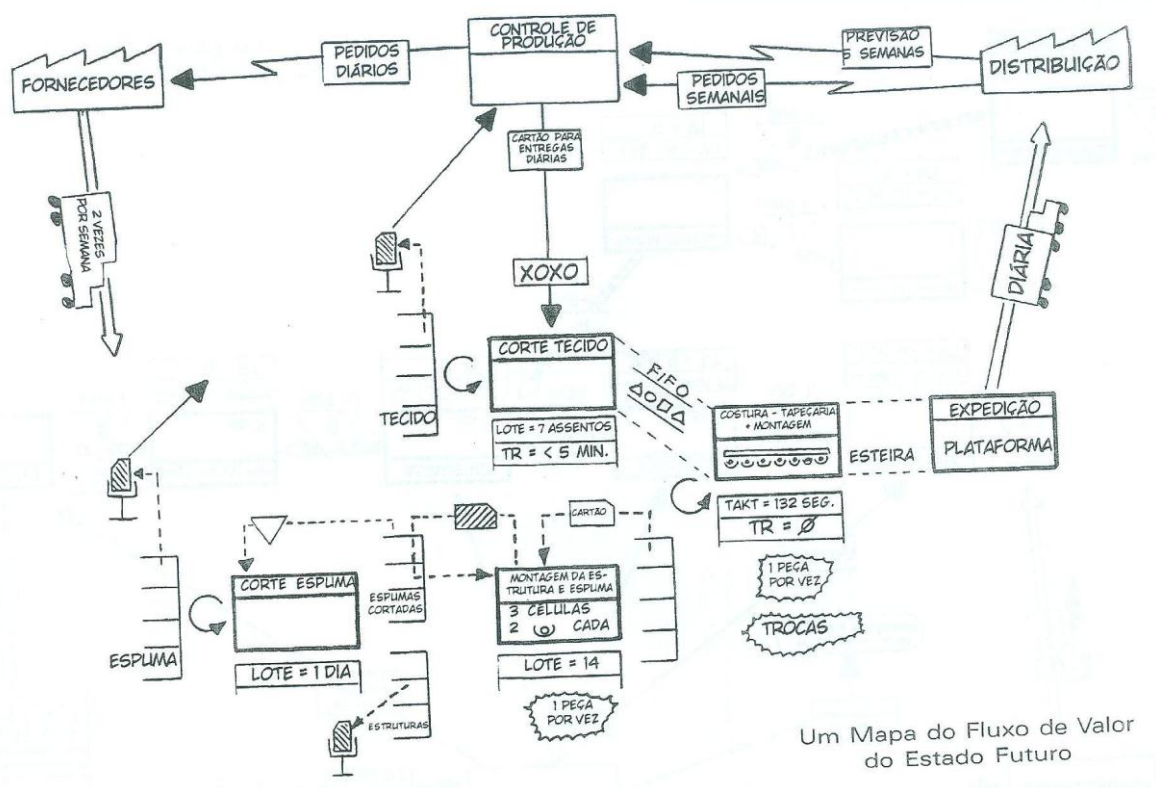


Figura 3: Mapa do Fluxo de valor do estado futuro
Fonte: ROTHER, M.; SHOOK

2.5 Planejamento e Controle da Produção (PCP)

Segundo Russomano (2000), a crescente competição mundial vem sido aumentada pelos consumidores que passaram a exigir mais de seus produtos. Algumas de suas exigências são as qualidades de seus produtos, um menor tempo de entrega, a precisão na entrega, entre outros. Esses aspectos dão à direção que os empresários devem seguir, traçando estratégias para se manter vivas no mercado consumidor. E os sistemas de PCP representam um papel

importante nas ações tomadas para enfrentar a concorrência. Ainda para o Russomano (2000), PCP pode ser definido como uma função de apoio a várias atividades envolvidas no plano de produção, fazendo com que as metas preestabelecidas sejam atendidas nos seus devidos prazos de entrega e nas quantidades programadas. O enfoque do PCP é global, uma vez que todos os problemas da indústria devem ser conhecidos.

O PCP, segundo Russomano (2000, p.49) é responsável pelo:

“planejamento do sequenciamento das operações, da programação da movimentação e da coordenação da inspeção, e no controle de materiais, métodos, ferramental e tempos operacionais. O objetivo final é a organização do suprimento e movimentação dos recursos humanos, utilização de máquinas e atividades relacionadas de modo a atingir os resultados de produção desejados, em termos de quantidade, qualidade, prazo e lugar”.

As funções são apresentadas por Russomano (2000, p.52) conforme segue:

- “- definição das quantidades a produzir;
- gestão de estoques;
- emissão de ordens de produção;
- programação das ordens de fabricação;
- movimentação das ordens de fabricação,
- acompanhamento da produção.”

O PCP pode se desempenhar de diferentes maneiras, dependendo da produção industrial, que é classificada em dois tipos: contínuas ou intermitentes. No tipo intermitente, o PCP desempenha suas funções de acordo com as alterações frequentes e com o tipo de produto fabricado. Já na produção contínua, o PCP atua sob condições de repetição e pouca variedade, facilitando assim a sistematização das operações (RUSSOMANO, 2000).

Para Tubino (2000) as atividades do PCP envolvem a formulação de planos para atingir as metas e estratégias, administrar os recursos humanos e físicos, direcionar a ação desses recursos, acompanharem essa ação, permitindo a correção, se houver falhas.

O PCP é um departamento de apoio a Produção que é responsável pela aplicação dos recursos produtivos de modo a atender os planos preestabelecidos nos níveis estratégico, tático e operacional. Com o intuito de atingir seus objetivos, o PCP recebe informações vindas das

diversas áreas da empresa e as administra. As informações provenientes da Engenharia do Produto por meio de lista de materiais e desenhos técnicos; da Engenharia de processo com os roteiros de fabricação e o *lead times*; do *Marketing* que fornece informações como, plano de vendas e pedidos confirmados; da Manutenção que fornece informações dos planos de manutenção; do setor Compras/Suprimentos que informa a movimentação do estoque; dos Recursos Humanos que fará os programas de treinamento; e das Finanças que fornece informações como o fluxo de caixa. Mostrando assim como o PCP se envolve de forma direta ou indireta em praticamente todas as atividades do sistema produtivo (TUBINO, 2000).

Com relação às atividades do PCP, para Tubino (1999), é de responsabilidade desse setor a coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender, da melhor maneira possível os planos preestabelecidos nos níveis estratégico, tático e operacional.

As estratégias de longo prazo da empresa são definidas no nível estratégico. Este plano de produção estabelece um planejamento a longo prazo, segundo as estimativas de vendas e disponibilidade de recursos produtivos e financeiros. No nível tático, é estabelecido planos de produção a médio prazo, conhecidos como PMP. Neste nível há planejamento como a aquisição de equipamentos, negociação com fornecedores, entre outros. No nível operacional são realizados planos de curto prazo de produção, como o acompanhamento da produção, administração dos estoques seqüenciados, emissão de ordens de compra, fabricação e montagem, bem como o acompanhamento e controle da produção (TUBINO, 1999).

2.6 Prazos de Entrega

Para Blanchard & Gottry (2006), o atraso é um problema universal e pode acontecer em qualquer momento. Porém o mesmo tem raízes profundas e precisa ser entendido para um dia poder ser resolvido.

O atraso pode ocorrer, pois as pessoas muitas vezes não têm definido o que realmente é importante, pois isso envolve saber onde estiveram, onde estão agora e para onde irão. Retardar uma ação pode também atrasar um resultado final esperado. O cumprimento de prazos com dificuldade tem um impacto na qualidade do trabalho da empresa como um todo, e o que conseqüentemente provoca atrasos em outros departamentos também. Em decorrência

disso, aceleram-se as atividades para cumprir os prazos e, assim, cometem-se erros, o que gera custos para a organização, não somente envolvendo custos financeiros, mas a confiabilidade que os clientes têm com empresa (BLANCHARD & GOTTRY, 2006).

Os autores Blanchard & Gottry (2006), deixam claro que o sucesso da empresa depende que todos os membros da equipe pensem e haja como donos. Se todos os colaboradores esperarem que todas as tomadas de decisão viessem de hierarquias superiores, os clientes não terão suas necessidades bem atendidas. A habilidade da tomada de decisão por todos os colaboradores envolvidos nas operações em momentos decisivos é vital para a empresa ter um sucesso contínuo.

O desafio para a organização é de atender a seus clientes cumprindo exatamente o que prometeram para o mesmo, sendo pontuais e possuindo um preço acessível. Os clientes querem o que querem, na hora que querem e com qualidade. Essa deve ser a base para a empresa seguir, sempre sob condições desafiadoras (BLANCHARD & GOTTRY, 2006).

Blanchard & Gottry (2006), ainda definem que para o sucesso da organização, o planejamento deve ser feito da melhor maneira possível, traçando metas para o atendimento da necessidade dos clientes. A estratégia dos três P's (Prioridade, Propriedade e Compromisso) pode ser introduzida com sucesso. O "Compromisso" foi utilizado pelos autores como terceiro P, pois no conceito dos mesmos não existia outra palavra adequada com o mesmo sentido para denominar o P.

O primeiro P diz respeito à Prioridade. Que define as prioridades que os colaboradores precisam entender. Os procrastinadores demoram em definir e começar a agir em suas prioridades. Muitas vezes os colaboradores se mantêm ocupados com assuntos de pouca importância. Como resultado, os itens de prioridades não são cumpridos, ou transferidos para um período posterior, atrasando assim os resultados esperados. Portanto, Prioridade, o primeiro P tem maior importância sobre o atraso. Prioridade enfatiza a triagem e garante que o mais importante receba uma atenção imediata. Isso possibilita que a empresa diminua ou acabe com as chances de atraso na entrega dos produtos acabados.

O segundo P é conhecido como Propriedade. Auxilia na determinação de quais serão as propriedades, bem como o que precisa ser feito para assegurar um desempenho de maior

qualidade. Sua filosofia segue sete conceitos, são eles: fazer a coisa certa, pela razão certa, com as pessoas certas, na hora certa, na ordem certa, com intensidade certa e pelos resultados certos.

Já o terceiro P, é definido como Compromisso. Os colaboradores devem estar comprometidos com as coisas importantes da empresa, com as prioridades estabelecidas. Compromisso significa trabalho feito, ação que leva a atingir o que foi previamente definido. Isso indica que os conceitos dos três P's ajudam os colaboradores a definirem de forma objetiva as atividades certas, se compromissando com elas e garantindo que a organização não atrase nas suas necessidades, conseqüentemente na entrega de seus produtos (BLANCHARD & GOTTRY, 2006).

Para obter uma vantagem competitiva no mercado consumidor, as empresas devem “fazer melhor”. Slack (1993) define cinco conceitos que ajudam a empresa a se manter competitiva, são eles a vantagem da qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo.

O aspecto importante a ser abordado neste estudo é a vantagem competitiva da confiabilidade, que de acordo com Slack (1993), significa o cumprimento dos prazos combinados com os clientes. Empresas que não cumprirem os prazos de entrega, se torna lentas e não confiáveis. O autor faz um estudo onde há uma análise do desempenho das entregas em operações de manufatura, e concluiu que a confiabilidade deve ser entendida como um objetivo da manufatura, podendo assim ser medido; garantir que a confiabilidade pode ser definida e quantificada na organização; tornar a confiabilidade como informação gerencial de controle, e por último, assegurar que as operações sejam prevenidas quanto às mudanças de previsão de demanda (SLACK, 1993).

Para Slack (1993) em termos de integridade de entregas, esta é tão importante quanto à confiabilidade. A integridade da entrega visa manter a confiança do cliente. Boa integridade de entrega pode compensar a má confiabilidade, porém não pode ser usada sempre, é somente uma tática ocasional. A luta por um padrão de 100% de confiabilidade é essencial, pois se para a empresa o atraso de uma entrega significa 1% de atraso, ou 99% de cumprimento dos prazos, para o cliente pode significar 100% de atraso em sua produção.

A confiabilidade tem seus benefícios, podem ser eles externos, onde o consumidor de fora é o preceptor e benefícios internos, onde o consumidor interno é o preceptor. Os benefícios externos estão crescendo com o aumento da competitividade entre as empresas. O cliente valoriza a confiabilidade de entrega porque sua confiabilidade interna o requer. O maior benefício interno é a estabilidade que provem da confiabilidade. Somente quando atingir-se certo grau de confiabilidade, vale à pena melhorar outros aspectos de desempenho da operação, como a velocidade, flexibilidade, qualidade e produtividade (SLACK, 1993).

Ainda para Slack (1993), pode haver uma melhora da confiabilidade de entrega. Manter certo tempo ou capacidade extra, usada eficazmente pode ser uma estratégia importante para a melhoria da confiabilidade na empresa. As operações confiáveis requerem uma tecnologia confiável, como no caso do maquinário, o qual não recebe alta importância por diversas empresas, pelo fato da vida das pessoas não dependerem dela. Porém o reconhecimento dos verdadeiros custos da não confiabilidade reflete muito na manutenção preventiva. Com o investimento nas manutenções preventivas, o maquinário tem menor possibilidade de quebra e menor tempo parado, não atrasando a produção por problemas eventuais.

Neste contexto pode se descrever algumas ações que possam a vir melhorar a confiabilidade, como um planejamento antecipado que venha a prevenir algo imprevisto; não sobrecarregar a capacidade de uma operação; a flexibilidade de manufatura, tendo a habilidade de modificar o que faz e como faz quando for necessário; o monitoramento de perto do processo, evitando negligências quanto às datas de entregas internas, e por último; o desenvolvimento do fornecedor interno, fazendo com que os clientes internos entreguem pontualmente (SLACK, 1993).

2.7 Fatores de satisfação dos clientes

A satisfação dos clientes depende muito da qualidade dos serviços e produtos que estão consumindo tendo em vista a qualidade que esperam dos mesmos. Para Kotler (1996, p.50) satisfação do cliente é “o nível de sentimento de uma pessoa resultante da comparação do desempenho (ou resultado) de um produto em relação a suas expectativas.” Para Milan & Trez (2005, p. 4), a satisfação do cliente é “uma avaliação contínua a respeito da habilidade de uma marca proporcionar benefícios que o cliente está buscando”. Desta forma, a satisfação

dos clientes está relacionada às suas expectativas, bem como aos benefícios a eles proporcionados.

Farias e Santos (2000, *apud* Cardozo, 1965, p. 244) "a satisfação do consumidor com um produto leva à repetição de compra, aceitação de outros produtos na mesma linha de produto, bem como a boca-a-boca favorável. Se isto estiver correto, então o conhecimento dos fatores que afetam a satisfação do consumidor é essencial".

O controle da qualidade total para Campos (2004) é de suma importância para a sobrevivência das empresas no mercado consumidor tendo em vista a satisfação das necessidades dos consumidores nas cinco dimensões, sendo elas qualidade, custo, entrega moral e segurança.

A dimensão qualidade trata da satisfação dos clientes externos tanto quanto internos através da obtenção da qualidade dos produtos e serviços finais ou intermediários da empresa. Ela inclui um produto sem defeitos e presença de características que irão agradar o consumidor, qualidade da rotina da empresa, qualidade de treinamento, informação, das pessoas, da empresa, entre outros.

Já a dimensão custo, inclui todos os custos intermediários e finais dos produtos e serviços, como os custos de compra, de venda, de treinamento. O preço também é de suma importância, pois ele reflete na qualidade.

A entrega é outra dimensão da qualidade, que tem por finalidade medir as condições de entrega dos produtos ou serviços intermediários e finais da empresa, como índices de atrasos de entregas, erro de quantidade e entregas em locais errados.

Ainda para Campos (2004), moral é uma dimensão que mede o nível médio de satisfação de um grupo de pessoas através de índices de absenteísmo, *turn-over* e reclamações trabalhistas em geral.

A última dimensão, conhecida como segurança avalia a segurança dos empregados e dos usuários dos produtos e/ou serviços. Essa medição é feita através de índices de número de acidentes, índice de gravidade, etc.

Em contrapartida Bevilacqua (2004, *apud* Evrad, 1993) afirma que existem cinco dimensões de satisfação ao cliente, são elas: contentamento ou ausência de insatisfação, prazer caracterizado por uma reação afetiva à compra, alívio, quando se compra evita-se uma situação negativa, novidade é quando o consumidor procura por uma nova experiência e por último, surpresa, onde o consumidor não procura, mas é surpreendido por uma nova experiência.

Ainda para Bevilacqua (2004, *apud* Parasuraman *et. al.*, 1985) ressalta que para a satisfação dos consumidores serem atingidas, três características da qualidade em serviços são necessárias, sendo elas, a qualidade dos bens são mais facilmente percebidos pelos clientes do que a qualidade em serviços é percebida as qualidades em serviços através da comparação da qualidade esperada e da alcançada, e por último, a importância da qualidade na prestação de serviços e não somente na qualidade do resultado final.

Este capítulo descreveu os conceitos que nortearam o desenvolvimento deste trabalho. Assuntos como o sistema de produção, tipos de sistemas produtivos, o sistema de produção enxuta, Gráfico de Pareto, MFV, PCP, prazos de entrega e fatores de satisfação dos clientes, que foram de suma importância, pois deram embasamento teórico para o estudo.

3 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, primeiramente foi realizado um levantamento bibliográfico relacionado ao tema, que dará o embasamento teórico à pesquisa, com o objetivo de tratar o tema mais próximo à realidade.

3.1 Caracterização da Pesquisa

Com o objetivo de mostrar as formas clássicas de classificação da pesquisa para o desenvolvimento da metodologia, foram utilizados conceitos de Silva e Menezes (2005) e Gil (1991).

O estudo quanto à natureza caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, tendo em vista que o mesmo gerará conhecimento para a aplicação prática, direcionando a solução de problemas específicos.

Já do ponto de vista da abordagem do problema, possui tanto características qualitativas como quantitativas, ou seja, uma abordagem mista. A pesquisa pode ser mensurável em alguns aspectos e não mensurável e descritiva em outros, onde o pesquisador tende analisar os dados indutivamente.

Quanto ao objetivo é exploratória, uma vez que poderá avaliar quais conceitos existentes podem ser aplicados a um determinado problema. Para que isso ocorra, deve-se realizar um levantamento bibliográfico dando fundamentação teórica, seleção de uma pequena amostra, permitindo definir o problema da pesquisa e propor conclusões em uma maior precisão.

3.2 Seleção da Amostra

O estudo foi realizado em uma indústria metal-mecânica que produz equipamentos de aço inoxidável e carbono para diversas aplicabilidades, sendo somente fabricados sob o regime de encomendas. Neste sentido, por englobar uma gama de diversos equipamentos, foi necessário

agrupá-los de acordo com a sua estrutura, independentemente de sua utilização. Desta forma a seleção da amostra foi baseada nos equipamentos fabricados no ano de 2010 e por meio desse agrupamento onde será selecionada a linha de equipamentos que possuam maior atraso nas entregas dos equipamentos.

Uma consulta no banco de dados da empresa foi realizada com o objetivo de verificar quais equipamentos produzidos no ano de 2010 não foram entregues na data negociada com o cliente, totalizando treze equipamentos, e quanto tempo os mesmos atrasaram. Essas informações foram registradas em planilha eletrônica para subsidiar o estudo.

3.3 Instrumentos de Medidas e Coleta de dados

Por meio da amostra selecionada, foi possível a realização do estudo dos processos produtivos dos equipamentos fabricados na indústria, através de cronogramas de execução das atividades previamente formulados, arquivados no banco de dados da empresa.

Com o intuito de facilitar os processos de controle da execução dos equipamentos foi desenvolvido um memorial de detalhamento das atividades dos equipamentos, que contém a data de negociação da venda, os prazos de entrega negociada com o cliente, o detalhamento das atividades necessárias para o desenvolvimento de cada equipamento, bem como o tempo gasto para a sua execução, a data de entrega realmente efetivada, os dias de atraso e por fim, o percentual de atraso. Com o memorial de detalhamento e o cronograma de fabricação, foi possível a realização de uma análise mais eficiente e detalhada dos fatores que atrasam a produção na fabricação do equipamento selecionado.

O Gráfico de Pareto foi desenvolvido com o intuito de evidenciar as atividades que mais influenciam no atraso das entregas dos equipamentos. Selecionou-se três equipamentos aleatoriamente que possuíam os quesitos apontados pelo Gráfico de Pareto, e montou-se gráficos que confrontam os tempos teóricos (determinados pelo cronograma) com os tempos reais de fabricação (memorial de detalhamento do equipamento), objetivando uma melhor visualização dos processos de atraso desses equipamentos.

Foi formulados questionários para os setores que tiveram maior influência nos atrasos das entregas dos equipamentos, para melhor entender a metodologia utilizada pelos mesmos, e alguns aspectos importantes de cada setor. A coleta de dados aplicada por meio de perguntas discursivas para os representantes de cada setor.

Alguns casos de atrasos atípicos na fabricação dos equipamentos serão relatados no decorrer da elaboração do trabalho.

Para proporcionar um melhor entendimento entre os departamentos internos da empresa, e facilitar o fluxo das informações, foi feita uma análise do sistema de comunicação da empresa identificando quais os pontos falhas no sistema e propondo melhorias.

4 CONTEXTUALIZAÇÕES DA EMPRESA

4.1 Histórico

A Empresa XYZ foi fundada em 15 de julho de 1993, objetivando a fabricação e prestação de serviços em equipamentos de aço inoxidável e aço carbono para as mais diversas finalidades e aplicações, através do desenvolvimento de produtos de alta qualidade, unindo experiência, excelência no atendimento, conhecimento técnico e agilidade.

Inicialmente a Empresa XYZ se localizava na Avenida Mauá, próximo ao centro da cidade de Maringá, e devido ao crescimento da empresa, e a busca por conquista uma parcela maior do mercado consumidor e a proximidade com o centro da cidade inviabilizaram a antiga localização da empresa. Essa mudança de endereço possibilitou também a proximidade com os alguns fornecedores de serviços terceirizados mais comuns, como o serviço de fresa, usinagens, jateamento, corte a laser, entre outros.

Até o início do ano de 2008, a empresa tinha uma carga horária de 24 horas/dia, dividindo-se em três turnos de 8 horas cada um deles. Porém, com a crise financeira que a empresa sofreu no decorrer do ano de 2008, dada crise global e a percepção dos donos e gerente de que no período noturno o rendimento de trabalho era menor, houve um remanejamento de pessoal, o que conseqüentemente ocasionou uma redução para apenas um turno com 8 horas/dia. Alguns meses depois, mesmo com o retorno da demanda a carga horária continuou sendo de 8 horas/dia, mas houve um planejamento para a empresa continuar atendendo a sua demanda. Se necessário são autorizadas horas extras nos finais de semana, ou contratados novos funcionários para suprir essa demanda do mercado consumidor.

4.2 Dados Gerais

Nesta seção serão abordados os dados sobre as áreas de atuação; condições funcionais, englobando colaboradores e departamentos e condições físicas; setores e equipamentos, contendo dados dos centros de usinagem e caldeiraria; e a capacidade produtiva da empresa.

4.2.1 Áreas de atuação

A empresa XYZ atua na área de caldeiraria para equipamentos de processo, transporte e estocagem, utilizados em laticínios, fábricas de óleo, indústrias alimentícias, de bebidas, farmacêuticas, químicas, papel celulose, entre outras, fabricando equipamentos como reservatórios, tanques sanitários, tanques de coleta, silos isotérmicos, trocadores de calor, autoclaves, reatores, filtros industriais, misturadores, roscas transportadoras, vasos de pressão, etc. A empresa é certificada para procedimentos de soldagem MIG e TIG.

4.2.2 Condições Funcionais

- **Colaboradores e Departamentos**

Atualmente a empresa conta com um quadro de 10 (dez) colaboradores na área administrativa englobando setor de RH com administradores e gerência representada por 1 (um) engenheiro químico. Na área técnica estão os engenheiros mecânicos, civis e desenhistas que totalizam 7 (sete) funcionários. Por fim, 50 (cinquenta) funcionários na área de produção, sendo eles soldadores, torneiros mecânicos, montadores, polidores, seus respectivos meio oficiais e ajudantes. Totalizando um quadro com 68 (sessenta e oito) colaboradores.

A Empresa XYZ está dividida em dez departamentos, sendo eles: setor administrativo, departamento financeiro, departamento comercial, departamento pessoal/ISO 9000, departamento de compras, departamento técnico, departamento de controle da qualidade, departamento de produção, suprimentos e Planejamento e Controle da Produção (PCP).

- **Condições Físicas**

A Empresa possui instalação própria, com uma área disponível de 17.000 m², sendo 3.500 m² de área construída, distribuídas em um galpão para a produção de 2.500m², o escritório e uma área de lazer.

- **Setores – Equipamentos**

- ✓ **Centro de Usinagem**

Neste setor a empresa dispõe de tornos, furadeiras, plaina, cerra fita entre outros.

✓ Caldeiraria

No setor da caldeiraria, contam basicamente prensas hidráulicas, ponte rolante, máquinas de solda, máquinas de lixamento e desbaste, máquinas de corte, calandras, guilhotinas, esmerilhadeiras, bomba para testes com água, entre outros.

• Capacidade Produtiva

A empresa possui uma capacidade produtiva de 40 (quarenta) a 50 (cinquenta) toneladas por mês de produção de equipamentos, com a possibilidade de atender a um aumento de demanda, devido a sua alta flexibilidade.

4.3 Organogramas da Empresa

O organograma a seguir (Figura 4) representa a estrutura formal da empresa, a disposição e a hierarquia do órgão. A Diretoria Geral é responsável pelas definições estratégicas e os objetivos globais da empresa. Divide-se em basicamente dois setores, o operacional e o administrativo.

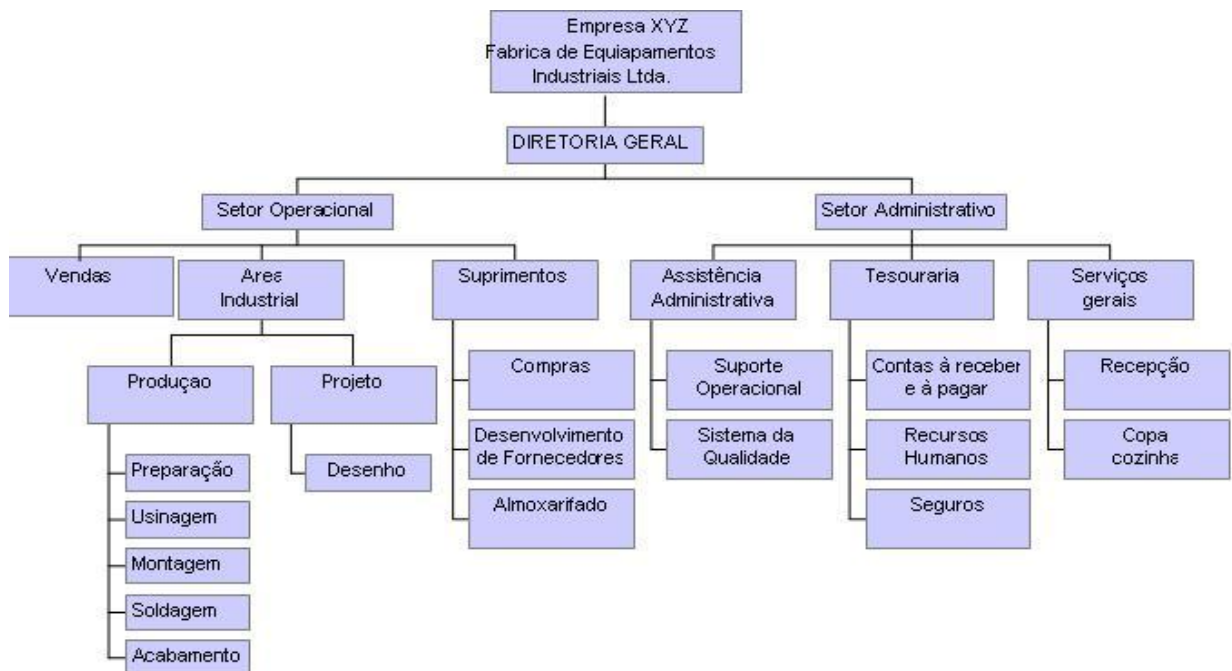


Figura 4: Organograma da Empresa XYZ
Fonte: Primária

A empresa divide-se, basicamente, em duas áreas, a de produção e o setor administrativo. O setor de produção é responsável por todas as atividades que agregam valor ao produto acabado, que envolve as operações desde o recebimento das matérias primas até o carregamento do produto acabado. O setor administrativo da empresa é responsável por dar suporte às atividades desenvolvidas no chão de fábrica e também compreende as questões dos serviços burocráticos e da área de recursos humanos na empresa.

4.4 Fluxogramas do processo produtivo da Empresa

Com o objetivo de representar processos e fluxos de materiais e operações, foi montado um fluxograma das atividades da empresa, desde vendas (propaganda dos equipamentos) até o acompanhamento e carregamento do produto acabado ao cliente.

Para o melhor entendimento e visualização dessas operações, o fluxograma foi dividido em partes.

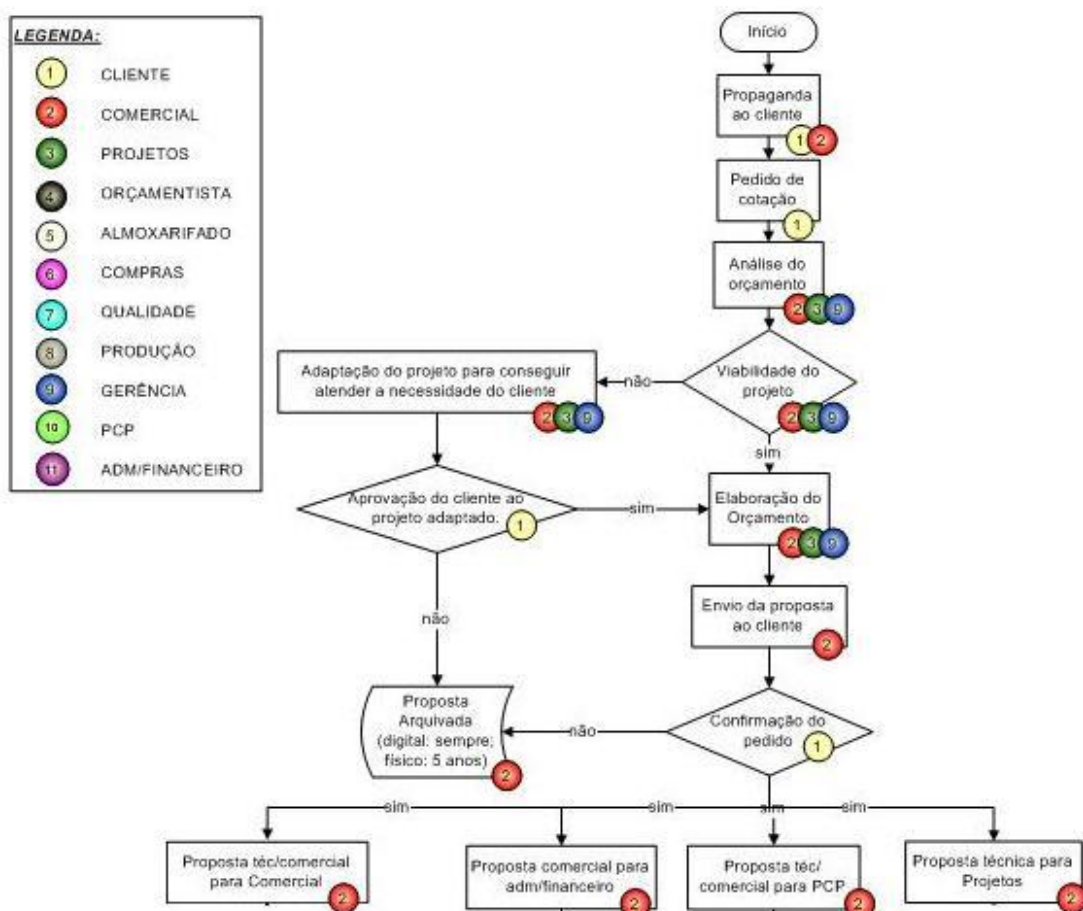


Figura 5: Primeira parte do fluxograma de atividades
Fonte: Primária

Esta primeira parte (Figura 5) demonstra o início das operações, onde há propaganda (divulgação) dos equipamentos fabricados pela empresa ao cliente, através de contatos telefônicos, correios eletrônicos, ou visitas aos estabelecimentos dos clientes.

O cliente interessado na compra desses equipamentos enviará um pedido de cotação do item desejado para o setor comercial da empresa. O setor comercial juntamente com o setor de projetos e a gerência farão uma análise dessa cotação e um estudo de viabilidade do projeto, se a empresa possuir viabilidade técnica para atender ao cliente, será elaborado o orçamento referente à cotação e apresentado ao cliente em forma de uma proposta técnica. Contudo, se a empresa não possuir viabilidade técnica, será feito um projeto de adaptação às necessidades do cliente, e se mesmo assim não atender as expectativas do cliente, essa proposta será arquivada. Se o cliente aprovar o projeto adaptado, será elaborado um orçamento e enviado em forma de uma proposta técnica, que poderá ou não confirmar o pedido, caso seja recusado, a proposta técnica será arquivada. Se o cliente confirmar o pedido, a proposta será entregue aos setores comercial, administrativo/financeiro, PCP e Projetos.

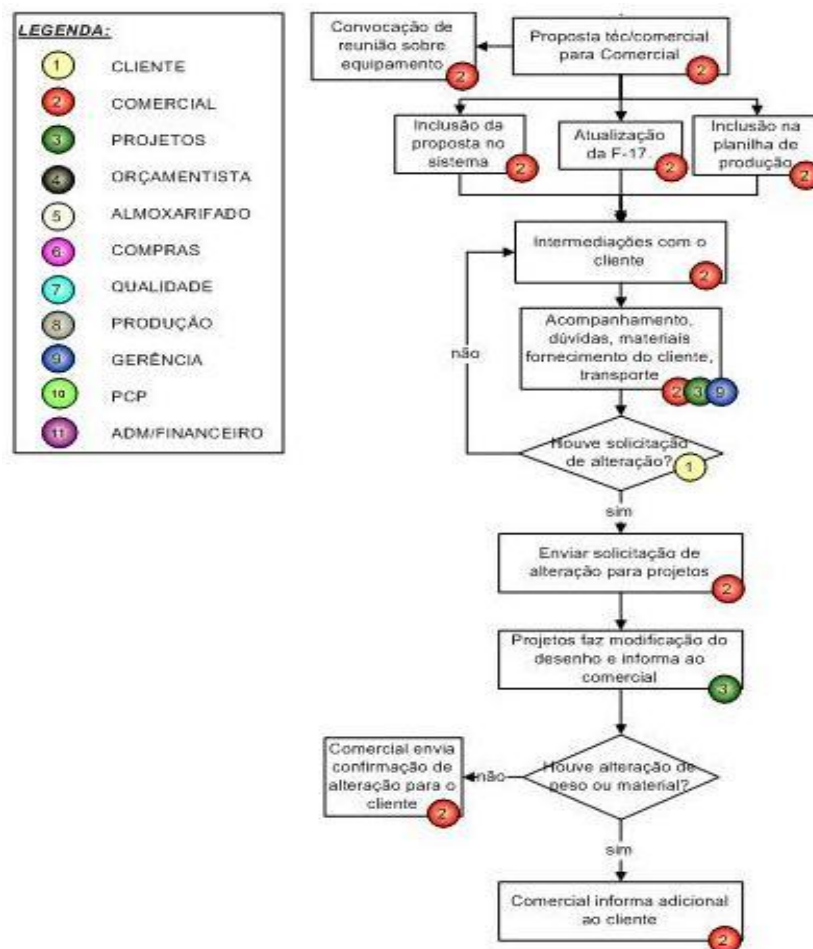


Figura 6: Segunda parte do fluxograma de atividades
Fonte: Primária

Dando continuidade as operações realizadas na empresa, como pode ser visualizado na figura 6, a proposta técnica é encaminhada ao setor comercial, onde a sua primeira tarefa é a convocação de um colaborador de cada setor para a realização de uma reunião onde serão discutidos pontos importantes para a fabricação do produto, assim como suas etapas de produção. A proposta técnica deverá ser lançada no sistema de informação, para que todos os colaboradores tenham acesso à estrutura do equipamento, podendo controlar custos entre outros.

O documento “F-17”, que contem todas as propostas fechadas e em execução, deverá ser atualizado com o novo equipamento vendido. É necessária a inclusão desse equipamento na planilha de produção, bem como a data do fechamento da proposta e o prazo de entrega do produto acabado.

Se houver solicitação de alteração do projeto, tanto por parte do cliente, como da empresa, o setor comercial fará o contato com o cliente e enviará a solicitação de alteração para o setor de projetos, que fará a modificação do desenho, e avisará ao setor comercial. Se houver modificação do peso do equipamento e/ou do material utilizado, o comercial elaborará um adicional a proposta do cliente, caso não houver, o comercial envia ao cliente uma confirmação de alteração.

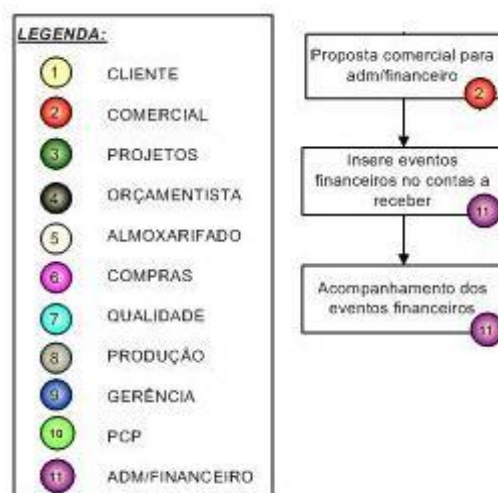


Figura 7: Terceira parte do fluxograma de atividades
Fonte: Primária

A figura 7 mostra que a proposta comercial será enviada para o setor administrativo/financeiro, que deverá inserir os eventos financeiros combinados na proposta no contas a receber, bem como o acompanhamento desses eventos, para que não atrase os pagamentos desses eventos, e prejudique a execução dos projetos por falta de recursos financeiros.

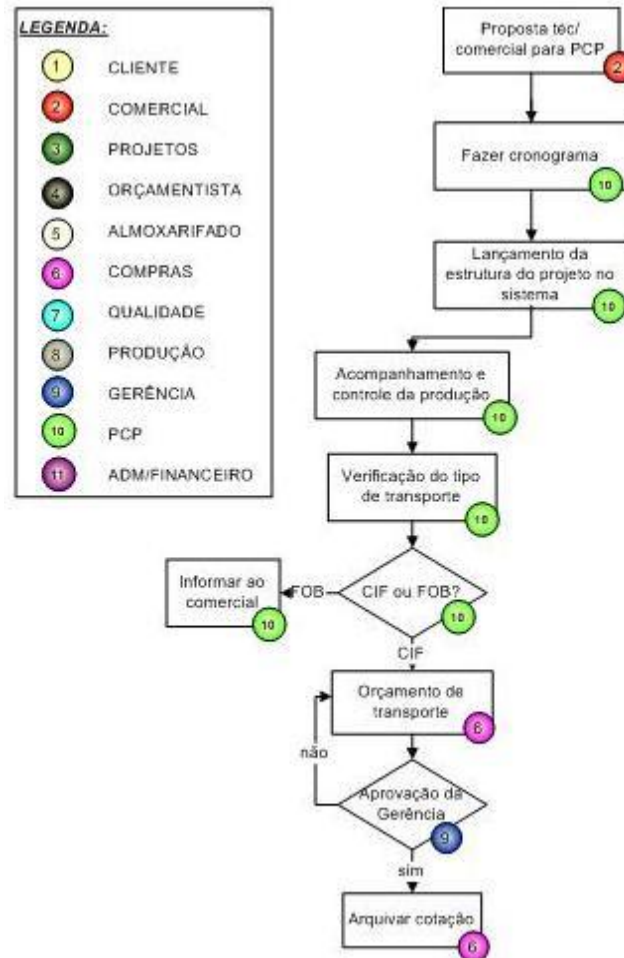


Figura 8: Quarta parte do fluxograma de atividades
Fonte: Primária

Já a figura 8 demonstra que a proposta técnica também será enviada para o setor PCP, que analisará a proposta juntamente com os desenhos de fabricação desenvolvidos pelo setor de projetos, e deverá elaborar um cronograma de execução do projeto, contendo as etapas de produção e seus respectivos tempos de fabricação.

A lista de materiais de cada equipamento é elaborada pelo setor de projetos, que enviará para o setor PCP, onde o mesmo deverá lançar a lista de materiais na estrutura cadastrada no

sistema utilizado pela empresa (foi gerado pelo setor comercial na parte dois). Através dessa lista do sistema, é possível fazer uma análise do custo do equipamento.

Será feito também um acompanhamento e controle de produção pelo setor PCP, informando as necessidades da produção, verificando com auxílio do cronograma, se as atividades estão realmente efetivadas no seu período determinado.

É essencial que o setor de PCP esteja atento quando ao tipo de transporte negociado com o cliente. O mesmo deverá avisar ao setor comercial que providenciará o transporte certo na hora certa, evitando problemas com a logística de transporte ou até o atraso do mesmo.

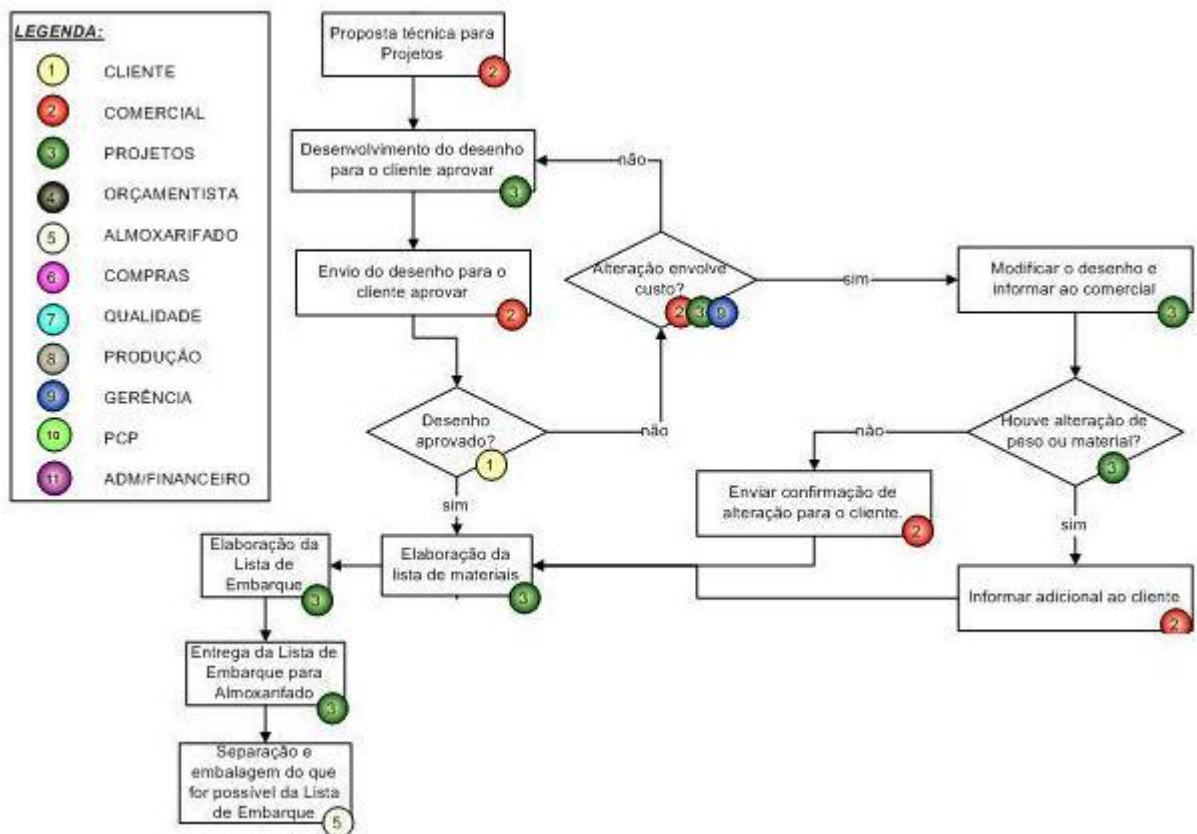


Figura 9: Quinta parte do fluxograma de atividades

Fonte: Primária

No envio da proposta técnica para o setor de projetos, o fluxograma será subdividido em três partes, para melhor entendimento das operações (Figura 9,10 e 11).

Na primeira parte, ilustrada na figura 9, a proposta técnica enviada para o setor de projetos, servirá de apoio para o desenvolvimento de desenho para a aprovação do cliente. Se o desenho for aprovado, haverá a elaboração da lista de materiais do equipamento. Entretanto se houver uma solicitação de modificação do desenho, o setor de projetos deverá investigar se houve alteração do custo, se tiver, o mesmo deverá modificar o desenho e informar o setor comercial, que enviará o adicional referente à alteração para o cliente. Após isso, o setor comercial deverá elaborar a nova lista de materiais. Contudo, se não houver mudanças no peso do equipamento ou no material utilizado, enviar confirmação de alteração ao cliente sem o adicional.

Através dessa lista de materiais o setor de projetos deverá elaborar uma lista de embarque dos materiais, que será encaminhada ao setor do almoxarifado que será responsável pela separação e embalagem dos itens da lista de embarque.

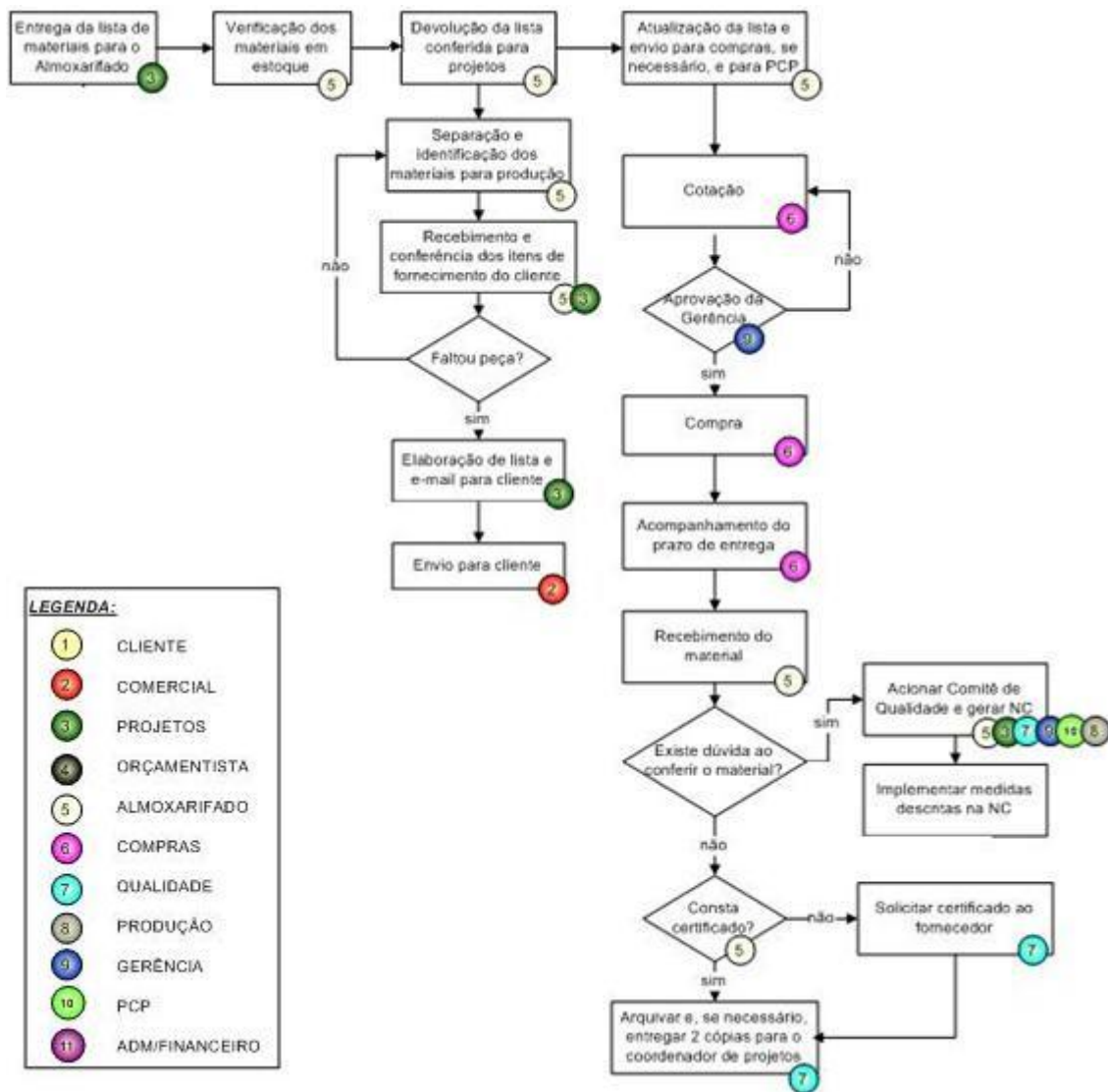


Figura 10: Sexta parte do fluxograma de atividades
Fonte: Primária

Na segunda parte, ilustrada na figura 10, a lista de materiais desenvolvida pelo setor de projetos é enviada para os responsáveis pelo setor de almoxarifado, que fará a verificação desses itens no estoque e devolverá essa lista conferida ao setor de projetos.

O almoxarifado está encarregado de separar e identificar os itens da lista de materiais para a produção. Fará o monitoramento e recebimento da chegada de materiais que forem enviados pelos clientes (caso seja fornecimento do mesmo), verificando se os itens e as quantidades estão corretos. Se faltar peças, o setor de projetos contacta o cliente e avisa a falta dos itens.

A lista conferida pelo almoxarifado será atualizada pelo setor de projetos, e enviada para o setor de compras e para o setor de PCP. O setor de compras fará as cotações dos itens da lista

de materiais com pelo menos três fornecedores para cada item, e se o valor referente à matéria-prima for aprovada pela gerência, será efetuada a compra, caso contrário, o setor de compras deverá fazer uma nova cotação até a gerência aprovar a compra.

Após a compra, o setor de compras está responsável pelo monitoramento dos pedidos e do prazo de entrega, para que não atrase a produção pela falta de matéria-prima. O almoxarifado receberá esses itens, e caso haja dúvidas na conferência das matérias-primas, acionar o comitê de qualidade e gerar uma não conformidade se necessário.

Todo material deverá possuir um certificado de qualidade que o fornecedor deverá enviar juntamente com a matéria-prima, caso isso não ocorra, o setor de qualidade ficará responsável pela cobrança do certificado dos fornecedores. Esses certificados ficaram arquivados para poder desenvolver a *datobook* de cada equipamento (documento que consta todas as informações dos equipamentos fabricados pela empresa, como os desenhos de fabricação, lista de peças, certificados de qualidade do material, relatórios de inspeção e certificado de garantia do fabricante).

Na figura a seguir (Figura 11), a lista de materiais é conferida pelo setor almoxarifado, assim o setor de projetos poderá desenvolver os desenhos de fabricação para a produção. Os desenhos quando finalizados serão revisados por um projetista que não participou da elaboração do projeto, evitando assim falhas nos desenhos. Assim que o mesmo for conferido e aprovado, será encaminhado para a produção, que se não tiver dúvida em relação à fabricação do equipamento dará início a produção do equipamento. Porém se a equipe de produção tiver dúvidas quanto à fabricação, o setor de projetos encontra-se a disposição para resolver o problema.

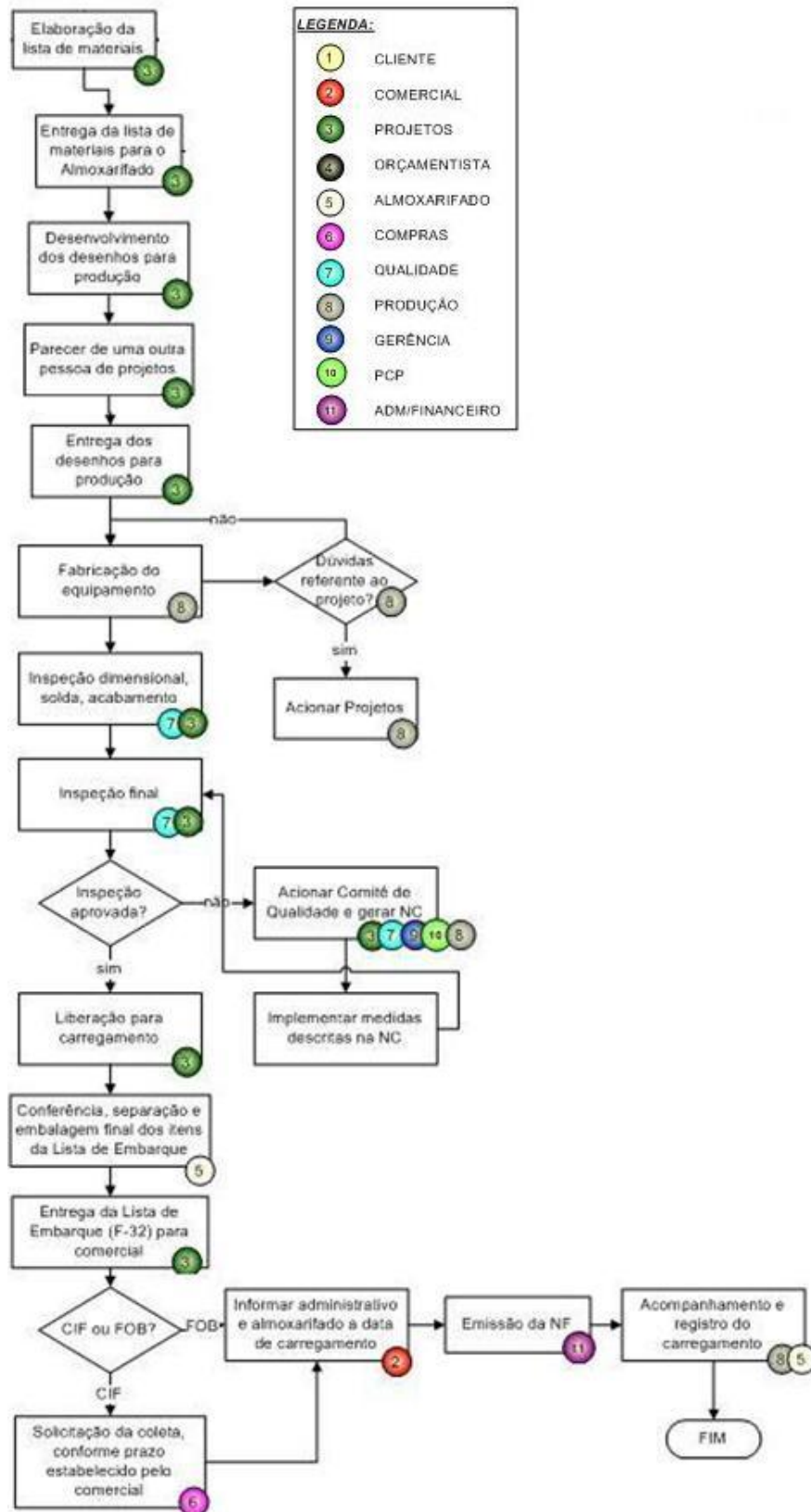


Figura 11: Sétima parte do fluxograma de atividades
 Fonte: Primária

Na terceira e última parte ilustrada na figura 11, haverá inspeções dimensionais nas etapas de produção, (solda, polimento, pintura, etc.) evitando que os problemas sejam identificados somente no final da fabricação, dificultando no reparo e perdendo o tempo com o retrabalho.

Inspeções finais também serão feitas nos equipamentos. Se forem aprovados, estarão liberados para o carregamento do equipamento ao cliente. Porém se não forem aprovadas, será acionado o comitê da qualidade que gerará uma não conformidade, para o equipamento. As medidas corretivas deverão ser realizadas de acordo com as medidas descritas no relatório de não conformidade. Depois de tomadas as ações corretivas, haverá uma nova inspeção final do equipamento, se for aprovado, será liberado para entrega ao cliente.

O almoxarifado fará a conferência, a separação e a embalagem final dos itens da lista de embarque. Essa lista será entregue para o comercial atualizar o documento “F-32”, que contem os equipamentos entregues e suas respectivas datas em que foram entregues.

A entrega desse equipamento pode ser CIF (empresa é a responsável pela entrega do equipamento ao cliente) ou FOB (o cliente tem inteira responsabilidade pelo transporte do equipamento). Se for CIF, a empresa fará uma solicitação da coleta do equipamento conforme o prazo estabelecido na proposta fechada entre a empresa e o cliente. Informa ao setor administrativo e almoxarifado a data de carregamento. O Setor administrativo emite uma nota fiscal. A produção e o setor de almoxarifado acompanham e registram através de arquivos fotográficos o carregamento do equipamento. Se o carregamento for FOB, a única etapa que se diferencia do CIF, é que quem será responsável pela coleta do material é o cliente.

Todas as atividades da empresa, desde a propaganda do produto até a entrega do mesmo ao cliente é ilustrada pela figura 12.

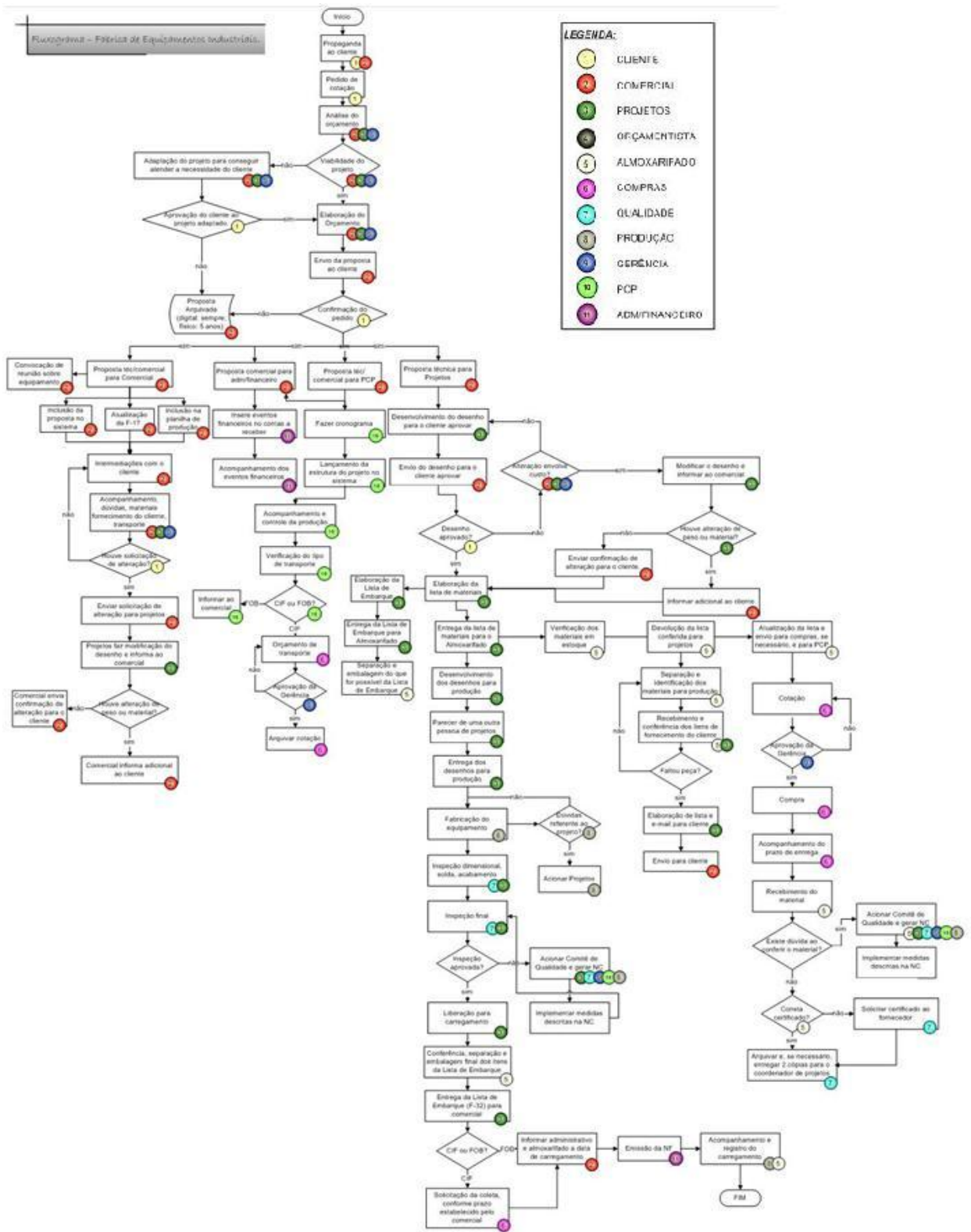


Figura 12: Fluxograma geral das atividades
 Fonte: Primária

5 DADOS E RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO

5.1. A Seleção da amostra

Com o intuito de realizar o estudo do atraso dos prazos de entrega de equipamentos fabricados para identificar as possíveis causas dos atrasos, foi selecionada uma amostra com 13 equipamentos, os quais foram entregues com atrasos para os clientes e fabricados no ano de 2010. Os equipamentos selecionados bem como os problemas encontrados em cada um deles podem ser visualizados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Amostra e tipo de problema dos equipamentos

Equipamento	Nº do projeto	Tipo de problema
Condensador de Superfície	031	Falta de mão de obra Falta de material
Tanque de estocagem de água quente	099	Falta de material Problema com serviços externos
Moega	113	Atraso no desenvolvimento de projetos Mudança de prioridade de projetos Retrabalho na fabricação
Tanque para Glicerina	130	Atraso no desenvolvimento de projetos Falta de material Problema com serviços externos
Placa de fluxo	134	Falta de material
Tanque Descarregador	159	Atraso no desenvolvimento de projetos Falta de material
Silo de 40 m ³	203	Mudança de prioridade de projetos Falta de material Retrabalho na fabricação
Tanque de 63 m ³	207	Atraso no desenv. de projetos
Vibrofluidizador 2 m ³	357	Atraso no desenv. de projetos Problemas com a logística
Lavador de Gases	364	Atraso no desenvolvimento de projetos
Rosca Transportadora	395	Atraso no desenvolvimento de projetos
Chaminé	402	Atraso no desenvolvimento de projetos
Tanque Flash de Condensado	489	Atraso no desenvolvimento de projetos

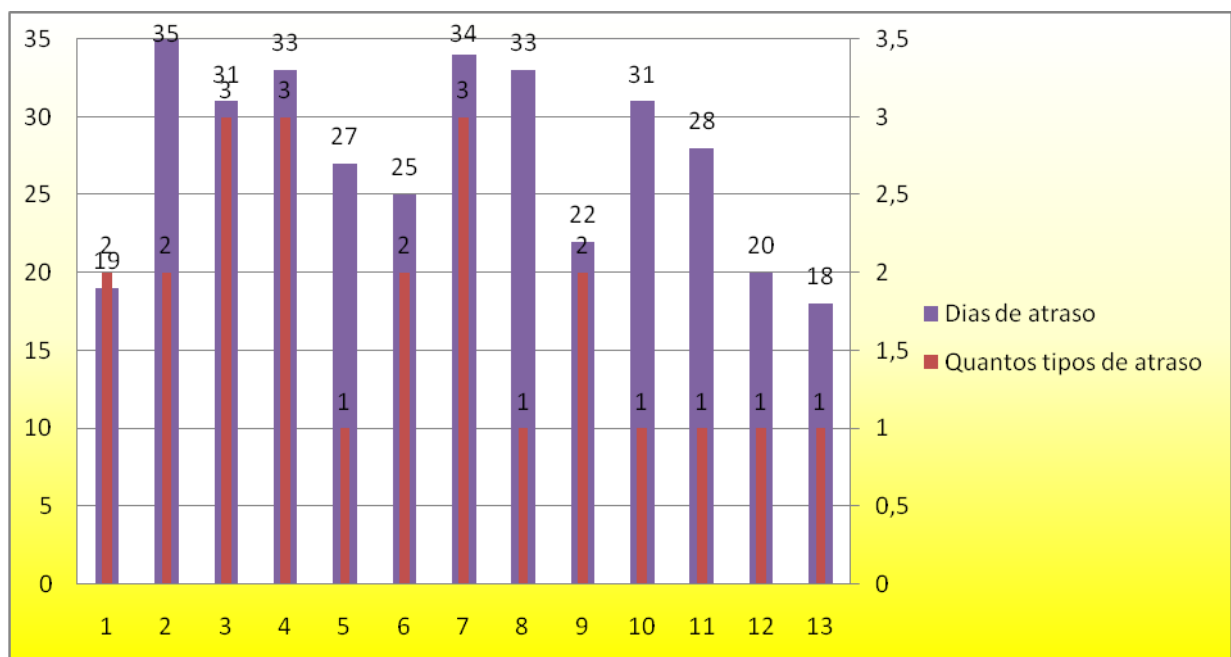
Fonte: Primária

Para melhor visualização dos impactos que a quantidade de problemas causa nos atrasos dos equipamentos, foi montada uma tabela e um gráfico, como mostrado na tabela 2 e figura 13, respectivamente.

Tabela 2: Quantos tipos de atraso x dias de atraso para cada equipamentos

Equipamento	Quantos tipos de atraso	Total acumulado	% total	% total acumulado	Dias de atraso	Total acumulado	% total	% total acumulado
031	2	2	8,70	8,70	19	19	5,34	5,34
099	2	4	8,70	17,39	35	54	9,83	15,17
113	3	7	13,04	30,43	31	85	8,71	23,88
130	3	10	13,04	43,48	33	118	9,27	33,15
134	1	11	4,35	47,83	27	145	7,58	40,73
159	2	13	8,70	56,52	25	170	7,02	47,75
203	3	16	13,04	69,57	34	204	9,55	57,30
207	1	17	4,35	73,91	33	237	9,27	66,57
357	2	19	8,70	82,61	22	259	6,18	72,75
364	1	20	4,35	86,96	31	290	8,71	81,46
395	1	21	4,35	91,30	28	318	7,87	89,33
402	1	22	4,35	95,65	20	338	5,62	94,94
489	1	23	4,35	100	28	356	5,06	100
TOTAL	23	-	100	-	356	-	100	-

Fonte: Primária

**Figura 13:** Quantos tipos de atraso x dias de atraso dos equipamentos

Fonte: Primária

Com a construção do gráfico, observou-se que a quantidade de problemas não influencia de forma direta nos dias de atraso dos equipamentos, pois um equipamento pode ter, por exemplo, um tipo de problema e atrasar 20 dias, enquanto que um outro equipamento pode ter o mesmo tipo de problema e atrasar somente 5 dias. Isso porque os equipamentos podem ter as mesmas atividades, mas diferentes tempos de fabricação, a demanda de fabricação pode ser maior ou menor, influenciando no tempo das atividades em cada uma das etapas, já que tem vários equipamentos para utilizarem a mesma máquina, ou equipamentos ociosos pela baixa demanda.

Por meio dos dados obtidos foi possível construir o gráfico de Pareto com o objetivo de detectar os tipos de problemas encontrados em cada equipamento, e quais deles representavam uma maior influência na entrega final do equipamento.

5.2 Gráfico de Pareto

Para a construção do Gráfico de Pareto, foi obtida a frequência dos diferentes tipos de problemas na amostra selecionada. É importante ordená-los de modo decrescente. Calculou-se então o total acumulado, o percentual que cada tipo de problema representava para o todo, e o percentual acumulado, como mostra a tabela 3.

Tabela 3: Tabela para a construção do Gráfico de Pareto

Tipo de problema	Frequência	Total Acumulado	% do Total	% Acumulado
Atraso no desenv. de projetos	9	9	39,13	39,13
Falta de material	5	14	21,74	60,87
Mudança de prioridade de projetos	2	16	8,70	69,57
Problemas com serv. externos	2	18	8,70	78,26
Problemas com a logística	2	20	8,70	86,96
Retrabalho na fabricação	2	22	8,70	95,65
Falta de mão de obra	1	23	4,35	100,00
TOTAL	23	-	100	-

Fonte: Primária

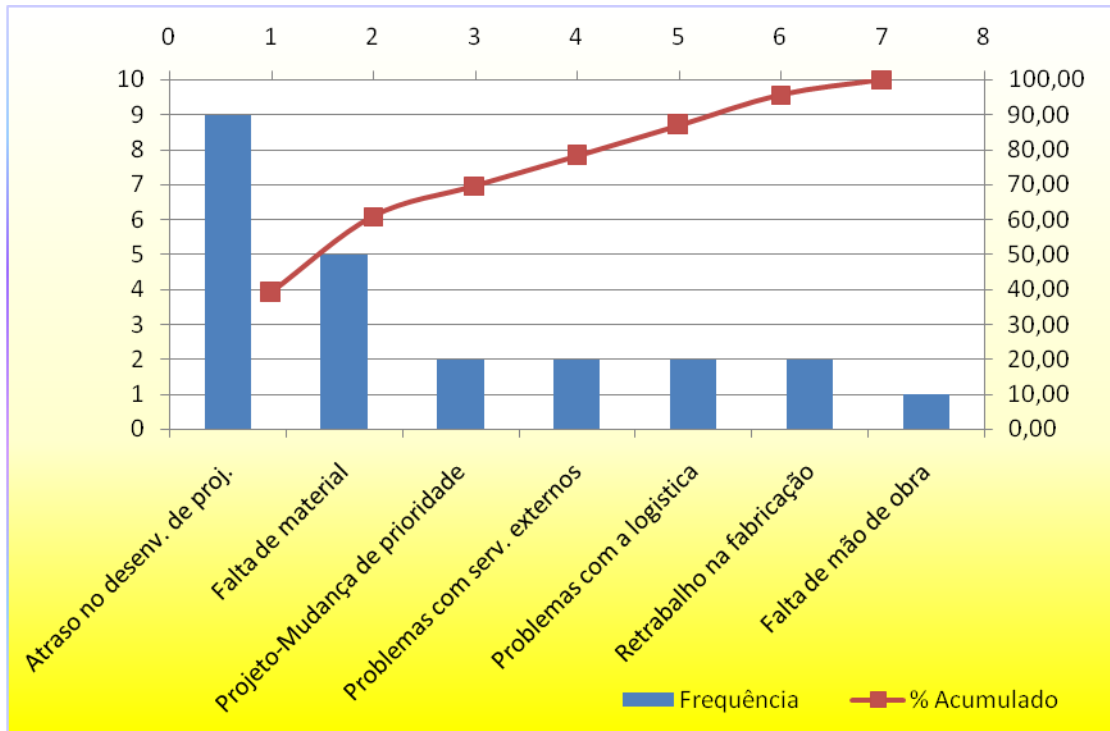


Figura 14: Gráfico de Pareto para os Tipos de problemas dos equipamentos

Fonte: Primária

Por meio da construção do Gráfico de Pareto (Figura 14), foi possível observar que os quesitos atraso no desenvolvimento de projetos e falta de material totalizavam aproximadamente 61% dos problemas que causam atraso na entrega dos projetos.

Para melhor visualização dos problemas que mais causaram atrasos na entrega dos equipamentos, foram desenvolvidos gráficos confrontando os tempos teóricos e reais das atividades de três dos treze projetos selecionados. Os tempos reais de fabricação foram relatados em memoriais descritivos dos equipamentos.

5.3 Descrição dos Equipamentos

Nesta seção foram descritos os três equipamentos selecionados para o estudo, suas características, dados de vendas, memorial descritivo dos projetos, gráfico que confrontam os tempos teóricos com os tempos reais de fabricação bem como os dias de atraso.

5.3.1 Tanque Flash de Condensado – Projeto 489

A proposta 489 engloba quatro equipamentos, sendo eles: dois tanques Flash de Condensado, um tanque Flash de Licor fraco e um tanque Flash de Licor forte. Porém somente um dos tanques teve um grande atraso na entrega do produto para o cliente, por isso, somente ele foi objeto de estudo deste trabalho.

O tanque foi fabricado com material em aço inox do tipo 304L, com partes em carbono (pés, olhais, tampa da boca de visita). Seu diâmetro interno é de 600 milímetros e possui 1140 milímetros de altura. O fundo e o teto do equipamento têm o formato abaulado, e como a empresa não possui máquinas para fazer esse tipo de processo, essa etapa foi terceirizada. As bocas de visita e bocais foram fabricadas, montadas e soldadas nas dependências da empresa. As partes em carbono foram pintadas com tintas especiais, para que o contato com o produto do cliente não danificasse o mesmo.



Figura 15: Equipamento 489 na posição deitada

- **Memorial Descritivo do Projeto 489**

O memorial descritivo do equipamento (Quadro 1) contém todos os dados referente a negociação do equipamento, com o intuito de armazenar esses dados para que possa ser utilizado posteriormente como um *feedback* deste equipamento.

Proposta fechada	Prazo de entrega	Dias para execução	Data efetiva da entrega	Dias de atraso	Percentual de atraso	Situação da entrega
08/11/2010	13/01/2011	67 dias	31/01/2011	18 dias	27%	Transp. CIF

Quadro 1: Dados da negociação do equipamento

Para um melhor entendimento dos atrasos, foi elaborada uma tabela (tabela 4) com os dados da fabricação dos equipamentos, contendo a data de início e término da execução das atividades, bem como os dias que foram gastos para essas atividades.

Tabela 4: Dados da fabricação do equipamento 489

Atividades previstas	Data início	Data final	Dias executados
Desenvolvimento de desenhos	08/11/2010	03/12/2010	27
Aprovação dos desenhos pelo cliente	04/12/2010	08/12/2010	5
Chegada dos materiais	09/12/2010	15/12/2010	6
Fabricação do tampo e fundo	16/12/2010	27/12/2010	12
Fabricação do costado	28/12/2010	07/01/2011	10
Parado - Prioridade outro projeto	08/01/2011	12/01/2011	5
Raio X	13/01/2011	13/01/2011	1
Fabricação dos pés e bocais	14/01/2011	17/01/2011	4
Soldas	18/01/2011	19/01/2011	2
Solda costado com tampo e fundo	20/01/2011	24/01/2011	5
Inspeção	25/01/2011	26/01/2011	2
Acabamento	27/01/2011	29/01/2011	3
Teste hidrostático	30/01/2011	30/01/2011	1
Liberação do equipamento	31/01/2011	31/01/2011	1
Tempo total das atividades			84

Fonte: Primária

5.3.1.1 Gráfico do tempo real x tempo teórico do Tanque Flash de condensado

Com o intuito de uma melhor visualização das atividades que atrasaram a entrega dos equipamentos, foi elaborado um gráfico de desempenho das atividades (Figura 16), confrontando os tempos teóricos localizados nos cronogramas de fabricação com os tempos reais, observados na produção propriamente dita e registrados no memorial descritivo dos equipamentos.

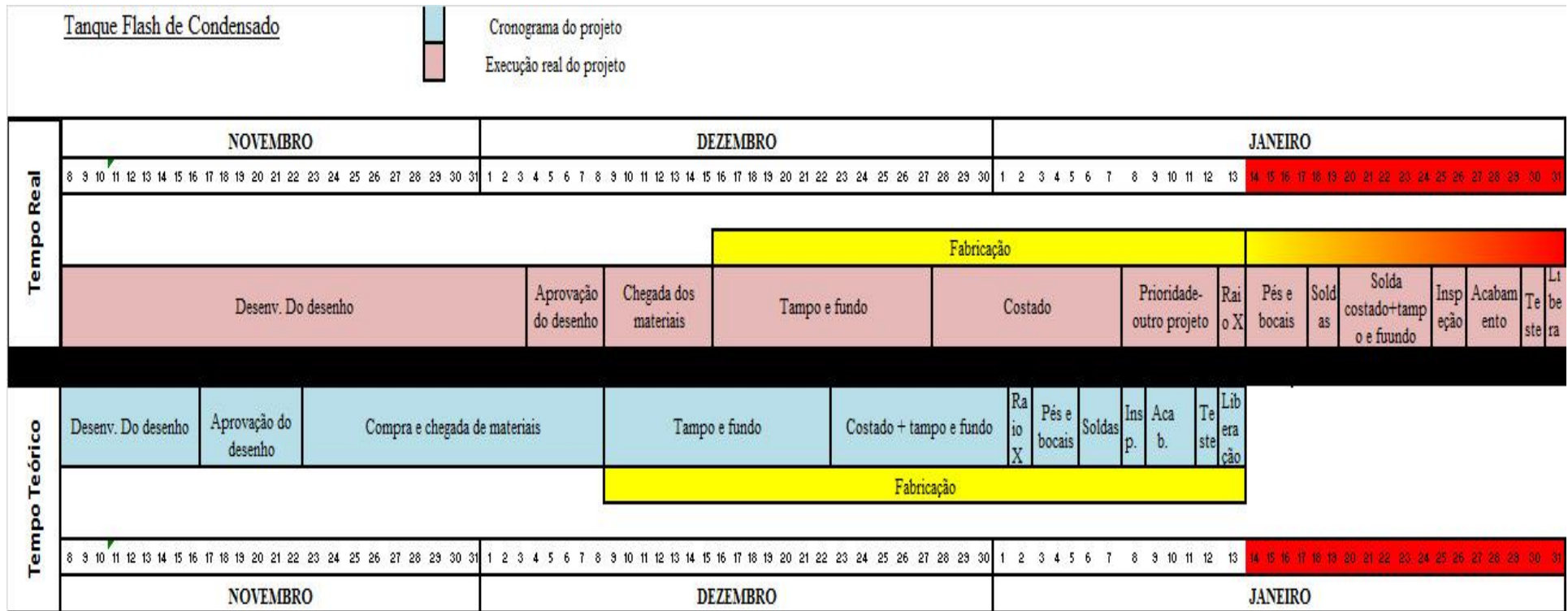


Figura 16: Gráfico de desempenho - tempo teórico x tempo real(Proj. 489)

Fonte: Primária

Para melhor visualização dos tempos de atrasos nos processos do Tanque Flash de condensado, foi construída a tabela 5.

Tabela 5: Tempo teórico x Tempo real do equipamento 489

Atividades	Tempo Teórico	Tempo Real	Dias
Desenvolvimento de desenhos	9	27	-18
Aprovação do desenho	6	5	1
Compra e chegada de materiais	17	6	9
Tampo e fundo	14	12	2
Costado	9	10	-1
Raio X	1	1	0
Pés e Bocais	3	4	-1
Soldas	2	7	-5
Inspeção	1	2	-1
Acabamento	2	3	-1
Teste	1	1	0
Liberação	1	1	0
		Saldo do atraso	18

Fonte: Primária

Observou-se que o desenvolvimento de desenhos foi a atividade que mais demorou em relação ao tempo teórico. No gráfico representado pela figura 17, notou-se que isso desencadeou um atraso geral para a produção do equipamento. Para conseguir reduzir o tempo de atraso, o PCP deu prioridade a este projeto, diminuindo alguns tempos teóricos. Porém não foi suficiente para evitar este atraso.

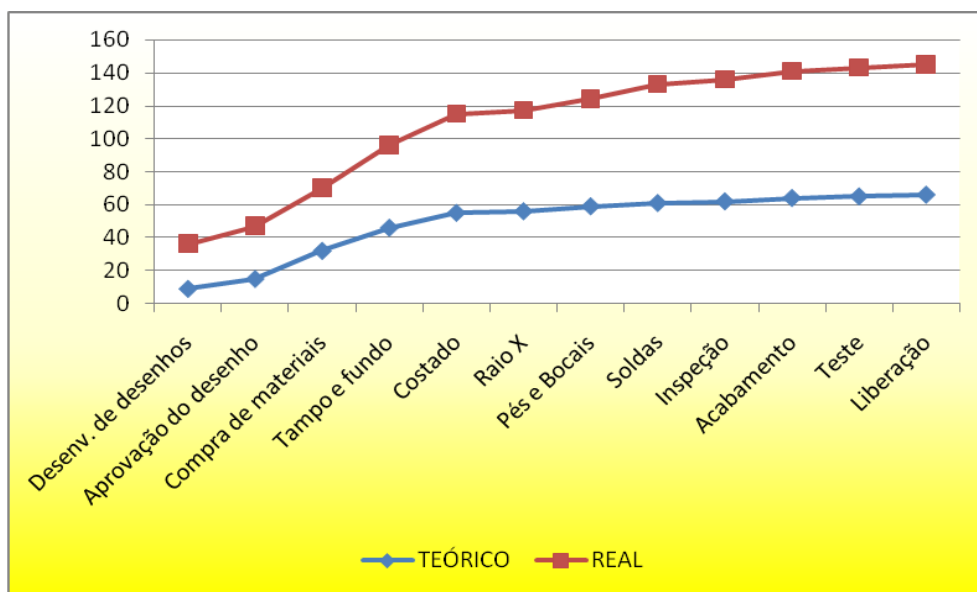


Figura 17: Dias acumulados da execução das atividades teóricas e reais (Proj. 489)

Fonte: Primária

5.3.2 Tanque de Estocagem de Água Quente – Projeto 099

A proposta 099 possui um escopo de fornecimento contendo oito equipamentos, são eles: um tanque de Estocagem para Água Quente, três tanques de Estocagem de Extrato Coagulado, um tanque de Estocagem de Extrato Filtrado, um Tanque de Estocagem de Extrato Filtrado, um tanque de Estocagem de Extrato com Pó de Folhas e um tanque de Estocagem de Metanol 99,9%.

O Tanque de Estocagem de Água Quente teve um atraso relativamente alto, por isso foi selecionado para objeto de estudo deste trabalho.

O material para a fabricação deste equipamento foi o aço inox do tipo AISI 304, um dos mais simples aço inox existentes. Seu diâmetro interno é de 3.600 milímetros e 5.196 milímetros de altura, tendo uma capacidade de 50 metros cúbicos, equivalente a 50 litros.

Seu tampo é cônico, com uma angulação de 5° graus, o que permitiu a fabricação nas dependências da empresa, já que a mesma possui máquinas para realização dessa etapa. Já o fundo desse equipamento é abaulado, teve que enviá-lo para empresa terceirizada, o que aumentou o prazo para a fabricação do mesmo.

O acabamento interno do equipamento é de soldas removidas e polidas, por isso o tempo de acabamento aumentou em relação a equipamentos que não tem esse tipo de processo. O equipamento passou por testes de raios-X nas soldas para certificar ao cliente que não teriam falhas nas soldas, prejudicando assim a aplicabilidade do equipamento.



Figura18: Equipamento 489 posicionado em pé



Figura19: Equipamento 489 posicionado na horizontal

- **Memorial Descritivo do Projeto 099**

O memorial descritivo do equipamento (Quadro 2) contém todos os dados referente a negociação do equipamento, com o intuito de armazenar esses dados para que possa ser utilizado posteriormente como um *feedback* deste equipamento.

Proposta fechada	Prazo de entrega	Dias para execução	Data efetiva da entrega	Dias de atraso	Percentual de atraso	Situação da entrega
11/05/2010	12/07/2010	61 dias	16/08/2011	35 dias	57,4%	Transporte CIF

Quadro 2: Dados da negociação dos equipamento 099

Para um melhor entendimento dos atrasos, foi elaborada uma tabela (tabela 6) com os dados da fabricação dos equipamentos, contendo a data de início e término da execução das atividades, bem como os dias que foram gastos para essas atividades.

Tabela 6: Dados da fabricação do equipamento 099

Atividades previstas	Data início	Data final	Dias executados
Desenvolvimento de desenhos	11/05/2011	18/05/2010	8
Desenvolvimento da lista de materiais	19/05/2010	21/05/2010	3
Compra e chegada total de materiais	22/05/2010	14/07/2010	54
Serviço externo - Abaular tampos	28/05/2010	24/06/2011	28
Fabricação do teto	09/06/2010	14/06/2010	6
Parado - Falta de mão de obra	25/06/2010	14/07/2010	20
Fabricação do costado	15/07/2010	29/07/2010	15
Parada - Falta de mão de obra	30/07/2010	01/08/2010	3
Fabricação boca de visita, bocais e chicanas	02/08/2010	10/08/2010	9
Acabamento	04/08/2010	13/08/2010	10
Inspeção cliente	14/08/2010	16/08/2010	3
Tempo total das atividades			159

Fonte: Primária

5.3.2.1 Gráfico do tempo real x tempo teórico do Tanque de Estocagem de Água Quente

Com o intuito de uma melhor visualização das atividades que atrasaram a entrega dos equipamentos, foi elaborado um gráfico de desempenho das atividades (Figura 20), confrontando os tempos teóricos localizados nos cronogramas de fabricação com os tempos reais, observados na produção propriamente dita e registrados no memorial descritivo dos equipamentos.

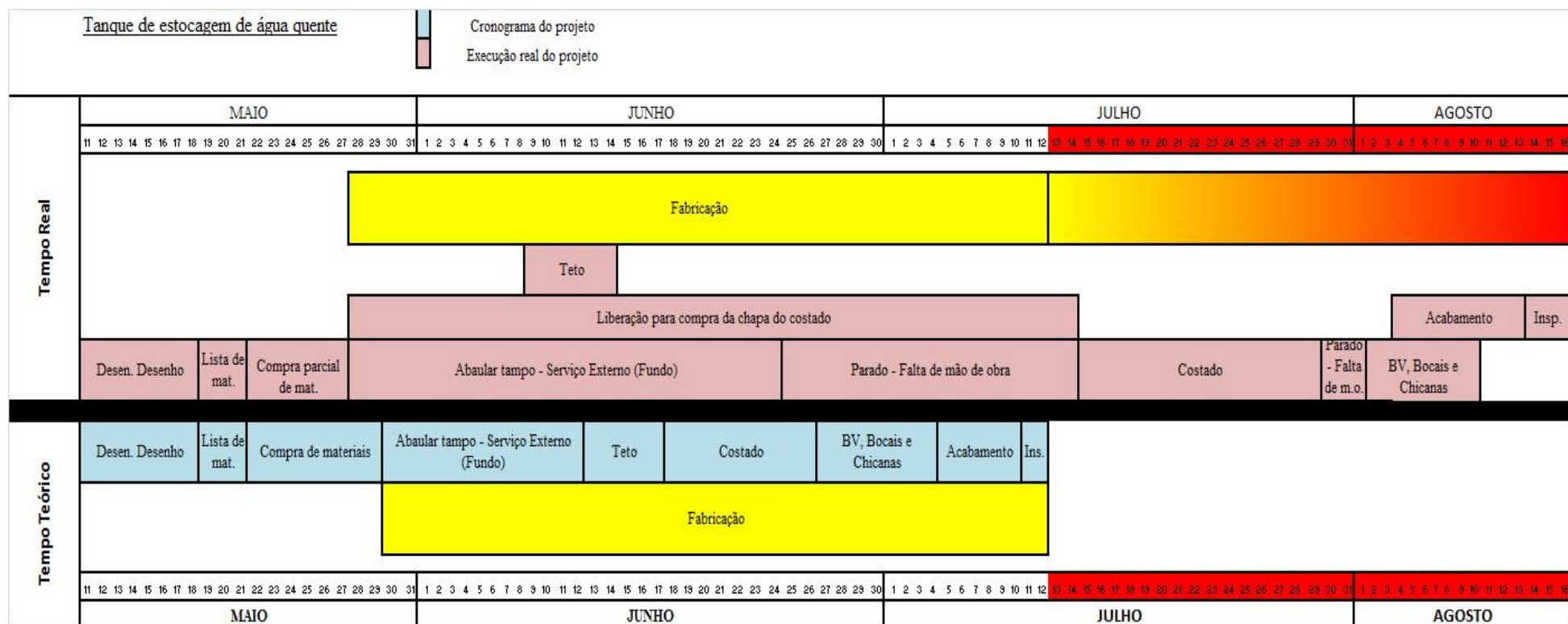


Figura 20: Gráfico de desempenho - tempo teórico x tempo real (Proj. 099)
 Fonte: Primária

Para uma melhor visualização dos tempos de atraso no Tanque de Estocagem de Água quente, foi construída a tabela 7.

Tabela 7: Tempo teórico x Tempo real do equipamento 099

Atividades	Tempo Teórico	Tempo Real	Dia
Desenvolvimento de desenhos	8	8	0
Lista de Materiais	3	3	0
Compra de Materiais	8	54	-46
Abaular tampo (Sev. Externo)	14	28	-14
Teto	5	6	-1
Costado	9	15	-6
Boca de Visita, Bocais e Chicanas	8	9	-1
Acabamento	6	10	-4
Inspeção	2	3	-1
Saldo do atraso			35

Fonte: Primária

Por meio da construção do gráfico representado na figura 21, notou-se que o atraso se concentrou na compra de materiais e no atraso de serviços externos. A compra de chapas demorou-se a iniciar, levando a um atraso grande na entrega do equipamento. A produção nada pode fazer para acelerar os processos de fabricação, tendo em vista que grande partes dessas etapas dependiam dos materiais para dar início nos processos. Casos como estes, fazem com que a empresa perca a confiabilidade do cliente, e potenciais clientes, por isso questões como estas devem ser tratadas para evitar transtornos maiores.

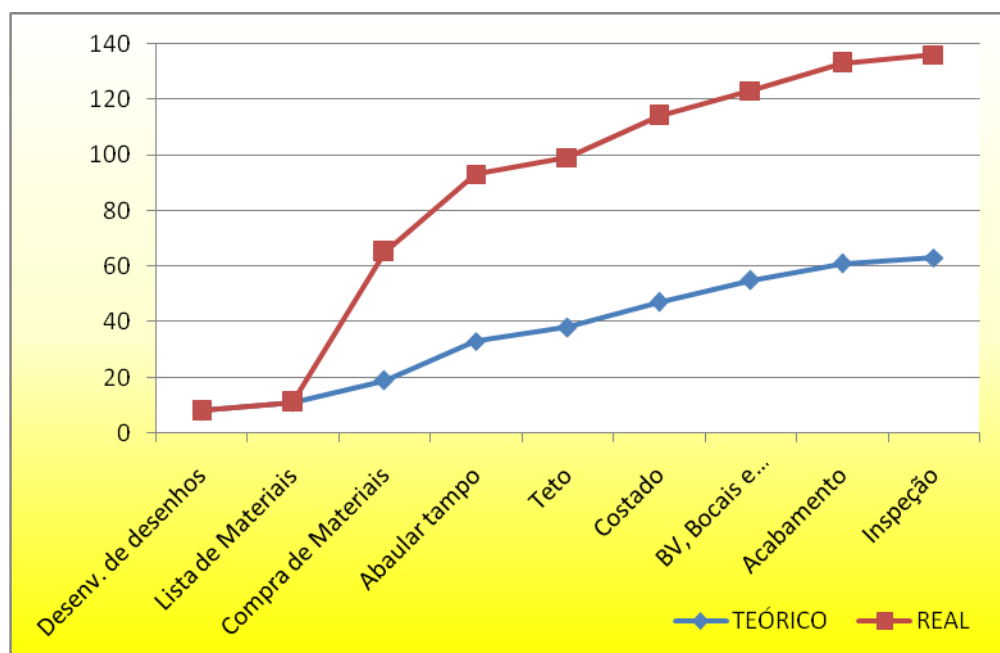


Figura 21: Dias acumulados da execução das atividades teóricas e reais (Proj. 099)

Fonte: Primária

5.3.3 Tanque 63 m³ com Sistema de Agitação – Projeto 207

A proposta 207 era composta por seis tanques com 63 metros cúbicos. Todos possuem os mesmos processos, mas prazos de entrega diferenciados, pois o cliente pediu um tanque de cada vez. Desta forma, foi estudado somente um dos tanques fabricados no ano de 2010.

O material para a fabricação desse equipamento foi aço inox AISI 304, um dos tipos de inox mais simples existentes no mercado. Seu diâmetro interno do tanque é de 4.000 milímetros e 5.000 milímetros de altura. Assim, sua capacidade é de 63 metros cúbicos.

O teto do tanque é cônico com 3,0 milímetros de espessura, e pode ser fabricado na empresa, pois possui máquinas para realizar essa etapa. O fundo do tanque também tem espessura de 3,0 milímetros e é reto, sem nenhuma inclinação ou abaulamento, facilitando a fabricação do equipamento.

O tanque possui um sistema de agitação para homogeneizar o produto. Os processos para a fabricação do mesmo envolveram muitos dias, já que os processos se baseiam em usinagem, que é uma etapa longa e a empresa não possui apenas 3 tornos.

O guarda corpo, a plataforma, os corrimões e o moto-redutor foram fornecidos pelo cliente, mas somente o moto-redutor foi montado na empresa. A entrega do mesmo nas dependências da empresa foi realizada na data prevista, não atrasando assim na entrega do equipamento ao cliente.



Figura22: Tanque 207 posicionado em pé



Figura23: Tanque 207 posicionado na horizontal

- **Memorial Descritivo do Projeto 207**

O memorial descritivo do equipamento (Quadro 3) contém todos os dados referente a negociação do equipamento, com o intuito de armazenar esses dados para que possa ser utilizado posteriormente como um *feedback* deste equipamento.

Proposta fechada	Prazo de entrega	Dias para execução	Data efetiva da entrega	Dias de atraso	Percentual de atraso	Situação da entrega
11/11/2010	15/01/2010	67 dias	17/02/2011	33 dias	49%	Transp. CIF

Quadro 3: Dados da negociação dos equipamento 207

Para um melhor entendimento dos atrasos, foi elaborada uma tabela (tabela 8) com os dados da fabricação dos equipamentos, contendo a data de início e término da execução das atividades, bem como os dias que foram gastos para essas atividades.

Tabela 8:Dados da fabricação do equipamento 207

Atividades previstas	Data início	Data final	Dias executados
Desenvolvimento de desenhos	11/11/2010	20/12/2010	41
Corte do teto com material em estoque	25/11/2010	27/11/2010	3
Parado - Falta de materiais	28/11/2010	15/12/2010	29
Compra de material	11/12/2010	26/12/2010	16
Início da fabricação do costado	16/12/2010	17/12/2010	2
Parado - Falta de mão de obra	18/12/2010	19/12/2010	2
Fabricação do fundo	20/12/2010	22/12/2010	3
Fabricação do restante do costado	23/12/2010	31/12/2010	9
Fabricação de flanges	27/12/2010	30/12/2010	4
Fabricação de chicanas	01/01/2011	04/01/2011	4
Parado - Falta de mão de obra	05/01/2011	06/01/2011	2
Fabricação do castelo	07/01/2011	09/01/2011	3
Solda do costado com tampo e fundo	10/01/2011	15/01/2011	6
Parado - Falta de mão de obra	16/01/2011	31/01/2011	16
Fabricação do sistema de agitação	01/02/2011	11/02/2011	11
Acabamento	12/02/2011	16/02/2011	5
Lavagem	17/02/2011	17/02/2011	1
Tempo total das atividades			147

Fonte: Primária

5.3.3.1 Gráfico do tempo real x tempo teórico do Tanque de 63 metros cúbicos com sistema de agitação

Com o intuito de uma melhor visualização das atividades que atrasaram a entrega dos equipamentos, foi elaborado um gráfico de desempenho das atividades (Figura 24), confrontando os tempos teóricos localizados nos cronogramas de fabricação com os tempos reais, observados na produção propriamente dita e registrados no memorial descritivo dos equipamentos.

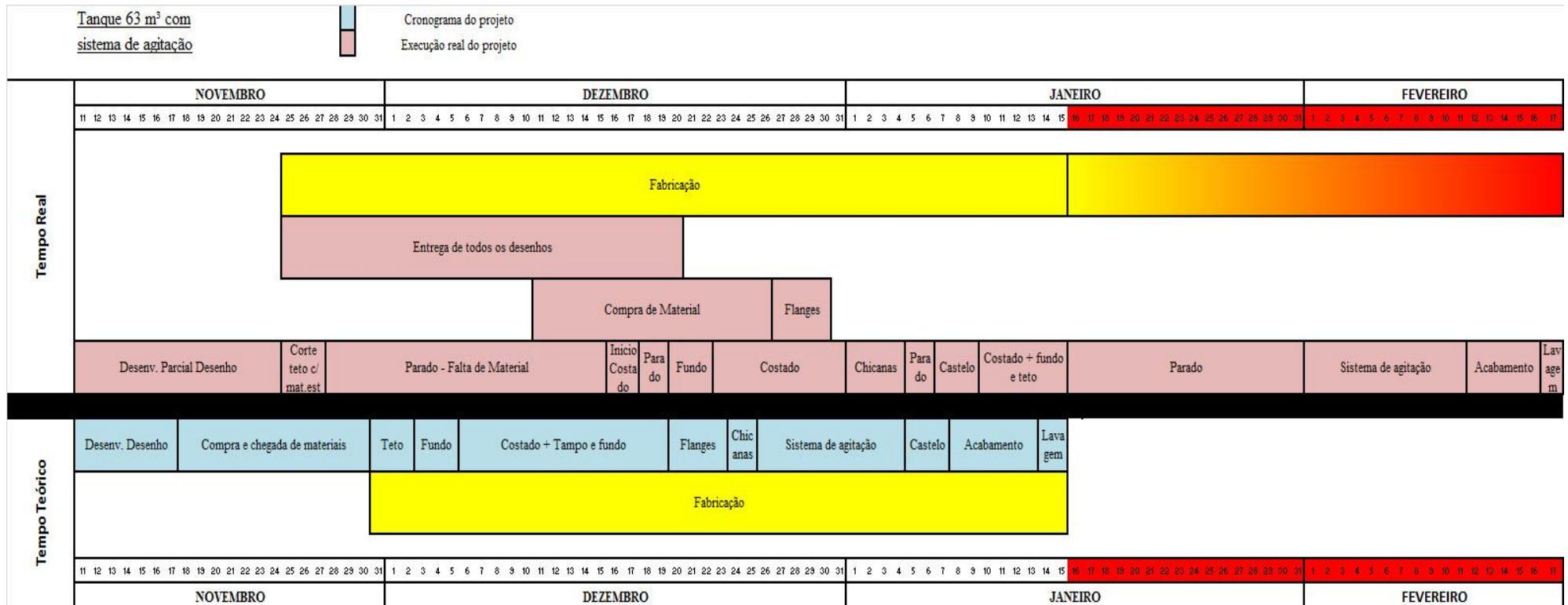


Figura 24: Gráfico de desempenho - tempo teórico x tempo real (Proj. 207)

Fonte: Primária

Para melhor visualização dos tempos gastos em cada um dos processos deste equipamento, foi montada a tabela 9.

Tabela 9: Tempo teórico x Tempo real equipamento 207

Atividades	Tempo Teórico	Tempo Real	Dia
Desenvolvimento de desenhos	7	41	-34
Compra e chegada de materiais	13	16	-3
Teto	3	3	0
Fundo	3	3	0
Costado + tampo e fundo	14	15	-1
Flanges	4	4	0
Chicanas	2	4	-2
Sistema de agitação	10	11	-1
Castelo	3	3	0
Acabamento	6	5	1
Lavagem	2	1	1
Saldo do atraso			33

Fonte: Primária

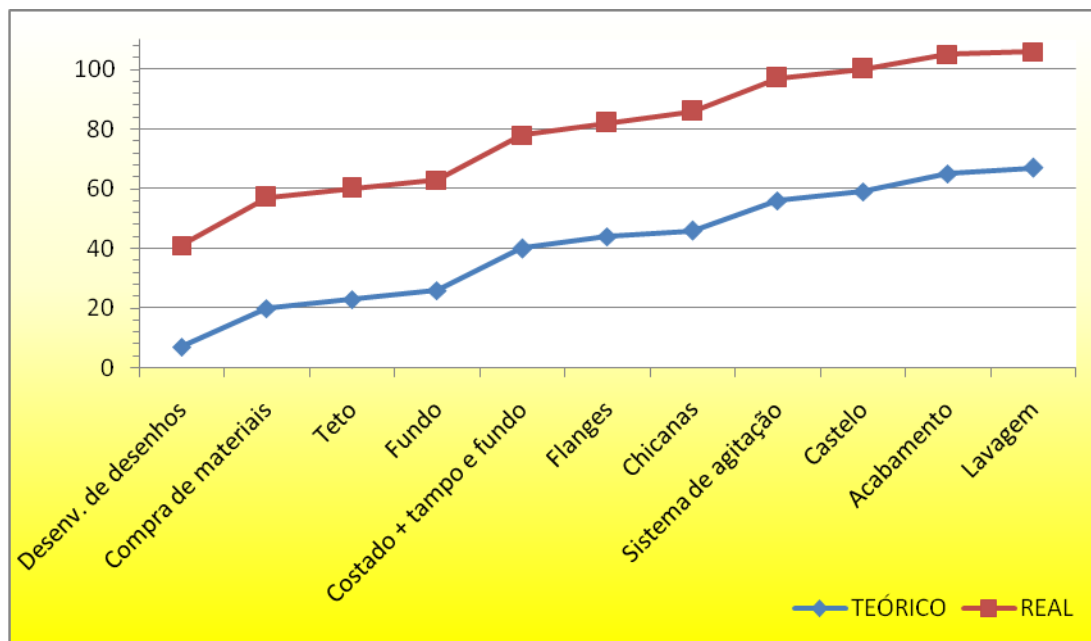


Figura 25: Dias acumulados da execução das atividades teóricas e reais (Proj. 489)

Fonte: Primária

Através do gráfico representado na figura 25, foi possível observar que as atividades realizadas pelo setor de projetos demoraram mais que o esperado para serem executadas. Este fato impactou para o não cumprimento do prazo de entrega estipulado na venda do equipamento. A compra tardia das matérias-primas não atrasou as atividades de fabricação,

uma vez que a empresa possuía um estoque de segurança, e as atividades mais importantes de fabricação podem ser iniciadas. Porém esse planejamento não fez com que o equipamento fosse entregue na data prevista.

5.4 Questionários

A partir da identificação dos problemas que mais causam atrasos na Empresa XYZ, elaborou-se questionários para os representantes desses setores, através de questões discursivas, visando entender a metodologia de trabalho de cada um, os clientes desse departamento, as dificuldades encontradas, sugestões entre outros.

Os questionários elaborados para o setor comercial, departamento de compras, Departamento de desenvolvimento de projetos e para a gerência estão em anexo.

5.4.1 Questionário – Setor Comercial

No Setor comercial o questionário foi respondido pela Coordenadora de Vendas. Ao ser indagado qual a metodologia utilizada para determinar o prazo de entrega dos equipamentos, foi respondida que havia duas metodologias de trabalho, a primeira define que o importante era atender às expectativas dos clientes adequando a complexidade de fabricação do equipamento, quando mais complexo, mais tempo despense para fabricar o equipamento. Já a segunda metodologia utilizada é o *feedback*, onde o cliente não determina um prazo.

Questionando a representante se havia a verificação da carga produtiva antes de vender um novo projeto e a resposta foi negativa, justificou que sempre procura atender a todos os clientes, adequando à fabrica aos novos projetos.

Outra questão importante no questionário foi se nos custos dos equipamentos estavam embutidos os custos de desenvolvimento de projetos quando o mesmo era necessário, e a resposta foi positiva. Quando os equipamentos são vendidos e necessitavam de um desenvolvimento de projetos, na elaboração do orçamento se atribui custo a execução do mesmo.

Também foi perguntando à Coordenadora de Vendas, se quando o cliente necessita de um desenvolvimento de projeto, esse tempo é acrescentado no tempo total de entrega do produto. Foi respondido que o tempo para o desenvolvimento de projetos é em media de sete a dez dias, independente se é um projeto complexo, novo projeto, ou já projetado em vezes anteriores.

Quanto aos clientes internos deste setor, a Coordenadora de vendas explicou que recebia informações desse setor eram o Departamento de Desenvolvimento de Projetos, PCP e RH/Financeiro.

Indagado quais as dificuldades encontradas para vender os produtos de novos projetos, a pessoa entrevistada respondeu que o tempo para realizar o orçamento passa a ser maior, devido a procura no mercado pelos valores correspondentes as matérias primas diferentes. A troca de informações técnicas também requer um tempo maior, e estão suscetíveis a erros de comunicação.

Também foi questionado se a empresa deixaria de vender caso fosse pedido um aumento no prazo de entrega dos novos equipamentos que possuem um desenvolvimento mais complexo, a coordenadora de vendas respondeu que é difícil de prever, uma vez que alguns clientes pedem prazos, pois haverá paradas na produção, mas é uma questão de conversar e tentar adequar mais os prazos.

A última e mais importante pergunta diz respeito a sugestões para melhorar a previsão dos prazos de entregas para as vendas dos equipamentos. A Coordenadora de Vendas frisou quanto à necessidade de um fluxo de caixa maior, sem o mesmo não se pode comprar a matéria prima necessária para iniciar a fabricação do equipamento, já que os clientes não dão eventos de pagamentos sem a comprovação de avanço físico. Outro fator apontado foi quanto à falta de mão de obra qualificada no mercado de trabalho.

5.4.2 Questionário – Departamento de Desenvolvimento de Projetos

No Departamento de desenvolvimento de Projetos respondeu ao questionário o Gerente Industrial, bem como o Projetista responsável por todos os outros projetistas.

Quanto à metodologia de trabalho utilizada pelo Departamento o gerente refere que recebe a proposta e a partir desta se desenvolve o projeto, então é gerada uma lista de materiais e desenhos para a fabricação, após isso libera-se o projeto para a fabricação. O acompanhamento da fabricação deve ser feito por cada um responsável pelo projeto. Os projetistas recebem a proposta técnica e desenvolvem o projeto conforme o prazo de entrega estipulado pelo Setor Vendas/Comercial.

Ao serem indagadas as causas dos atrasos nas entregas dos desenhos dos projetos 207 e 489 para a fábrica, o gerente justificou que tinha outras prioridades a cumprir além da falta de mão de obra no Departamento de desenvolvimento de Projetos. O projetista revela que tinha outros projetos em mãos, e quando se vendeu este novo equipamento, tinham outros para terminar o que gerou o atraso.

Os clientes internos, que recebem informações deste setor são: Almoxarifado, Produção e o Departamento de Compras.

Quando indagados sobre as dificuldades para desenvolver um novo projeto, o gerente refere que a maior dificuldade é a informação vinda do cliente que muitas vezes são escassas ou vem de forma distorcida, o que evidencia que o Setor de Vendas / Comercial deve ter um bom entendimento para poder coletar e transmitir as informações corretamente. Para o Projetista, os projetos novos contem poucas informações, sem desenho ou fotos, o que dificultou o desenvolvimento do novo equipamento.

As sugestões para adequar a fabricação com a previsão teórica, para o gerente as informações devem chegar mais rapidamente, priorizando assim o desenvolvimento de projetos, acompanhamento no PCP e vender equipamentos com prazos mais executáveis. Para o projetista não existe a necessidade de mais funcionários, porém os projetos vendidos deveriam ter diferentes prazos em relação ao desenvolvimento de projetos. O projeto que já possui um *feedback* ou desenho do equipamento demoram menos tempo para executar do que aqueles que não tem nem desenho ou nunca foi projetado.

Ao serem indagados sobre a relação que o setor tem com outros setores, foram unânimes em dizer que existem relações com todos os setores. Todos os setores devem se adequar ao prazo

de entrega que o setor Vendas/Comercial estipulou. O mesmo é quem transmite todas as informações que o cliente necessita para o Departamento de Projetos.

5.4.3 Questionário – Departamento de Compras

No Departamento de compras foi aplicado um questionário com o responsável pela Coordenadoria de Compras. A primeira questão abordada foi quanto à metodologia de trabalho utilizada pelo departamento. A Coordenadora de Compras relatou que a lista de materiais é gerada pelo departamento de Desenvolvimento de Projetos, que enviam para o almoxarifado verificar o que tem em estoque e o que deve ser comprado. A partir desta lista, o departamento de Compras cota preços das matérias primas com pelo menos três fornecedores. Estes valores são transformados em informações para o gerente, que permitirá ou não a compra do material.

Foi constatado que os clientes internos desse departamento são a Fábrica e o Almoxarifado.

Alguns projetos como o “Projeto 099” foram entregues atrasados em decorrência da falta de material para dar início a fabricação dos equipamentos, se constatou que este atraso surgiu em decorrência da decisão da gerência quanto à mudança de prioridade dos equipamentos na fábrica e pela falta do fluxo de caixa.

As dificuldades que o setor encontra para agilizar o sistema de compras é quanto a falta de confiabilidade com as transportadoras que fazem a logística da matéria prima do fornecedor até a empresa, bem como a mudança de prioridades dos projetos que atrapalha um planejamento mais efetivo.

Outra questão importante abordada foi a relação do setor comercial com os demais departamentos, se essa relação é importante. A Coordenadora de compras relatou como o setor Comercial/Vendas depende de informações do departamento de Compras, como o valor de algumas matérias primas, prazo de entregas, entre outros.

A sugestão para melhorar os prazos de entrega dos equipamentos fabricados viria em decorrência de uma antecipação maior das cotações (que requer muito tempo), bem como ter um planejamento mais atuante na definição das prioridades.

5.4.4 Questionário – Gerência

O último questionário foi respondido pelo responsável pela Gerencia Operacional da indústria. Foi detectado que os clientes internos desse setor são: a fábrica; Departamento de PCP; RH/Financeiro; Departamento da Tecnologia de Informação; Almoxarifado; Departamento de Desenvolvimento de Projetos; Setor Vendas/Comercial; Departamento de Compras e Departamento de Qualidade.

A metodologia de trabalho utilizada pela Gerencia se baseia em realizar reuniões periódicas, onde é definido o que o Setor Produtivo (Fábrica) fará para o próximo período. Os critérios que determinam as prioridades são definidos pelo Setor Vendas/Comercial com a Gerência, de forma conjunta e em geral são repassadas todas as informações fornecidas pelo cliente.

Os motivos dos atrasos nas entregas dos equipamentos aconteceram em decorrência da mudança de prioridades de acordo com novas negociações. Foi ressaltado ainda que o fluxo de caixa interfere na programação da produção porque muitas vezes há uma necessidade da compra de materiais para dar início a fabricação dos equipamentos, se não há um sinal para a compra do equipamento, nem há fluxo de caixa, não se consegue comprar material para dar início a produção.

Quando indagado se existe relação entre o departamento de vendas com os demais departamentos, foi salientado que para vender o equipamento o setor Vendas/Comercial não tem relação alguma com os demais setores. Já para capturar informações como valor das matérias primas, o grau de complexidade de um produto, o setor de Vendas/Comercial mantém uma relação com o Departamento de Compras e a Produção.

Foi ressaltado que para a execução dos projetos, os departamentos de Compras, Comercial de Desenvolvimento de Projetos devem estar interligados para funcionar. Em relação às equipes de trabalho no chão de fábrica atender as expectativas da empresa quanto à qualidade dos serviços, foi relatado que geralmente se falta mão de obra no mercado de trabalho, mas o que trabalham na empresa atendem as expectativas.

Ao ser perguntado se os atrasos nas entregas são inevitáveis o gerente respondeu negativamente, pois em alguns casos era possível uma análise mais criteriosa evitar atrasos nos processos existentes.

Quando perguntado se nos casos dos atrasos nas entregas dos equipamentos existia acesso aos *feedbacks* dos clientes, o gerente respondeu que normalmente quando a empresa nota que haverá um atraso, já há uma comunicação com o cliente, que informa os motivos dos atrasos e as novas datas programadas para a entrega do produto. Porém não há um documento formal enviado ao cliente após a entrega do equipamento para medir o grau de satisfação do mesmo.

Também foi questionado se a empresa deixaria de vender caso fosse pedido um aumento no prazo de entrega dos novos equipamentos que possuem um desenvolvimento mais complexo, o gerente respondeu que independente da complexidade os equipamentos não podem depender muito mais tempo do que o estipulado para o desenvolvimento de projetos, só pediria um prazo de entrega maior em caso de extrema urgência.

Para o Gerente, se houvesse mais integrações entre os departamentos, ajudaria a minimizar os atrasos nas entregas dos equipamentos aos clientes.

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para análise dos resultados é importante salientar que foi selecionada uma amostra com três equipamentos a partir dos resultados encontrados no gráfico de Pareto. Assim foi possível confrontar os tempos teóricos com os tempos reais de fabricação, tendo em vista os prazos de entrega.

6.1 Análise dos atrasos

Conforme se constatou nos gráficos representados pelas figuras 16, 20 e 24 (tempo teórico versus tempo real, P. 58,63 e 68), os três equipamentos tiveram atrasos consideráveis no desenvolvimento e fabricação, o que resultou no não cumprimento dos prazos de entrega estabelecidos no processo de venda dos equipamentos (produtos). Na sequência se tem a análise de cada um destes produtos.

6.1.1 Tanque Flash de Condensado – Projeto 489

Principal atraso detectado: desenvolvimento dos desenhos técnicos.

O equipamento teve um atraso considerável no projeto de desenvolvimento, ou seja, na fase de elaboração dos desenhos técnicos para aprovação do cliente e conseqüentemente para a fabricação do mesmo. Este atraso inicialmente representou 18 dias. Deve se destacar que este atraso poderia ter sido maior caso o PCP não houvesse identificado o problema e interagido junto à gerência no sentido de traçar nova estratégia para minimizar esses atrasos, ou seja, a gerência deu prioridade a este projeto.

A principal ação tomada foi que a partir do momento em que se detectou que o desenvolvimento dos desenhos resultaria em atraso considerável na entrega final do produto, assim estabelece-se que a divisão de Projetos daria prioridade para a conclusão deste produto através da concentração da equipe neste projeto. Porém, notou-se que outros produtos atrasaram devido a está decisão de priorizar o projeto em questão.

No desenvolvimento geral, houveram outras atividade que tiveram pequenos e atrasos, assim como outras conseguiram apresentar bom desempenho em relação ao prazo teórico e o produto finalizou sua produção e entrega com um atraso total de 18 dias. O que corresponde a 27% de atraso na entrega do produto ao cliente.

Assim ficou caracterizado que a divisão de Projetos não possuía um número de colaboradores que pudessem executar todos os projetos em desenvolvimento naquele instante de forma paralela. O que resultou no em um atraso, ou seja, necessitou-se de mais dias do que o planejado para execução das tarefas.

Neste caso deve-se ter cuidado na análise da responsabilidade da divisão de Projeto quanto ao atraso, pois nesta situação há envolvimento do setor de vendas que não considera no momento da definição dos prazos de entrega a carga produtiva que está submetida à divisão de Projetos.

6.1.2 Tanque de Estocagem de Água Quente – Projeto 099

Principal atraso detectado: serviço externo e compra de materiais.

Foi possível observar que o atraso se concentrou no serviço externo (abaulamento de tempo) e na compra de materiais. No primeiro caso, a empresa contratada para fazer o serviço de abaulamento teve problemas técnicos em seu maquinário comprometendo o prazo de entrega do serviço. O tempo médio de execução do serviço era de aproximadamente 14 dias, mas acabou dobrando o tempo para essa atividade.

No segundo caso, a compra de materiais ocorreu com atraso devido à falta de fluxo de caixa na empresa. A estratégia estabelecida pela gerência foi priorizar outros projetos que obtiveram adiantamentos financeiros, o que gera fluxo de caixa para o pedido.

O atraso no serviço externo e na compra de materiais totalizou 35 dias de atraso no cronograma inicial, que corresponde a 57,4% de atraso na entrega do produto.

Notou-se que o serviço externo teve um grande impacto em relação ao não cumprimento do prazo de entrega, uma vez que o tempo é uma parte essencial para a fabricação do costado (parte principal do equipamento), a qual representa a maior parcela de tempo de execução das

atividades do produto como um todo. O planejamento elaborado para esse equipamento poderia ter sido mais efetivo, uma vez que o adiantamento da compra de materiais para a fabricação dos tampos teria diminuído ou eliminado o atraso referente à compra de materiais.

6.1.3 Tanque 63 m³ com Sistema de Agitação – Projeto 207

Principal atraso detectado: desenvolvimento dos desenhos técnicos.

Neste equipamento a grande problemática girou em torno do desenvolvimento dos desenhos. Nesta época a empresa vendeu diversos equipamentos sem se preocupar com o cumprimento dos prazos de entrega, em decorrência disso houve uma sobrecarga de atividades a serem desenvolvidos pela equipe de projetos, a qual não estava dimensionada para tal demanda, ou seja, não havia colaboradores suficientes para atender a todos os projetos simultaneamente. Para essa situação a gerência passou a determinar quais eram as prioridades de fabricação, não levando em consideração os prazos de entrega estipulados no momento da venda, e sim os pedidos que tinham aporte financeiro antecipado ou maior valores de recebimento a curto prazo.

Em relação a este equipamento, o atraso total foi minimizado em função da adequação do planejamento quanto à compra e recebimento de materiais, bem como no aproveitamento de materiais disponíveis em estoque. Porém, mesmo com a alteração do planejamento que contribuiu para a minimização dos atrasos, não foi suficiente para que o equipamento fosse entregue na data estabelecida na venda do equipamento.

E assim, juntamente com as outras pequenas atividades, somaram-se 35 dias de atraso para a fabricação do equipamento em questão. Isso correspondeu a 49% de atraso na entrega do produto ao cliente.

6.2 Análise dos questionários com foco nas justificas dos atrasos

6.2.1 Análise do Questionário - Setor Comercial

O questionário aplicado ao setor comercial mostra que a metodologia utilizada para vender os equipamentos não condiz, uma vez que alguns dos equipamentos são vendidos somente para atender as expectativas dos clientes, não se importando com um *feedback* dos tempos de

fabricação e não há uma verificação da carga produtiva. Essas questões fazem com que o produto seja vendido em um prazo que provavelmente a fábrica e os outros setores não poderão cumprir, bem como sobrecarrega a fábrica, reduzindo a qualidade do produto final.

Outra questão importante abordada do questionário, é que independente da complexidade para o desenvolvimento de novos produtos, o setor comercial determina o mesmo prazo para a execução dos desenhos, o que em caso de equipamentos que despendem mais tempos para a elaboração dos desenhos provavelmente se terá um gargalo na atividade.

Um aspecto comentado no questionário é quanto a adequação dos prazos de entrega dos equipamentos que possuem um desenvolvimento de projetos mais complexo, a questão ainda é muito vaga, uma vez que não se sabe a reação dos clientes, porém é uma estratégia que pode ser usada pela empresa para tentar reduzir ou ainda eliminar com atrasos por desenvolvimento de projetos.

A sugestão proposta pelo setor comercial é aumentar o fluxo de caixa da empresa, e contratar mão-de-obra mais qualificada, pois em certas operações não será preciso um retrabalho, diminuindo o tempo de fabricação.

Neste caso, o aumento do fluxo de caixa da empresa seria importante para a atividade compra de material, porém essa não é uma tarefa fácil. O fluxo de caixa é uma questão que envolve mais vendas, um bom planejamento e estratégias bem traçadas, um equilíbrio difícil de estabelecer, uma vez que a empresa carece nesses pontos. Já a sugestão da coordenadora de vendas sobre a contratação de mão-de-obra mais qualificada não tem consistência, pois a fabricação não é a atividade que causa grandes atrasos nas entregas dos equipamentos.

6.2.2 Análise do Questionário - Desenvolvimento de Projetos

O questionário aplicado ao setor de desenvolvimento de projetos evidenciou que prioridades determinadas pela gerencia é a principal causa dos atrasos no cumprimento das atividades que o setor deve executar. Um novo projeto deveria ter prazo de acordo com a complexidade do desenvolvimento de desenhos, e não ter um prazo padrão fixo determinado. Esses fatores

fazem com que o desenvolvimento dos desenhos seja executado de maneira inadequada para poder suprir os prazos, podendo resultar em erros de desenhos e até retrabalho na fábrica.

A sugestão proposta pelo setor de desenvolvimento de projetos é adequar os prazos de acordo com a complexidade do desenvolvimento dos equipamentos, não ter sempre uma mudança nas prioridades, que as informações cheguem mais rapidamente e de forma clara e o acompanhamento da produção seja feito de uma forma mais efetiva.

A sugestão proposta pelo gerente industrial e o projetista tem consistência. Os tempos de execução das atividades de desenvolvimento de projetos devem ser baseados na complexidade das mesmas, uma vez que aqueles mais complexos requerem mais tempo do que os mais simples de executar. Esses tempos podem ser estimados antes de serem negociados através do conhecimento dos projetistas ou até mesmo em *feedback* de equipamentos similares que já foram desenvolvidos.

A mudança contínua de prioridades atrapalha o bom planejamento das atividades que envolvem o desenvolvimento e a fabricação dos equipamentos. Portanto, a venda dos produtos poderia ser feito baseado na carga produtiva que a empresa está submetida, facilitando um bom planejamento das atividades, reduzindo as decisões como mudança das prioridades já estabelecidas.

6.2.3 Análise do Questionário - Setor Compras

O responsável pelo setor de compras evidencia no questionário as dificuldades encontradas ao contratar serviços de transportadoras para fazer a logística de entrega da matéria prima desejada, bem como as diversas mudanças de prioridades, que atrapalha na elaboração de um bom planejamento.

A sugestão proposta pelo setor para reduzir os atrasos é de ter uma antecipação das cotações, não deixando pra realizar essa atividade quando ela for prioridade e um planejamento mais atuante nas prioridades.

A sugestão proposta pelo Setor de Compras é consistente, uma vez que a cotação é a atividade que mais requer tempo neste setor. Com as cotações em mãos, o colaborador precisa somente da aprovação da gerência para fazer a compra dos materiais. Porém há uma necessidade de um monitoramento maior na chegada desses materiais, evitando assim atrasos por falta de atenção dos colaboradores em relação ao prazo de entrega das matérias primas.

6.2.4 Análise do Questionário - Gerência

O questionário aplicado à gerência foi elaborado de modo a sanar as dúvidas referentes às respostas do questionário destinado ao setor comercial, desenvolvimento de projetos e compras.

A metodologia utilizada pelo gerente para determinar quais as prioridades para o planejamento de curto prazo é realizado por meio de reuniões com o setor Vendas/Comercial, que verifica quais os equipamentos tem eventos de pagamento mais próximos, bem como quais tem o maior valor, os que possuem isso serão priorizados.

O questionário mostra que a cultura da empresa deveria ser diferente, uma vez que a gerência afirma que para realizar a venda, o setor Vendas/Comercial não necessita de informações de outros setores. Algumas informações deveriam ser extraídas de outros setores, como um *feedback* do PCP para saber os dias de execução dos produtos, a carga produtiva da fábrica, qual a complexidade de desenvolvimento e fabricação através de informações do setor de projetos, entre outros.

Foi detectado também que não há um *feedback* para o cliente, ou seja, a empresa não sabe da opinião dos clientes em relação a fabricação dos equipamentos. Isso pode fazer com que a empresa pense que os métodos utilizados por eles estão corretos.

Outra questão importante relatada no questionário é quanto à adequação dos prazos de entrega referente aos equipamentos com desenvolvimento de projetos mais complexo, na visão do gerente, independente da complexidade da atividade, a empresa não pode consumir mais tempo que o padrão para executar as etapas. Essa é outra questão cultural errônea que a empresa possui. Nenhuma das atividades pode ser tratada igual, uma vez que está se trata de

uma produção sob encomenda, com projetos personalizados, aonde nenhuma etapa de um produto é exatamente igual a outro produto.

A sugestão proposta pela gerencia é uma maior integração dos departamentos para todas as atividades envolvidas em um equipamento.

A integração dos departamentos é de suma importância para o bom cumprimento das atividades envolvidas no desenvolvimento e fabricação dos equipamentos. Sem a integração, podem faltar algumas informações ou elas podem chegar ao destino final distorcidas, diminuindo a produtividade da empresa. Porém essa não é a questão principal dos atrasos, outros fatores também devem ser analisados em conjunto, como a mudança das prioridades, a falta do fluxo de caixa, a falta de um planejamento mais efetivo nas atividades da empresa, entre outros.

7 PROPOSTA DE MELHORIAS

Através da análise dos resultados dos gráficos elaborados e dos questionários aplicados em alguns setores da empresa, destaca-se que para buscar a adequação dos prazos de entrega, a empresa pode melhorar alguns pontos em sua metodologia de vendas e gerenciamento da produção.

Por isso, como primeira proposta cita-se uma adequação dos prazos de entrega de novos produtos baseados no nível de complexidade do desenvolvimento de projetos dos mesmos. Quanto mais complexo for, deve negociar maior prazo para execução do produto. Isso deverá reduzir ou até mesmo eliminar os atrasos devido ao desenvolvimento de projetos, tendo em vista que esses atrasos são os que acontecem com mais frequência. Tal questão, como foi levantada nos questionários é ainda muito incerta, uma vez que não se sabe quais serão as reações dos clientes. Porém essa adequação dos prazos poderá ser discutida com os clientes, chegando a um consenso que favoreça tanto o cliente como a empresa.

A adequação dos prazos de entrega dos projetos de novos produtos, os quais não são em grande número, evitaria o efeito cascata sobre os produtos que são de simples execução e assim melhoraria a eficácia do sistema como um todo.

Outra melhoria que pode ser proposta ainda é uma melhor integração entre todos os setores da empresa. O que pode ser obtido através de reuniões periódicas entre todos os setores aonde os membros exponham as questões mais importantes que aconteceram e que estão para acontecer, realizando um *brainstorming* nas reuniões quando necessário. Isso irá fazer com que todos os setores fiquem a par de todos os assuntos e possam interagir em relação aos problemas.

Propõe se também uma comunicação mais clara do departamento Comercial/Vendas com os demais setores. Traduzindo da forma mais correta possível a necessidade dos clientes e transmitindo para os departamentos envolvidos por meio de documentos assinados pelos mesmos. O que evitará a propagação de informações equivocadas ou distorcidas, minimizando o retrabalho de algumas atividades como o desenvolvimento de desenhos, compra de materiais, entre outros.

Foi visto que, a mudança de prioridades é um problema muito freqüente e que atrapalha no bom rendimento das diversas atividades dos departamentos. Para minimizar ou eliminar com as mudanças frequentes nas prioridades dos projetos, um planejamento mais efetivo na definição das decisões de curto prazo deve ser feito, evitando assim que as prioridades sofram mudanças frequentemente. Esse planejamento pode ser realizado no momento da venda, adequando os novos produtos à carga produtiva que a empresa se encontra submetida.

8 CONCLUSÃO

Para que uma empresa seja competitiva no mercado consumidor, atualmente é necessário que possua além do baixo custo, qualidade, flexibilidade nos processos produtivos e a confiabilidade nas entregas dos produtos. Independentemente de serem produtos em regime de encomendas, se o concorrente tiver um produto semelhante, por um preço equivalente, boa qualidade e um menor prazo de entrega, o cliente em geral provavelmente optará pelo fornecedor que apresentar um menor prazo de entrega do produto. Assim, a importância deste estudo dentro de uma empresa que trabalha sob regime de encomenda e está inserida num mercado consumidor que possui concorrentes que trabalham com produtos seriados.

O levantamento bibliográfico foi fundamental para um maior conhecimento sobre as alternativas que poderiam ser empregadas na situação problema, assim como quais são as vantagens de se usar alguns métodos e ferramentas como o gráfico de Pareto, diagrama de causa e efeito, Mapeamento de fluxo de valor, entre outros.

Destaca-se que os objetivos desse trabalho foram alcançados de maneira geral. Por meio da construção dos gráficos de desempenho e dos questionários aplicados, pode-se visualizar quais são as metodologias de trabalho utilizadas pela empresa, bem como o que isso está resultando para a fabricação e o não cumprimento dos prazos de entregas estipulados na venda dos equipamentos. Um dos desafios enfrentados na pesquisa foi quanto à aplicação dos questionários nos representantes dos setores selecionados, uma vez que os mesmos possuem uma linguagem diferenciada.

As propostas de melhorias foram elaboradas com base nas análises realizadas nos gráficos de desempenho bem como na interpretação dos questionários, visando que a indústria pudesse modificar alguns aspectos, adequando os prazos de entregas dos equipamentos a fim de se tornar mais competitiva no mercado na qual está inserida.

Podemos concluir que os produtos que nunca foram produzidos pela empresa, bem como aqueles que possuem um alto grau de complexidade de desenvolvimento de projetos são os que mais atrasam. Consequentemente esses produtos produzem um efeito cascata sobre os equipamentos de simples fabricação que estão sendo desenvolvidos paralelamente, ou seja, os

produtos que seriam entregues nas datas estipuladas na venda dos equipamentos, passam a atrasar devido a aqueles que não foram dimensionados os tempos das atividades corretamente. E esse aspecto não é visualizado pela empresa de um modo geral.

Pode-se concluir ainda que, algumas mudanças propostas são de difícil implantação tendo em vista que se trata de uma questão cultural. Para que isso ocorra, as mudanças devem partir do *Staff* superior (diretoria) do organograma da empresa. O foco principal da mudança está na concepção de como determinar o prazo de execução de um produto, que atualmente é executado pelo setor de Comercial/Venda juntamente com a gerência, de tal forma a verificar a carga produtiva que a fábrica está submetida no momento da venda e assim buscar adequação dos prazos de entrega em função da complexidade do projeto em questão. Se a empresa não tiver capacidade para atender esse novo pedido, algumas questões podem ser levantadas, como: “Se a venda desse equipamento foi concluída, e não conseguir-se cumprir o prazo estipulado, a confiabilidade do cliente será perdida?”, “Não vender, pois a capacidade produtiva da empresa neste momento não pode atender o cliente, fará com que eu perca a fidelidade do mesmo?” São questões que precisam de resposta, porém se a empresa não se dispuser a encontrar solução, ou seja, discutir o problema e tentar alternativas, o problema deve perdurar ainda por muito tempo.

A solução do problema é complexa, pois não é determinística e sim subjetivista, ou seja, sem diálogo e entendimento de todos os setores da empresa o problema do atraso nos prazos de entrega não apresenta solução exequível a curto prazo.

O trabalho foi interessante, pois se conclui que a solução não se encontra em uma metodologia ou uma ferramenta que se aplique e pronto “tem se a solução”, mas sim em quebrar paradigmas gerenciais dentro de uma organização alicerçada em uma cultura construída ao longo dos anos.

Por se tratar de um problema de cultura ou filosofia, o que se pôde fazer foi lançar a proposta e, isso ocorreu, porém somente sua implementação pode demonstrar a eficácia da proposta.

9 REFERÊNCIAS

ALVES FILHO A. G.; PIRES S. R. I.; VANALLE R. M. Sobre as prioridades competitivas da produção: compatibilidades e seqüências de implementação. **Gestão & Produção**. São Carlos, v.2, n.2, São Carlos, Aug. 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X1995000200005&script=sci_arttext>.

Acessado em: 28/03/2011.

BASTOS, F. J. C. F. **Uma proposta de metodologia para acompanhamento do desempenho de turbinas hidráulicas tipo Francis**. Universidade Federal de Santa Catarina: 1998. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta98/bastos/cap2.htm>. Acessado em 2/8/2011.

BEVILAQUA, S. **Estudo de satisfação de clientes, a validação de esquema CBF**. In: XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção - Florianópolis, SC, Brasil, 03 a 05 de Nov. de 2004. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0207_0221.pdf. Acessado em: 15/05/2011

BLANCHARD, K.; GOTTRY, S. **O gerente prazo e meta**. 2. ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 2006.

CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total no estilo japonês**. 8. ed. Nova Lima – MG: Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II / ERP conceitos, uso e implantação**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

EUMEDNET, grupo de investigación de la Universidad de Málaga, com el apoio de la Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso, 2001. Disponível em: <http://eumed.net/libros/2008a/372/PRODUÇÃOARTESANAL>. Acessado em 13/05/2011.

FARIAS, S. A. de; SANTOS, R. da C. Modelagem de equações estruturais e satisfação do consumidor: uma investigação teórica e prática. **Rev. Adm. Contemp.** vol.4, n.3, Curitiba Sept./Dec. 2000. Disponível em:

http://74.125.155.132/scholar?q=cache:HoWkM3ApYWoJ:scholar.google.com/+fatores+de+satisfa%C3%A7ao+do+cliente&hl=pt-BR&as_sdt=0,5. Acessado em: 15/05/2011.

FORNO, A. J. D.; TUBINO, D. F.; ANDRADE, G. O. P. **Benchmarking Enxuto e Mapeamento do Fluxo de Valor como estratégia para eliminar desperdícios: Estudo de Caso em Indústria Têxtil**. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2007. Disponível em: http://www.aedb.br/seget/artigos07/1377_Artigo_Seget_15-08-07_Estrategia.pdf. Acessado em 13/05/2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2001.

GOMES, A. **Princípios de Pareto**. Universidade Paulista, 2011. Disponível em: http://www.brasilacademico.com/maxpt/links_goto.asp?id=1788. Acessado em 02/08/2011.

GONSALEZ, W. P. **A administração da produção**. 2008. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/a-administracao-da-producao/23401/>. Acessado em: 10/05/2011.

KOTLER, P. **Administração de Marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. São Paulo: Atlas, 1996.

LUZ, A. DE A.; BUIAR, D. R. **Mapeamento do Fluxo de Valor – Uma ferramenta do Sistema de Produção Enxuta**. In: XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção - Florianópolis, SC, Brasil, 03 a 05 de nov. de 2004. Disponível em: http://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&q=Mapeamento+do+Fluxo+de+Valor+%E2%80%93+Uma+ferramenta+do+Sistema+de+&btnG=Pesquisar&lr=&as_ylo=&as_vis=0. Acessado em: 13/05/2011.

MAIA, A. M. **A era Ford: Filosofia, ciência, técnica**. Salvador: Casa da Qualidade, 2002.

MILAN, G. S; TREZ, G. Pesquisa de satisfação: Um modelo para planos de saúde. **Revista de Administração de empresas**, v.4, n.2, Art.17, jul./dez.2005.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 5 ed. São Paulo: Pioneira, 2000. Disponível em:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:fsTeKWxJp3sJ:www.administradores.com.br/informe-se/artigos/a-administracao-da-producao/23401/+sistemas+de+produ%C3%A7ao&cd=20&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&source=www.google.com.br>. Acessado em 15/05/2011.

MOREIRA, M. P.; FERNANDES, F. C. F. **Avaliação do mapeamento do fluxo de valor como ferramenta da produção enxuta por meio de um estudo de caso.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 21 Anais... 2001. Disponível em: www.abrepo.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR12_0358. Acessado em 13/05/2011.

NAZARENO, R. R.; RENTES, A. F.; SILVA, A. L. **Implantando técnicas e conceitos da produção enxuta integradas à dimensão de análises de custos.** 2ª. ed. Belo Horizonte: Segrac, 2001, cap. 2, p. 21-37.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar:** mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1998.

RUSSOMANO, V. H. **PCP: Planejamento e controle da produção.** 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SIMÕES, J. C. P.; ORSI, J.; SILVA, G. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais.** Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí, 2000.

SILVA, L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. ed.rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura:** atingindo competitividade nas operações industriais. São Paulo: Atlas, 1993.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção.** 2. ed. São Paulo: Atlas 2000.

TUBINO, D. F. **Sistemas de Produção:** a produtividade no chão de fábrica. Porto Alegre: Bookman, 1999.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

WOMACK, J. P.; JONES, D.T. **A mentalidade enxuta nas empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WOMACK, J. P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

ANEXOS

ANEXO A – Questionário de análise do setor de Vendas/Comercial



Questionário Análise do setor Vendas /
Comercial

01. Data do preenchimento do Questionário __/__/__ Horário: __:__
02. Nome: _____.
03. Qual Departamento é vinculado? _____.
04. Qual o Cargo? _____.
05. Qual a metodologia utilizada pra determinar o prazo de entrega dos equipamentos? _____
_____.
06. Há a verificação de como está a carga produtiva antes de vender o equipamento?
() SIM () NÃO
Justificativa: _____.
07. Está embutido nos custos dos produtos o desenvolvimento de projetos, quando necessário? () SIM () NÃO
Justificativa: _____.
08. Quando está embutido o desenvolvimento de projetos, como é determinado o tempo desta etapa no tempo global?

_____.
09. Qual o cliente interno desse Departamento? _____.
10. Quais as dificuldades encontradas para vender produtos de novos projetos?

_____.
11. Se a empresa pedisse um prazo de entrega maior para aqueles novos produtos que são mais complexos de se desenvolver, o cliente deixaria de

comprar? _____
_____.

12. Há alguma sugestão para melhorar essa previsão?

_____.

ANEXO B – Questionário de análise do Departamento de Desenvolvimento de Projetos



Questionário Análise do Departamento de
Desenvolvimento de Projetos

01. Data do preenchimento do Questionário __/__/__ Horário: __:__
02. Nome: _____.
03. Qual Departamento é vinculado? _____.
04. Qual o Cargo? _____.
05. Qual a metodologia de trabalho utilizada pelo departamento? _____
_____.
06. Dos projetos 102489 e 101207 teve atraso na entrega dos desenhos para a fabrica, qual a causa desses atrasos?

_____.
07. Qual são os clientes internos desse setor? _____.
08. Há uma relação entre o departamento de vendas com os demais departamentos?
() SIM () NÃO
Justificativa: _____
_____.
09. Quais são as dificuldades para desenvolver um novo projeto?

_____.
10. Qual a sugestão para adequar a fabricação com a previsão teórica?

_____.

ANEXO C – Questionário de análise do Departamento de Compras



Questionário Análise do setor
Departamento de Compras

01. Data do preenchimento do Questionário __/__/__Horário: __:__
02. Nome: _____.
03. Qual Departamento é vinculado? _____.
04. Qual o Cargo? _____.
05. Qual a metodologia de trabalho utilizada pelo departamento? _____
_____.
06. Dos equipamentos que atrasaram por falta de Material (101099), foi por falta de material no mercado (logística), ou de liberação por parte da gerência? _____
_____.
07. Qual são os clientes internos desse setor? _____.
08. Há uma relação entre o departamento de vendas com os demais departamentos? ()
SIM () NÃO
- Justificativa: _____
_____.
09. Quais as dificuldades que o setor encontra para agilizar o sistema de compras? _____
_____.
10. Qual a sugestão para melhorar os prazos de entrega? _____

_____.

ANEXO D – Questionário de análise da Gerência



Questionário Análise da Gerência

01. Data do preenchimento do Questionário __/__/__ Horário: __:__
02. Qual Departamento é vinculado? _____.
03. Qual o Cargo? _____.
04. Qual são os clientes internos desse setor?_____.
05. Qual a metodologia de trabalho utilizada pelo departamento para gerenciar a produção?_____.
06. Quais os critérios que determinam as prioridades? _____.
07. Quais os motivos dos atrasos que ocorrem nas entregas dos equipamentos?_____.
08. O fluxo de caixa interfere na programação da produção? ()
SIM () NÃO
Justificativa:_____.
09. Há uma relação entre o departamento de vendas com os demais departamentos?()
SIM () NÃO
Justificativa:_____.
10. Os três setores (Compras, Comercial e Projetos) se interligam?() SIM () NÃO
Justificativa:_____.

11. As equipes de trabalho no chão de fábrica atendem às expectativas da empresa quanto à qualidade dos serviços?() SIM () NÃO

Justificativa: _____
_____.

12. Os atrasos nas entregas dos equipamentos são inevitáveis?() SIM() NÃO

Justificativa: _____
_____.

13. Em caso de atrasos, tem-se acesso dos *feedbacks* dos clientes quem questão? _____
_____.

14. Se a empresa pedisse um prazo de entrega maior para aqueles novos produtos que são mais complexos de se desenvolver, o cliente deixaria de comprar? _____
_____.

15. Qual a sugestão para melhorar os prazos de entrega?

_____.

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900
Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196