
ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TRABALHO DE FORMATURA

**ESTUDO DE QUALIDADE / PRODUTIVIDADE EM UMA
EMPRESA ELETRÔNICA**

EDMUNDO MOURA DE MELO

ORIENTADOR: ROBERTO G. ROTONDARO

1997

1997
M 49.1

Agradecimentos

Ao prof. Roberto Rotondaro pela sua valiosa orientação;

À minha família, em especial aos meus pais, pelo apoio, incentivo e carinho proporcionados ao longo de toda a minha vida;

Aos colegas da empresa, em especial a Fátima Carvalho, pela troca diária de experiências e pelo incentivo que resultaram na realização deste trabalho;

Aos meus amigos pelo apoio, incentivo e sugestões, em especial a Alex "Figarelli" pela ajuda com a revisão gráfica;

A todos que direta ou indiretamente colaboraram na execução deste trabalho.

À minha mãe

Sumário

A grande preocupação do ambiente empresarial, com o crescimento da oferta de produtos em relação a demanda, tem sido a questão da competitividade.

A partir do segundo semestre de 1995, a empresa iniciou um processo de reestruturação dos seus processos produtivos de modo a torná-los mais padronizados e consistentes, visando uma racionalização dos recursos despendidos e melhorias na qualidade percebida pelo cliente.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo monitorar e direcionar as alterações do processo produtivo, com enfoque na produção e suprimentos, para melhoria dos critérios utilizados pelos clientes na escolha dos produtos da empresa.

Com o intuito de atingir o objetivo do trabalho foram identificados os critérios competitivos mais importantes para a empresa e os parâmetros mais relevantes dos processos enfocados. Baseados na importância e desempenho desses parâmetros e nos critérios competitivos, foi proposto um conjunto de indicadores de qualidade / produtividade.

Em função dos primeiros resultados, derivados da implantação e controle destes indicadores, foram propostas duas intervenções estruturais nos processos: no sistema de administração da produção e no conceito do relacionamento com os fornecedores.

A análise do comportamento dos indicadores implantados, realizada na finalização deste trabalho, mostrou que a reestruturação dos processos produtivos gerou resultados positivo nos principais critérios competitivos da empresa.

LISTA DE ABREVIATURAS

<i>Abr.:</i>	<i>Abril</i>
<i>Ago.:</i>	<i>Agosto</i>
<i>An.:</i>	<i>Analista</i>
<i>C.C.Q.:</i>	<i>Círculos de controle de qualidade</i>
<i>Cap.:</i>	<i>Capítulo</i>
<i>Depto.:</i>	<i>Departamento</i>
<i>Desp.:</i>	<i>Desempenho</i>
<i>Dez.:</i>	<i>Dezembro</i>
<i>Ed.:</i>	<i>Editora</i>
<i>Enc.:</i>	<i>Encarregado</i>
<i>F.N.P.:</i>	<i>Ficha de nascimento de produto</i>
<i>Fev.:</i>	<i>Fevereiro</i>
<i>Fig.:</i>	<i>Figura</i>
<i>Ger.:</i>	<i>Gerente</i>
<i>I. R.:</i>	<i>Importância relativa</i>
<i>Intranet:</i>	<i>Rede interna da empresa</i>
<i>I.P.E.A.:</i>	<i>Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada</i>
<i>J.I.T.:</i>	<i>"Just in time"</i>
<i>J.S.P.:</i>	<i>Johson Space Center</i>
<i>Jan.:</i>	<i>Janeiro</i>
<i>Jul.:</i>	<i>Julho</i>
<i>Jun.:</i>	<i>Junho</i>
<i>M.R.P.II:</i>	<i>"Manufacturing Resources Planning"</i>
<i>Mai.:</i>	<i>Maió</i>
<i>Mar.:</i>	<i>Março</i>
<i>N.F.:</i>	<i>Nota fiscal</i>
<i>Nov.:</i>	<i>Novembro</i>

LISTA DE ABREVIATURAS

<i>O.F.:</i>	<i>Ordem de fabricação</i>
<i>Out.:</i>	<i>Outubro</i>
<i>P.A.C.E.:</i>	<i>Philadelphia Area Council for Excellence</i>
<i>P.C.I.:</i>	<i>Placa de circuito impresso</i>
<i>P.I.F.:</i>	<i>Pedido interno de fabricação</i>
<i>P.I.M.:</i>	<i>Placa de circuito impresso montada</i>
<i>P.U.:</i>	<i>Poliuretano</i>
<i>R.A.M.:</i>	<i>Memória de acesso aleatório</i>
<i>R.M.:</i>	<i>Requisição de material</i>
<i>R.T.I.:</i>	<i>Relatório de teste de insumo</i>
<i>R.T.P.:</i>	<i>Relatório de teste de placas</i>
<i>Resp. cons.:</i>	<i>Resposta a consulta do departamento comercial</i>
<i>S.A.C.P.:</i>	<i>Solicitação de ação preventiva e corretiva.</i>
<i>S.A.P.:</i>	<i>Sistema de administração da produção</i>
<i>S.G.E.:</i>	<i>Sistema de gestão de estoque</i>
<i>Set.:</i>	<i>Setembro</i>
<i>Tab.:</i>	<i>Tabela</i>
<i>Tec.:</i>	<i>Técnico</i>
<i>U.C.P.:</i>	<i>Unidade central de processamento</i>

Índice

1. Introdução.....	1
1.1 Justificativa para o trabalho.....	2
1.2 Os objetivos.....	3
1.3 Estrutura do trabalho.....	4
2. A empresa.....	5
2.1 Os produtos.....	7
2.2 O processo produtivo.....	8
2.3 Os departamentos enfocados.....	10
3. Revisão bibliográfica.....	13
4. Metodologia.....	19
4.1 Definição dos critérios utilizados pelos clientes para a seleção dos produtos da empresa.....	21
4.2 Seleção dos parâmetros mais relevantes dos processos produtivos enfocados.....	24
4.3 Seleção dos indicadores.....	26
4.4 Análise dos indicadores e propostas de melhoria.....	27
5. O cliente externo.....	28
5.1 O mercado.....	30
5.2 Os critérios utilizados pelo cliente no processo de decisão de compra.....	35
5.3 A concorrência.....	36
5.4 Tendências do mercado.....	38

6. O processo de aquisição	40
6.1 Planejamento e programação da aquisição.....	42
6.2 Cotação e compra.....	43
6.3 Análise do pedido de compra.....	44
6.4 Avaliação e qualificação de fornecedores.....	44
6.5 Análise dos parâmetros do processo.....	46
7. O processo de recebimento.....	49
7.1 Inspeção de recebimento.....	52
7.2 Inspeção funcional.....	54
7.3 Armazenamento	55
7.4 Análise dos parâmetros do processo.....	56
8. O processo de montagem.....	59
8.1 Planejamento e programação da produção.....	61
8.2 Controle de produção	63
8.3 Montagem, inspeção final e embalagem.....	65
8.4 Análise dos parâmetros do processo.....	68
9. Os indicadores selecionados.....	71
9.1 Seleção dos indicadores.....	72
9.2 Pontualidade de entrega	74
9.3 Pontualidade dos fornecedores	77
9.4 Produtividade global dos materiais.....	79
9.5 Taxa de incidentes na entrega.....	81
9.6 Taxa de retrabalho em placas desenvolvidas pela empresa	83
9.7 Taxa de retrabalho na produção.....	85
9.8 Tempo de processamento	87
9.9 Tempo de ressuprimento	88

10. Intervenções de melhoria	89
10.1 <i>Análise dos indicadores</i>	90
10.2 <i>Análise dos critérios competitivos</i>	106
10.3 <i>Propostas de melhoria</i>	109
11. Discussão das propostas de melhoria	111
11.1 <i>Intervenções de médio prazo</i>	112
11.2 <i>Intervenções de curto prazo</i>	125
12. Comentários finais	128
12.1 <i>Comportamento dos indicadores em 97</i>	129
12.2 <i>Principais resultados quantitativos do trabalho</i>	132
12.3 <i>Principais resultados qualitativos do trabalho</i>	135
12.4 <i>Comentários finais</i>	136
13. Referências bibliográficas	137

Capítulo I

Introdução

**Neste capítulo serão
apresentados a justificativa,
os objetivos pretendidos e a
estrutura deste trabalho**

1.1 Justificativa para o trabalho

A grande preocupação do ambiente empresarial, com o crescimento da oferta de produtos em relação a demanda, tem sido a questão da competitividade.

Segundo MUSCAT; FLEURY (1993), a intensificação da competição é resultado de uma série de fatores, dentre os quais se destacam:

- ✓ ***globalização de atividades:*** levando a competição em qualidade e produtividade a ocorrer em nível mundial e não apenas nacional ou regional;
- ✓ ***volatilidade de mercados:*** implicando formas mais avançadas de competição, tais como a flexibilidade;
- ✓ ***compressão do "time-to-market":*** demandando processos aperfeiçoados de Pesquisa e Desenvolvimento, Engenharia, Manufatura e Distribuição;
- ✓ ***maior proximidade dos clientes e atendimento de suas necessidades:*** implicando na integração das funções de marketing, produção, logística e engenharia;
- ✓ ***custos reduzidos:*** necessários para que o produto possa ser comercializado de forma competitiva;
- ✓ ***riscos elevados:*** levando a empresa a criar competências e barreiras como forma de administrar tais riscos.

Cada empresa, em particular, está exposta a um ou mais destes fatores e deve utilizar suas competências internas para enfrentar a pressão gerada pelo tipo de competição do mercado em que atua.

A empresa ao se posicionar frente a competição deve criar mecanismos para analisar sua competitividade e verificar se está melhorando sua forma de atuação em relação às necessidades dos clientes e à operação dos competidores.

A empresa precisa possuir sistemas de informação e sensores para identificar e perseguir novas oportunidades, mapear e contornar ameaças e conseguir comparar sua posição relativa em face dos concorrentes, clientes e fornecedores.

Neste contexto, os indicadores de produtividade expressariam a preocupação da empresa com a busca da racionalização no uso dos recursos disponíveis enquanto os indicadores de qualidade refletiriam a intenção da empresa em gerar um produto de qualidade para atender às necessidades dos clientes.

1.2 Os objetivos

A partir do segundo semestre de 1995, a empresa, onde o estágio se realizou, iniciou um processo de reestruturação dos seus processos produtivos de modo a torná-los mais padronizados e consistentes, visando uma racionalização dos recursos despendidos e melhorias na qualidade percebida pelo cliente.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo monitorar e direcionar as alterações do processo produtivo para melhoria dos critérios utilizados pelos clientes na escolha dos produtos desta empresa.

Devido a natureza do estágio, realizado nos Departamentos de Produção e Suprimentos, enfocar-se-á os processos produtivos desses departamentos.

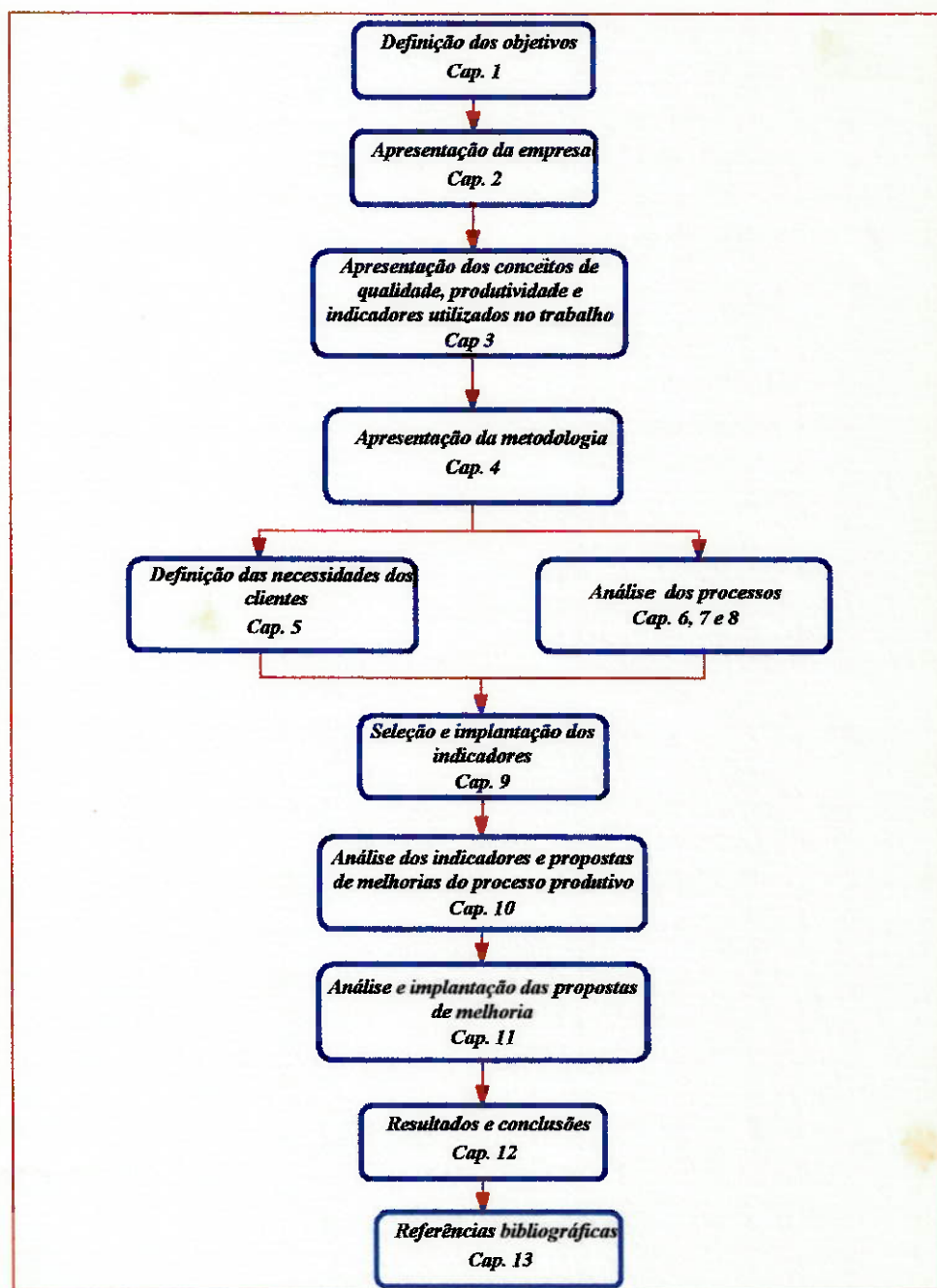
Para tal, pretende-se:

- √ desenvolver indicadores de qualidade e produtividade para os processos dos Departamentos de Produção e Suprimentos;
 - √ implantar os indicadores desenvolvidos e estabelecer uma sistemática de controle;
 - √ desenvolver planos para melhoria do processo produtivo.
-

1.3 Estrutura do trabalho

Com intuito de atingir o objetivo proposto, o presente trabalho será dividido em 13 capítulos, conforme apresentado na Fig. 1.1.

Fig. 1.1: Estrutura do trabalho



*Elaborada pelo autor

Capítulo II

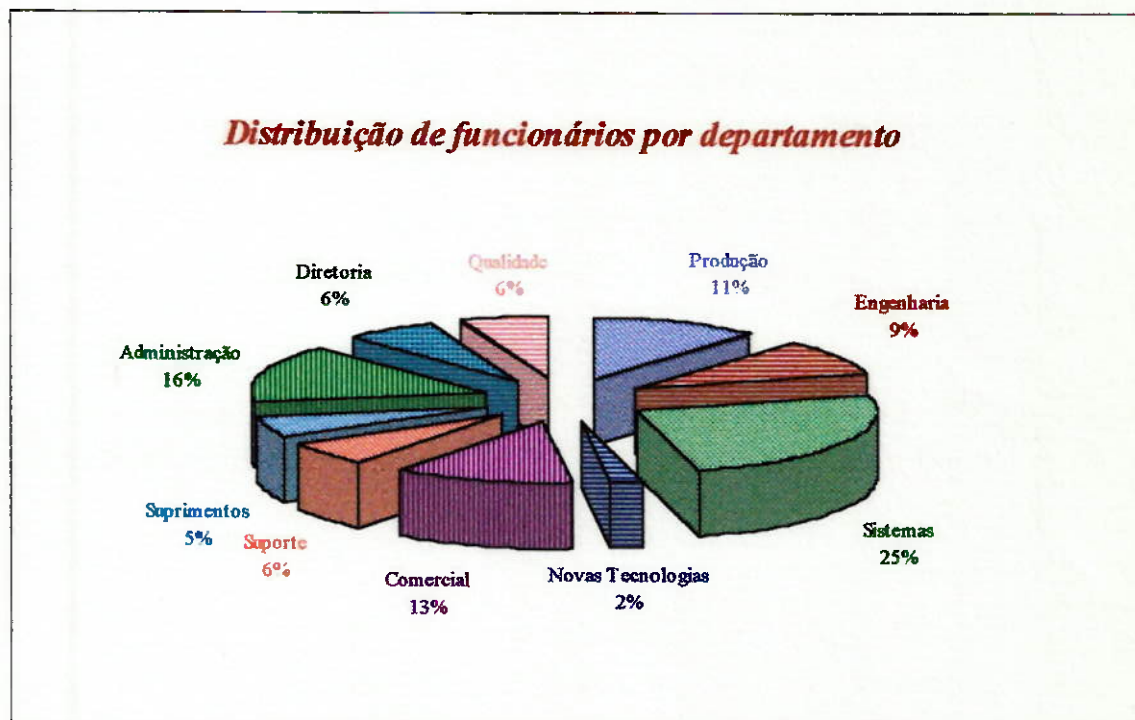
A empresa

**Neste capítulo serão
apresentados a empresa, os
produtos, o processo
produtivo e os
departamentos enfocados
neste trabalho**

O presente trabalho desenvolver-se-á numa empresa que se dedica à pesquisa e produção de centrais de atendimento eletrônico. As atividades de instalação e assistência técnica relacionada aos componentes físicos (“hardware”) dos produtos e a montagem das placas de circuito impresso desenvolvidas pela empresa são terceirizadas.

A empresa, fundada em 1990, conta com 96 funcionários, distribuídos em 9 departamentos, conforme indicado na Fig. 2.2, estando estruturada sob quatro níveis hierárquicos: diretoria, gerência, supervisão e operação.

Fig. 2.1: Distribuição de funcionários por departamento



* Elaborada pelo autor

2.1 Os produtos

A empresa produz centrais de atendimento eletrônico. A aplicação do produto se estende desde sistemas simples para consulta de notas em escolas até a sofisticados sistemas de atendimento bancário com possibilidade de integração do atendimento eletrônico com a atendimento personalizado.

A empresa comercializa basicamente unidades de atendimento e centrais de gerenciamento. As unidades de atendimento são responsáveis pelo atendimento, cuja comunicação pode ser efetuada via telefone, fac-símile ou computador. As centrais de gerenciamento são responsáveis por integrar e monitorar o funcionamento das unidades de atendimento e derivar as chamadas do atendimento automático para o atendimento personalizado.

O produto da empresa é composto pelos componentes físicos (“hardware”) e pelo programa de customização, formado pelo programa aplicativo, pelo programa básico, e, eventualmente, pelos programas de integração e de outros elementos agregados à solução.

O programa aplicativo, executado nas unidades de atendimento, é responsável pelo tratamento do fluxo de informação.

O programa básico, executado nas unidades de atendimento, oferece um conjunto de primitivas que facilitam a execução do programa aplicativo e controlam o acesso aos recursos dos componentes físicos do equipamento.

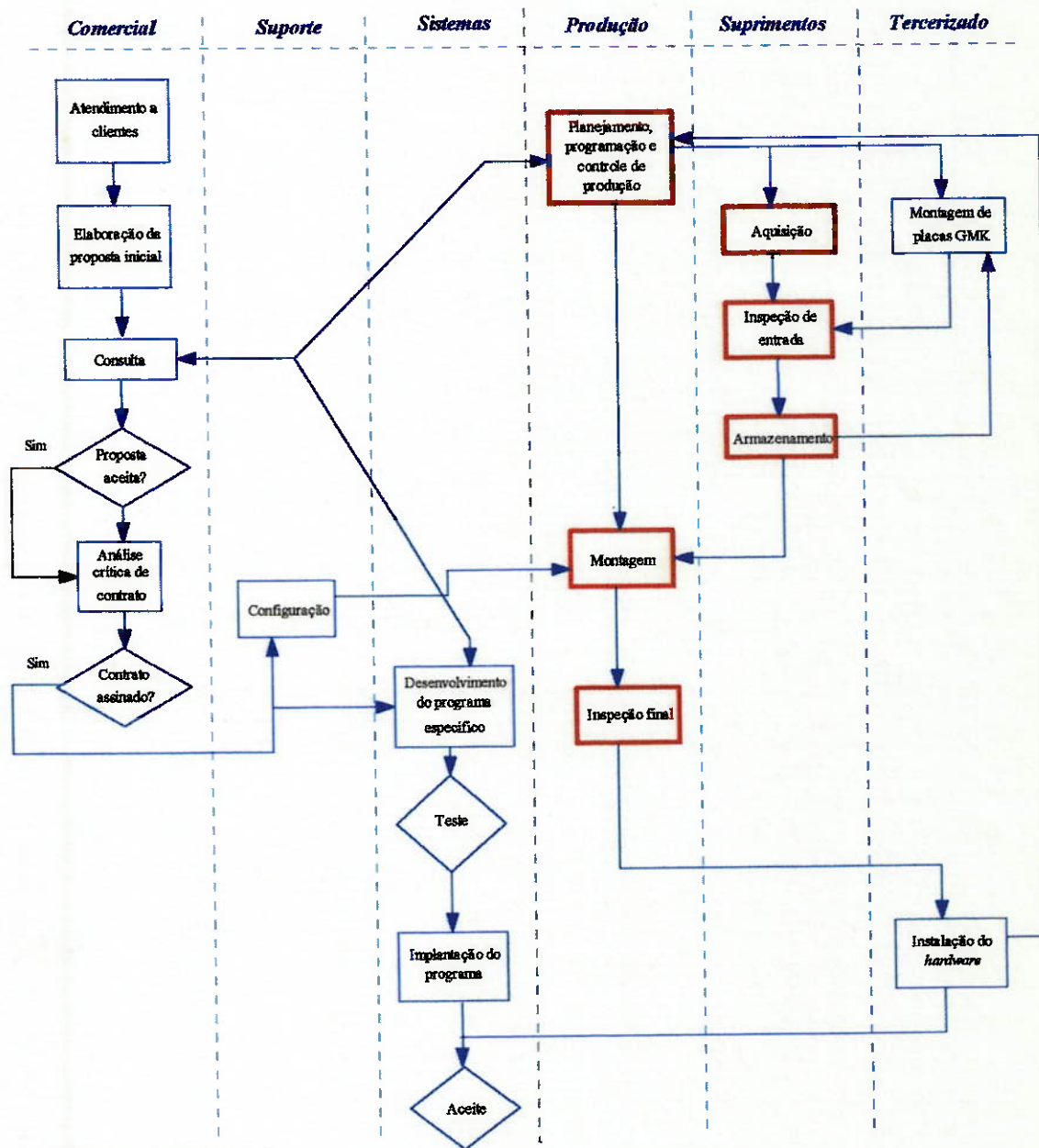
O programa de integração, executado nas centrais de gerenciamento, monitora o funcionamento das centrais de atendimento, controla a derivação de chamadas do atendimento automático para o atendimento personalizado e elabora estatísticas do atendimento.

O programa de outros elementos agregados é executado para integrar a central de atendimento e as unidades de atendimento a outros equipamentos do sistema do cliente, como por exemplo, centrais de processamento.

2.2 O processo produtivo

A Fig. 2.2 apresenta o fluxograma geral do processo produtivo da empresa.

Fig. 2.2: Fluxograma geral do processo produtivo



* Elaborada pelo autor

Após receber uma consulta ou um pedido de cotação do cliente, o Departamento Comercial realiza uma consulta aos Departamentos de Produção e Sistemas, e emite uma proposta ao cliente.

No caso do cliente aceitar a proposta inicial, o Departamento Comercial elabora o contrato, e após a assinatura, confirma a entrada do pedido aos departamentos de Suporte e de Sistemas.

O Departamento de Suporte realiza a configuração do equipamento e emite o pedido interno de fabricação (P.I.F.) para o Departamento de Produção. A configuração consiste em definir e detalhar as especificações técnicas dos componentes físicos do equipamento ("hardware"). Este departamento também engloba o atendimento pós-venda à clientes e a engenharia de produto, responsável pela documentação e especificação dos produtos da empresa.

Após a instalação dos componentes físicos do equipamento, que é terceirizada, o Departamento de Sistemas integra os programas aos componentes instalados e implanta solução de atendimento automático proposta ao cliente.

Na instalação dos componentes físicos, o técnico responsável preenche um relatório informando:

1. se todos os materiais foram entregues;
2. se a embalagem apresentava algum tipo de avaria;
3. se alguma parte do produto precisou ser trocada por problema de funcionamento;
4. se foi necessário solicitar material extra para a instalação.

Os problemas sistêmicos apresentados pelos clientes são resolvidos pelo Departamento de Suporte. Em alguns casos, o Departamento de Engenharia é acionado.

A pesquisa das tendências tecnológicas do mercado e de produtos potenciais para a empresa é responsabilidade do Departamento de Novas Tecnologias.

A incorporação de inovações tecnológicas aos produtos e o desenvolvimento dos componentes físicos do equipamento e dos programas básicos, de integração e de elementos agregados são realizados pelo Departamento de Engenharia.

2.3 Os departamentos enfocados

O Departamento de Suprimentos conta com 5 funcionários, sendo responsável:

1. pela aquisição de equipamentos, materiais produtivos e não produtivos;
2. pela contratação de serviços, incluindo manutenção de equipamentos;
3. pelo recebimento e inspeção de materiais produtivos;
4. pelo armazenamento de materiais produtivos.

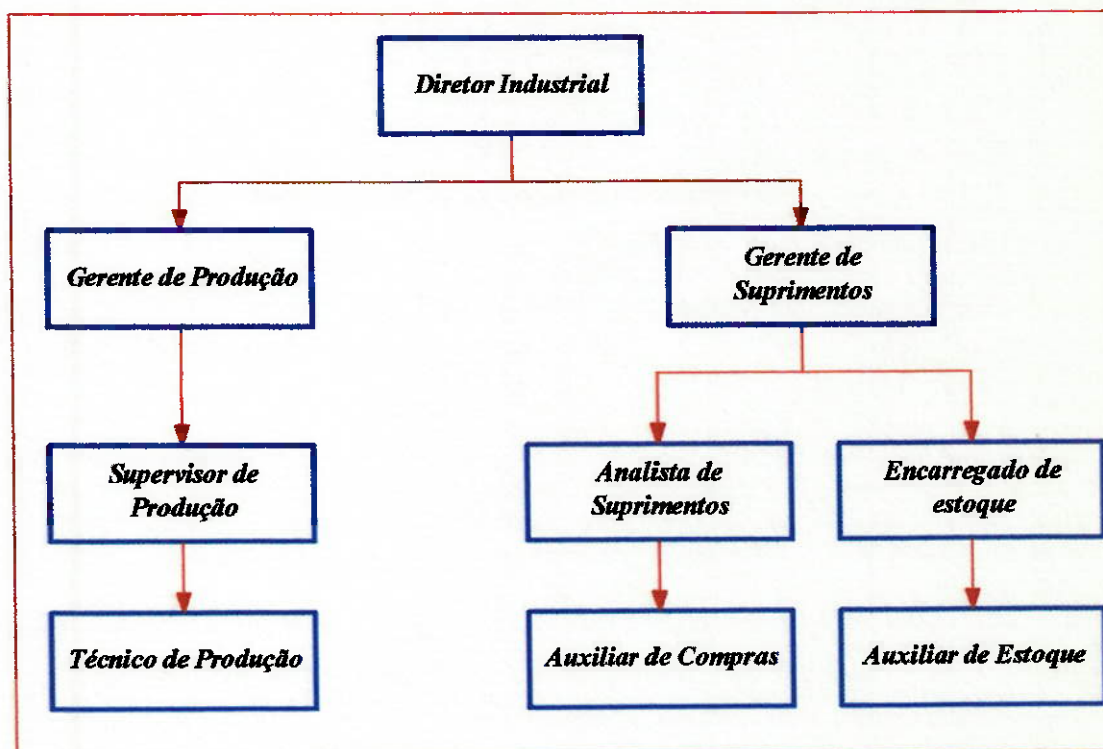
O Departamento de Produção conta com 11 funcionários sendo responsável pela montagem, inspeção final, embalagem e entrega dos equipamentos.

O processo produtivo de ambos os departamentos podia ser caracterizado pela ausência de dados e registros, alto grau de informalidade e ações reativas para soluções de problemas.

Não havia informações capazes de retratar o funcionamento dos processos internos. A ênfase gerencial consistia em se resolver os problemas diários mais importantes e empurrar a solução de problemas cíclicos e críticos.

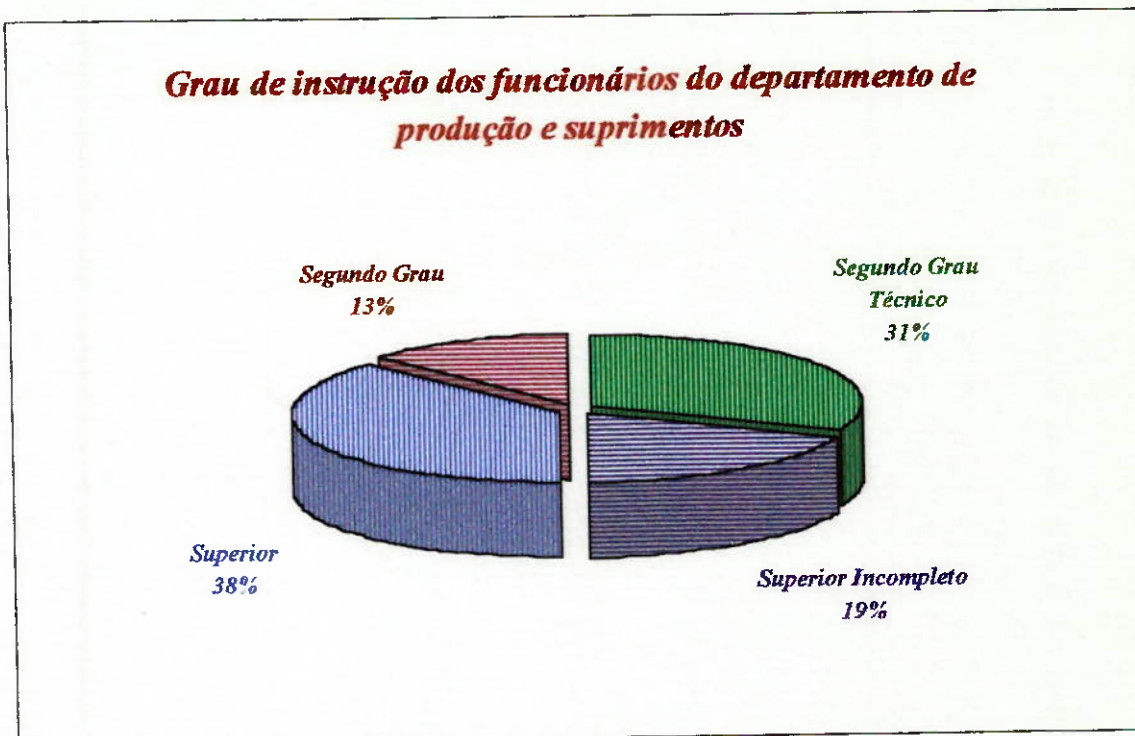
A Fig. 2.3 apresenta um organograma mais detalhado dos departamentos enfocados.

Fig. 2.3 Organograma dos Departamentos de Produção e Suprimentos

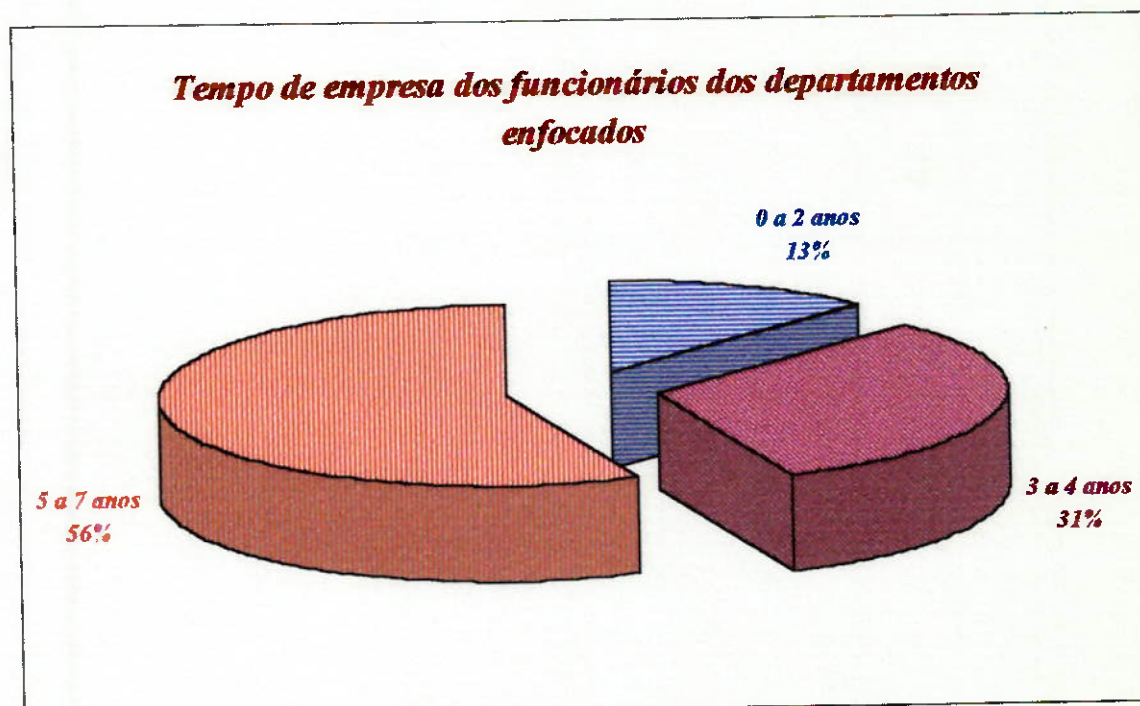


* Elaborada pelo autor

Os funcionários dos departamentos enfocados apresentam um bom grau de instrução, conforme ilustra a Fig. 2.4 e, em média, trabalham há 5 anos na empresa, conforme mostra a Fig. 2.5.

Fig. 2.4: Grau de instrução dos funcionários dos departamentos enfocados

* Elaborada pelo autor

Fig. 2.5: Tempo de empresa dos funcionários dos departamentos enfocados

* Elaborada pelo autor

Capítulo III

Revisão Bibliográfica

**Neste capítulo serão
apresentados os conceitos de
qualidade, de produtividade
e de indicadores, utilizados
neste trabalho**

Em conseqüência a evolução do contexto da qualidade, pode-se encontrar uma grande diversidade de definições e redefinições de qualidade.

Contudo, GARVIN (1992) destaca que as conquistas iniciais do movimento da qualidade não foram descartadas, e, sim, complementadas ou incorporadas em categorias maiores e, por conseguinte, define as possíveis dimensões da qualidade de um produto segundo oito critérios:

1. **desempenho**: relacionado às características operacionais primárias do produto ofertado;
2. **conformidade**: relacionada aos níveis em que as especificações são atingidas pelo produto;
3. **durabilidade**: relacionada ao tempo de vida do produto antes de sua inutilização;
4. **estética**: relacionada ao aspecto do produto;
5. **recursos**: relacionados às características secundárias que complementam as primárias;
6. **confiabilidade**: relacionada à probabilidade de o produto falhar dentro de um período;
7. **serviços associados**: relacionados aos aspectos de serviço, como velocidade, cortesia, competência e facilidade de reparos;
8. **qualidade recebida**: em geral, baseada em informações incompletas, inferidas a partir de aspectos tangíveis e intangíveis do produto.

Assim como o conceito de qualidade, o conceito de produtividade apresentou uma significativa diversidade na literatura pesquisada.

Para MASON (1981) apud FONSECA (1996), produtividade é um conceito de sistemas. “Um sistema é um conjunto de elementos coordenados inter-relacionados para se realizar um conjunto de atividades.” Deste modo, identifica

três conceitos diferentes de produtividade: produtividade de processo, produtividade limite e produtividade sistêmica.

A produtividade de processo envolve a relação entre o que é produzido (saída) e o que foi consumido pelo sistema (entrada). Este conceito assemelha-se ao de JURAN; GRYNA (1991), que definem produtividade como a relação entre entradas e saídas, sendo estas: trabalho, material, tecnologia e utilidades.

A produtividade limite ("*bounded*") indica a situação do sistema, considerando o potencial, os recursos existentes e as configurações tecnológicas.

A produtividade sistêmica relaciona os resultados do sistema existente com os resultados máximos que podem ser produzidos por qualquer sistema viável da mesma classe funcional.

Segundo TIRONI (1993), indicador de qualidade e produtividade é a expressão da mensuração ou da medida da qualidade de um produto ou processo, ou da produtividade de um processo.

Tipificados quanto à sua característica básica, os indicadores podem ser setoriais ou corporativos.

Os indicadores setoriais da qualidade e produtividade referem-se a agregados econômicos, de atividades ou de funções.

Os indicadores corporativos são obtidos pela composição de itens de controle ou de indicadores menos agregados que refletem o comportamento das diversas áreas da empresa. Assim, os indicadores da qualidade e produtividade corporativos são produzidos e utilizados para monitorar o processo e os resultados da empresa, logo, estes indicadores devem refletir o comportamento das áreas estratégicas da empresa.

Segundo GOLD (1985) apud MORI (1993), é fundamental que as questões relacionadas à produtividade devam estar integradas a um planejamento estratégico da empresa, porque tentativas de aumento da produtividade de um re-

curso podem ser bem sucedidas às custas de um outro, prejudicando, eventualmente, a produtividade global.

Segundo FONSECA (1996), os indicadores de desempenho da empresa podem ser:

- **de eficácia:** mostra a relação entre a saída obtida e a saída esperada;
- **de eficiência:** relaciona o consumo previsto e efetivo de recursos;
- **de produtividade:** relaciona as entradas e saídas;
- **de lucratividade:** relaciona entrada e saída, sendo a saída medida no sistema externo à empresa com a utilização de relações monetárias.

O J.S.C. (Johnson Space Center) da Nasa apud TIRONE (1993), recomenda a abordagem das seguintes dimensões na estruturação de um sistema de mensuração de um processo:

1. **satisfação do cliente:** grau em que o produto ou serviço atende às expectativas do cliente;
2. **qualidade:** grau em que os produtos ou serviços estão livre de erros ou defeitos;
3. **"cycle time":** tempo requerido para completar o processo;
4. **uso de recursos:** montante de recursos requeridos;
5. **valor adicionado:** contribuição de cada etapa para o cumprimento dos objetivos do processo.

Segundo MORI (1993), o procedimento para a avaliação da produtividade na administração de materiais consiste em considerar o sistema de materiais (tendo como entrada as informações do planejamento do produto e como saídas as vendas efetivamente concretizadas) e os subsistemas de materiais (conside-

rando as entradas e saídas nos departamentos ou setores envolvidos na fase posterior ao planejamento do produto e processo produtivo).

Deste modo, MORI (1993) estabelece as seguintes relações:

1. **produtividade dos materiais comprados:** determinada pela relação dos materiais dentro das especificações em estoque e os materiais comprados;
2. **produtividade dos materiais do almoxarifado:** determinada pela relação dos materiais requisitados pela fabricação com os materiais dentro das especificações em estoque;
3. **produtividade dos materiais da fabricação:** determinada pela relação de materiais agregados ao produto na fabricação com os materiais requisitados na fabricação no almoxarifado;
4. **produtividade dos materiais da expedição:** determinada pela relação dos materiais agregados ao produto no faturamento com os materiais agregados ao produto na fabricação;
5. **produtividade global dos materiais:** determinada pela relação entre os materiais agregados ao produto no faturamento e os materiais comprados .

O P.A.C.E. (Philadelphia Area Council for Excellence) apud TIRONE (1993) destaca, a título de indicadores de qualidade, dez itens:

1. custo de operação / custo de produção;
 2. percentual de erros ou rejeições;
 3. volume de produção livre de erro;
 4. participação no mercado;
 5. percentual da clientela retida;
 6. redução do "cycle time" ou do tempo de processamento;
-

7. percentual de reclamações;
8. ocorrências no tempo certo;
9. "turnover" dos funcionários;
10. absenteísmo dos empregados.

O I.P.E.A. (1992) apud TIRONE (1993) relacionou nove itens de controle com a tipologia dos indicadores de qualidade e produtividade:

1. *nível de satisfação dos funcionários*: absenteísmo, número de reclamações, enquête;
2. *atenção com o funcionário*: reunião com gerentes, diretores e presidente;
3. *"turnover"*: pedidos de demissão ou troca de postos de trabalho;
4. *segurança e saúde*: número de acidentes do trabalho e visitas ao serviço médico;
5. *motivação dos funcionários*: número de sugestões e demanda para participar em C.C.Q.;
6. *erros ou defeitos*: taxa de solicitação de consertos;
7. *redução de estoque*: volume de estoque;
8. *tempo de introdução de inovações*: tempo requerido para introdução de inovações;
9. *nível de satisfação / retenção do cliente*: número de devoluções, reclamações, enquête com o usuário/cliente

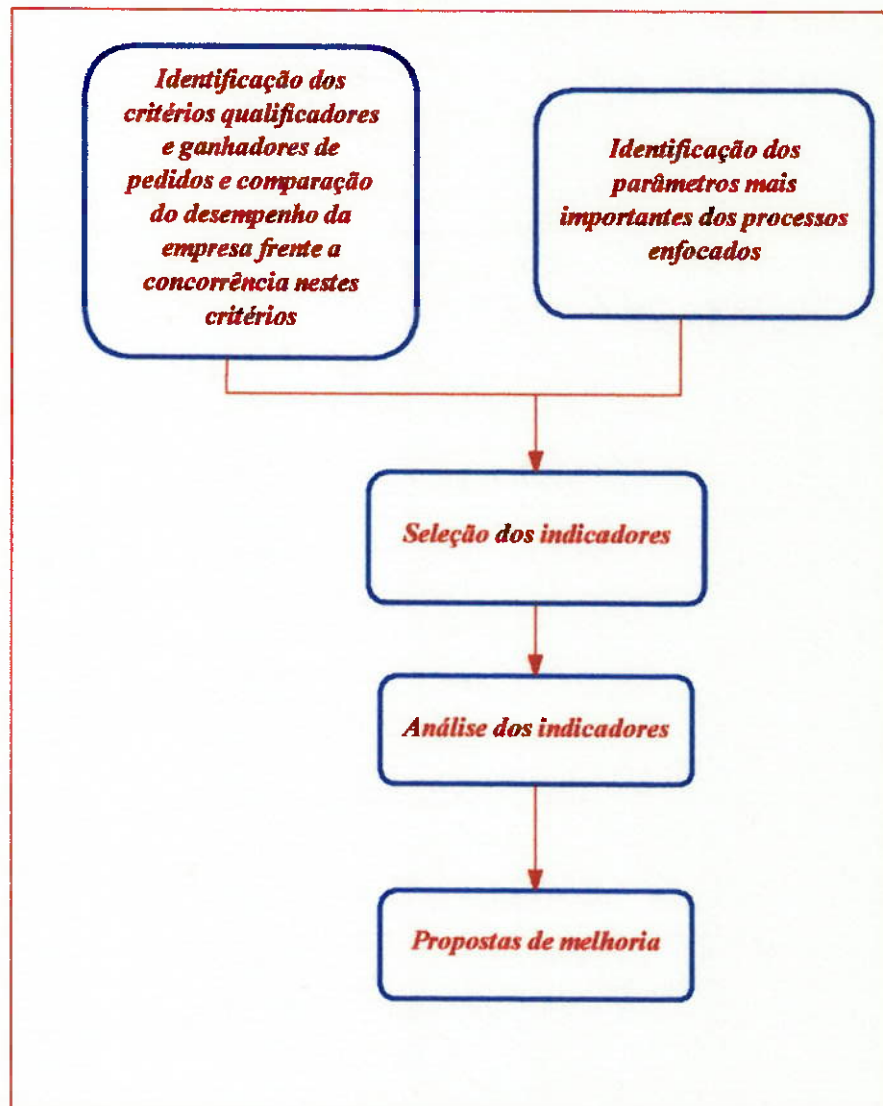
Capítulo IV

Metodologia

**Neste capítulo serão
apresentados os métodos e
técnicas utilizados para o
desenvolvimento deste
trabalho**

Neste capítulo serão apresentados as técnicas e métodos utilizados como suporte deste trabalho nas etapas indicadas na Fig. 4.1.

Fig. 4.1: *Etapas do desenvolvimento do trabalho*



* *Elaborada pelo autor*

4.1 Definição dos critérios utilizados pelos clientes para a seleção dos produtos da empresa

No sentido de entender o processo de priorização dos critérios, realizado pelos clientes, HILL (1993) apud GIANESSI; CORRÊA (1996) introduz os conceitos de critérios ganhadores de pedidos e critérios qualificadores. Os critérios qualificadores são aqueles nos quais a empresa deve atingir um nível mínimo de desempenho, que vai qualificá-la a competir por determinado mercado. Os critérios ganhadores de pedidos são aqueles com base nos quais o cliente vai decidir qual vai ser seu fornecedor, entre aqueles qualificados. A figura 4.2 ilustra a influência do desempenho de cada tipo de critério no benefício competitivo gerado.

Segundo GIANESSI; CORRÊA, (1996) é importante manter o foco nas operações através da priorização de uns poucos critérios, direcionando os esforços para atingir excelência naquilo que mais importa, ou seja, nos critérios competitivos que o mercado pretendido prioriza.

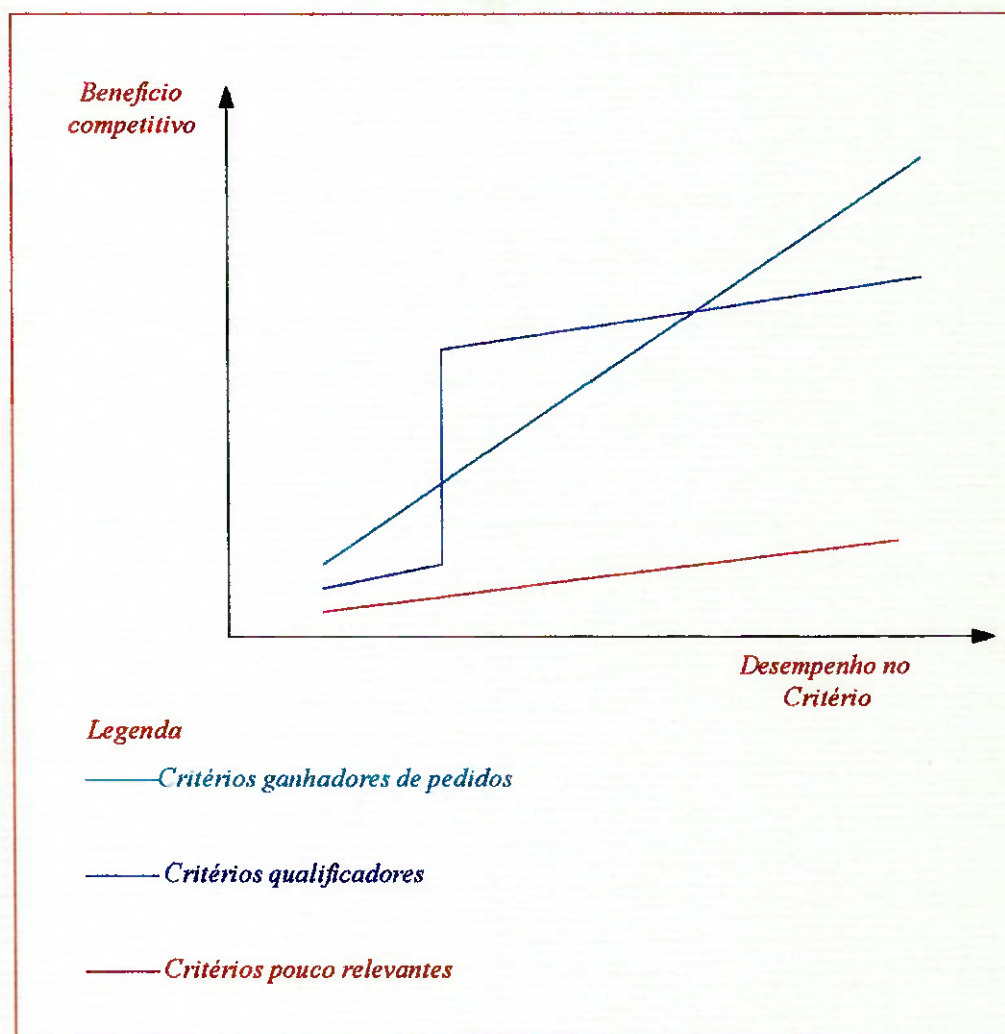
Para identificar e classificar os critérios qualificadores e ganhadores de pedidos da empresa serão utilizadas a técnica de Delphos e a do painel de especialista.

Segundo WOILER; MATHIAS (1985) a técnica Delphos consiste em obter certo consenso por um grupo de especialistas, sem que haja interação pessoal entre os mesmos. Deste modo procura-se eliminar alguns problemas, como a maior capacidade de liderança e persuasão de alguns, o efeito do prestígio e a dificuldade em se abandonarem opiniões que já tinham sido expressas publicamente.

Segundo WOILER; MATHIAS (1985), a técnica do painel de especialistas consiste em obter consenso entre especialistas a partir de uma comunicação direta e pessoal entre os membros do grupo. O principal problema dessa técnica é que

o resultado reflete mais a própria dinâmica do grupo do que um verdadeiro consenso.

Fig. 4.2: Critérios ganhadores de pedidos, qualificadores e pouco relevante



* Fonte: SLACK (1993)

Será levantada uma lista de critérios com importância potencial junto ao gerente de suporte, a um técnico de instalação, ao gerente comercial, ao supervisor de produção e ao engenheiro de produto.

Utilizando a técnica do painel de especialistas em um grupo formado pelo gerente de suporte e um engenheiro de produto, pretende-se realizar uma segmentação prévia do mercado, através da análise da importância, utilizando os concei-

tos da Fig. 4.2, dos critérios listados para os possíveis segmentos identificados pelo grupo.

Em seguida pretende-se que um grupo formado pelo gerente de suporte, um técnico de instalação, um técnico de produção, um engenheiro de produto, o gerente de qualidade, o gerente comercial e um vendedor classifique os critérios listados numa escala de 9 pontos, conforme indicado na Tab. 4.1, para cada segmento de mercado previamente identificado.

Tab. 4.1: Escala de classificação dos critérios competitivos

<i>Ganhadores de pedido</i>	<i>Qualificadores</i>	<i>Menos importantes</i>
<i>1. Proporciona uma vantagem crucial junto aos clientes</i>	<i>4. Precisa estar pelo menos no nível do bom padrão do mercado</i>	<i>7. Normalmente não é considerado pelos clientes</i>
<i>2. Proporciona uma importante vantagem junto aos clientes</i>	<i>5. Precisa estar na média do mercado</i>	<i>8. Muito raramente é considerado pelos clientes</i>
<i>3. Proporciona uma vantagem útil junto à maioria dos clientes</i>	<i>6. Precisa estar a pouca distância do restante do mercado</i>	<i>9. Nunca é considerado pelos clientes e provavelmente nunca será</i>

*Fonte: SLACK (1993)

Após o primeiro resultado, realimenta-se sucessivamente o grupo selecionado com as informações do resultado anterior, buscando-se um consenso.

Caso não haja consenso na classificação, realizar-se-á a técnica do painel de especialistas para tentar uma convergência das opiniões.

Com o auxílio do gerente comercial e baseado nas pesquisas de mercado realizadas pela empresa, pretende-se comparar o desempenho da empresa com o melhor desempenho da concorrência nos critérios ganhadores de pedidos e qualificadores dos segmentos selecionados, utilizando a seguinte classificação:

- ↳ consistentemente melhor;
- ↳ marginalmente melhor;
- ↳ aproximadamente equivalente;
- ↳ marginalmente pior;
- ↳ consistentemente pior.

4.2 Seleção dos parâmetros mais relevantes dos processos produtivos enfocados

A partir dos diagramas de fluxo de dados dos processos de aquisição, recebimento e montagem será montado um fluxo de entradas e saídas de cada subprocesso.

Com base na análise das entradas e saídas dos subprocessos e tomando como base os critérios qualificadores e ganhadores de pedidos, serão listados os parâmetros mais importantes de cada processo.

Utilizando uma matriz de priorização, os parâmetros serão pontuados em função do produto da pontuação de desempenho atual e pela pontuação do grau de relação com os critérios qualificadores e ganhadores de pedidos.

A Tab. 4.2 apresenta os critérios de pontuação quanto ao grau de relação com os critérios competitivos e a Tab.4.3, quanto ao desempenho do parâmetro.

A pontuação do grau de relação dos parâmetros dos critérios competitivos, segundo a Tab. 4.2, e a avaliação de desempenho, conforme a Tab. 4.3, serão

obtidas utilizando a técnica do painel de especialistas em um grupo formado pelo gerente de suprimentos, pelo gerente de produção, pelo supervisor de produção, por um analista de suprimentos e pelo presente autor.

Para a seleção dos indicadores serão considerados os parâmetros com pontuação superior a 30 pontos.

Tab. 4.2: Critério de pontuação dos parâmetros em função do grau de relação com os critérios competitivos

Pontuação	Grau de relação
0	<i>Sem relação</i>
1	<i>Relação fraca</i>
2	<i>Relação moderada</i>
3	<i>Relação forte</i>

** Elaborada pelo autor*

Tab. 4.3 Critério de pontuação dos parâmetros em função do seu desempenho

Pontuação	Desempenho
1	<i>Plenamente adequado às necessidades da empresa</i>
2	<i>Adequado, necessitando de pequenas intervenções de melhoria</i>
3	<i>Inadequado</i>
4	<i>Fora de controle</i>

** Elaborada pelo autor*

4.3 Seleção dos indicadores

Com base nos parâmetros dos processos enfocados e na literatura referente a indicadores de qualidade / produtividade será elaborada uma lista de indicadores potenciais.

O autor estabelecerá uma pontuação referente ao grau de relação com cada parâmetro do processo e com os critérios competitivos selecionados, utilizando os critérios apresentados na Tab. 4.2, e calculará a importância relativa (I.R.) de cada parâmetro.

A importância relativa de cada parâmetro refere-se ao quociente entre a pontuação do parâmetro e o somatório da pontuação de todos os parâmetros selecionados.

Com base nestas pontuações, serão estabelecidas para cada indicador duas relações:

1. *relação com os parâmetros*: referente ao somatório dos produtos entre a pontuação do grau de relação com o parâmetro e seu respectivo grau de importância;
2. *relação com os critérios competitivos*: refere-se a soma: da média da pontuação do grau de relação com os critérios qualificadores multiplicado por 0,40, com a média da pontuação do grau de relação com os critérios ganhadores de pedidos multiplicado por 0,60.

Serão selecionados os oito indicadores com maior relação com o conjunto de parâmetros e critérios competitivos. Essa relação refere-se a média aritmética entre a relação com os parâmetros e com os critérios competitivos.

4.4 Análise dos indicadores e propostas de melhoria

A Tab. 4.4 ilustra a efetividade de diversas ferramentas de qualidade para a análise de processos.

Tab. 4.4: Integração das ferramentas da qualidade à fase de análise de um processo

Fases do processo	Ferramentas da qualidade														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Análise	●	●	●	●	●	●	●	●	●	⊙	●	●			⊙

Legenda

⊙: Ferramenta efetiva	●: Ferramenta muito efetiva	
1: Estratificação	2: Folha de verificação	3: Gráfico de Pareto
4: Diagrama de causa e efeito	5: Histograma	6: Diagrama de dispersão
7: Gráfico de controle	8: Diagrama de afinidades	9: Diagrama de relações
10: Diagrama de árvore	11: Diagrama de matriz	12: Diagrama de priorização
13: Diagrama de processo decisório	14: Diagrama de setas	15: Inspeção por amostragem

Fonte: DELLARETTI(1996)

Na tentativa de identificar as causas que influenciaram negativamente os indicadores selecionados, utilizar-se-á diagramas de causa e efeito. Para tal, serão realizadas enquêtes com os funcionários diretamente envolvidos no desempenho do indicador.

Após a identificação das causas potenciais dos problemas refletidos pelos indicadores, será efetuada uma tentativa de levantamento da frequência dos problemas gerados pelas causas identificadas.

Em seguida, analisar-se-á os critérios competitivos de modo a priorizar aqueles que necessitam de melhoria. Serão selecionados os critérios cujos de-

sempenhos forem classificados como marginal ou consistentemente pior que a concorrência e os critérios ganhadores de pedidos cujos desempenhos estejam aproximadamente equivalente ao da concorrência.

Para cada critério a ser priorizado serão selecionados os indicadores que apresentam uma relação forte ou moderada.

Esses indicadores serão priorizados numa matriz considerando-se o produto do desempenho do indicador com a soma das pontuações do grau de relação do indicador com os critérios selecionados para melhoria.

Analisando os indicadores priorizados e a frequência de problemas que refletem negativamente nestes indicadores serão propostas intervenções de melhoria e metas de médio prazo.

Capítulo V

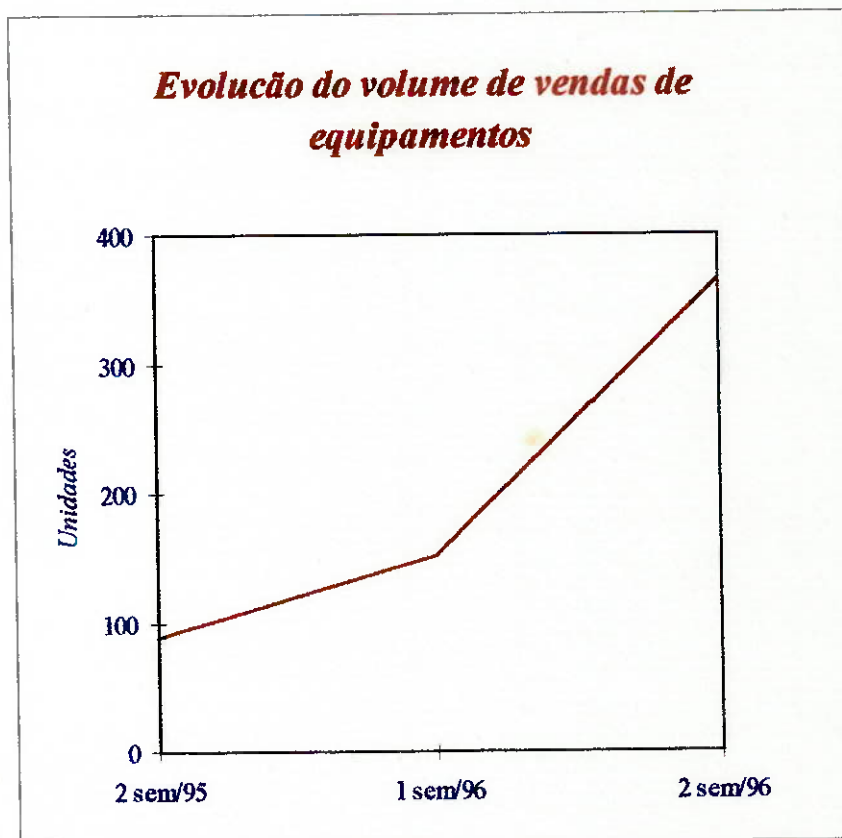
cliente externo

Neste capítulo serão apresentados os segmentos de mercados onde a empresa atua, os critérios utilizados pelos clientes no processo de decisão de compra, o posicionamento da empresa frente a concorrência nesses critérios e as tendências do mercado

5.1 O mercado

A empresa está passando por uma fase de expansão. O volume de vendas de equipamentos, conforme indica a Fig. 5.1, quadruplicou num período inferior a 18 meses.

Fig. 5.1: Evolução do volume de vendas de equipamentos



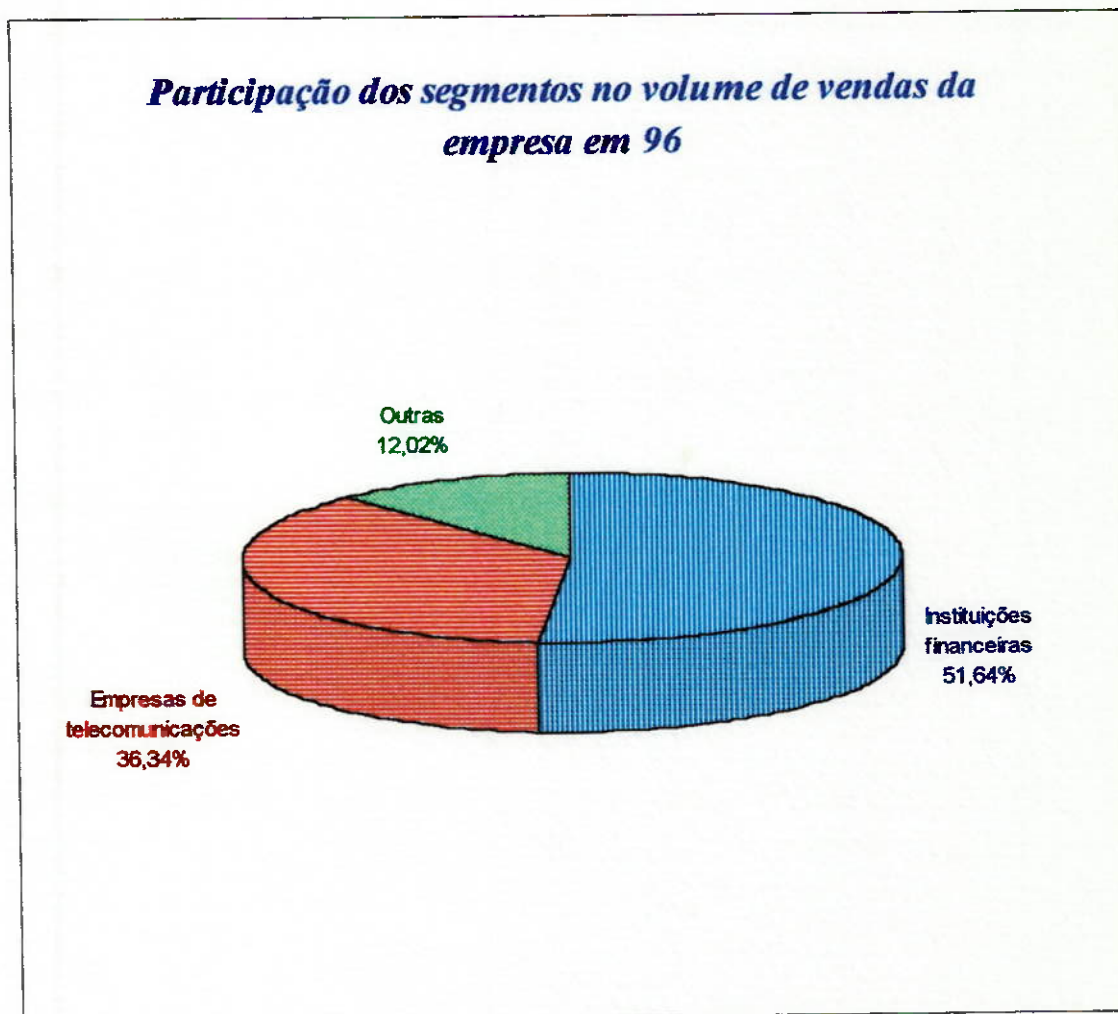
* Elaborada pelo autor

O mercado da empresa pode ser dividido em três grandes grupos:

- ↳ **instituições financeiras:** como bancos e administradoras de cartão de crédito;
- ↳ **empresas de telecomunicações;**
- ↳ **outros clientes:** este grupo engloba, principalmente, grandes estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.

A Fig. 5.2 mostra a participação dos mercados supra citados no volume de vendas da empresa em 1996.

Fig. 5.2: Participação dos segmentos de mercado no volume de vendas da empresa em 1996



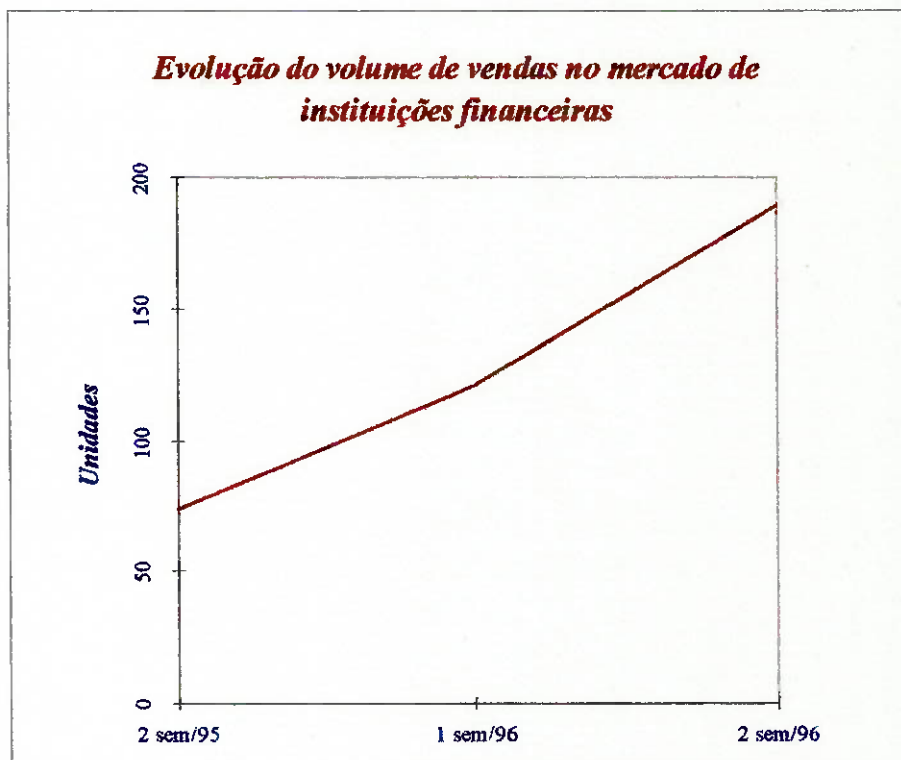
* Elaborada pelo autor

5.1.1 Instituições financeiras

A participação global da empresa neste mercado é de aproximadamente 90%.

O mercado de instituições financeiras, como mostra a Fig. 5.3, teve um crescimento no volume de vendas de 64% no primeiro semestre de 96 e de 56% no segundo semestre de 96.

Fig. 5.3: Evolução do volume de vendas no mercado de instituições financeiras



* Elaborada pelo autor

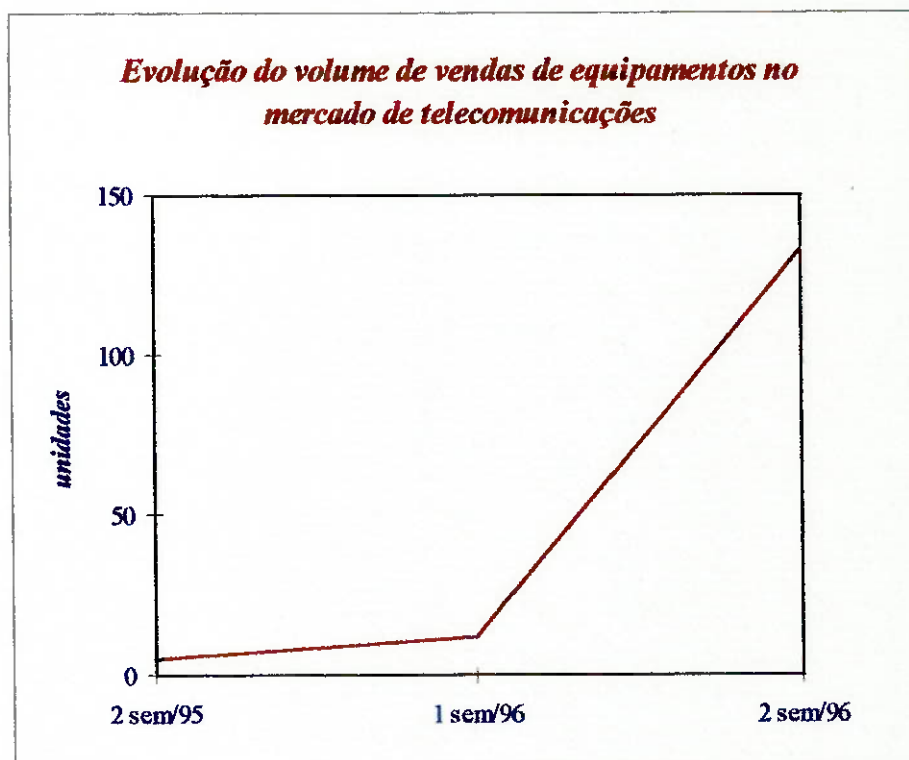
Este mercado tem como característica básica a exigência de soluções personalizadas e de alto desempenho nas operações.

5.1.2 Empresas de telecomunicações

No início de 1996, o Departamento Comercial estimou a participação da empresa no mercado de empresas de telecomunicação em 20%.

O mercado de empresas de telecomunicações, como mostra a Fig. 5.4, teve um crescimento no volume de vendas de 140% no primeiro semestre de 96 e de 1008.3% no segundo semestre de 96.

Fig. 5.4: Evolução do volume de vendas no mercado de telecomunicações



* Elaborada pelo autor

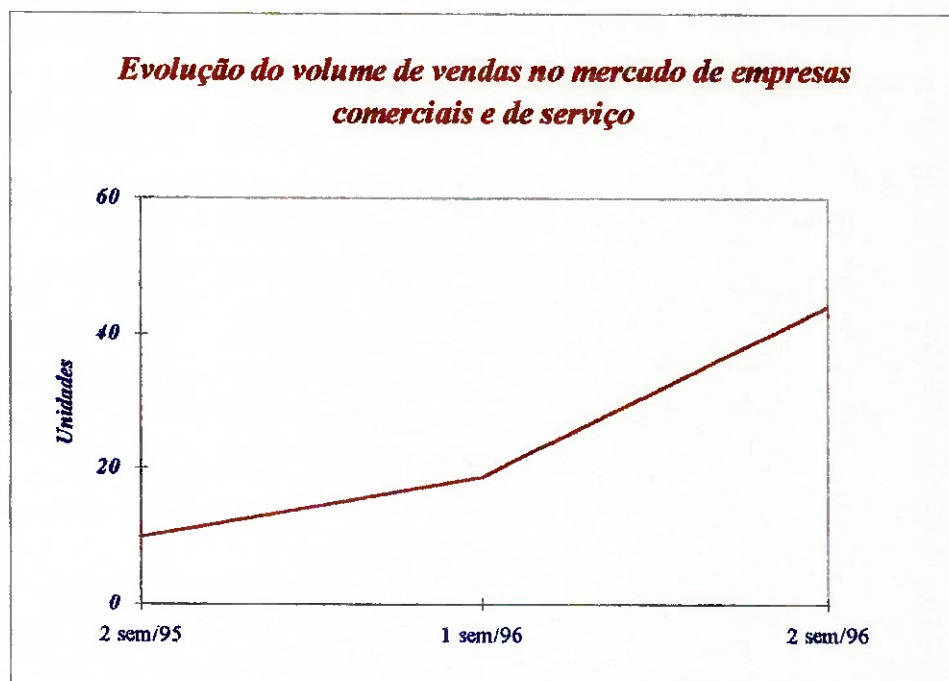
Este mercado tem como característica básica a exigência de preço competitivo e de atendimento de coeficientes técnicos estabelecidos nas licitações.

5.1.3 Outros mercados

Este mercado engloba principalmente grandes estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, como seguradoras, administradoras de consórcios, escolas, editoras, representações comerciais, laboratórios e empresas operadoras de "telemarketing".

Este mercado, conforme ilustra a Fig. 5.5, teve um crescimento no volume de vendas de 90% no primeiro semestre de 96 e de 132 % no segundo semestre de 96.

Fig. 5.5: Evolução do volume de vendas no mercado de empresas comerciais e de serviço.



** Elaborada pelo autor*

Este mercado é caracterizado pela falta de conhecimento técnico dos responsáveis pela contratação do serviço da empresa. Neste mercado, é necessário um esforço maior para conseguir obter do cliente as informações para modelar um sistema adequado às suas necessidades.

5.2 Os critérios utilizados pelo cliente no processo de decisão de compra

Para cada segmento de mercado, os critérios listados foram classificados, segundo a metodologia descrita no Cap. 4, em três grupos:

- 1. Ganhadoras de pedidos:*** são aquelas características que influem diretamente no nível ou quantidade de pedidos, utilizadas pelo cliente na decisão de compra;
- 2. Qualificadoras:*** são aquelas características que precisam estar acima de um particular nível para que os consumidores considerem a empresa quando forem fazer seus pedidos;
- 3. Menos importantes:*** aquelas que são relativamente pouco importantes, que o cliente dificilmente considera quando toma sua decisão de compra.

Entre os critérios utilizados pelo cliente no processo de decisão de compra, foram classificados como ganhadores de pedidos e qualificadores em pelo menos um dos segmentos de mercados identificados:

- ↳ Flexibilidade de projeto;
- ↳ Pontualidade de entrega;
- ↳ Prazo de entrega;
- ↳ Assistência técnica;
- ↳ Desempenho do equipamento;
- ↳ Preço.

A Tab.5.1 apresenta os critérios qualificadores e ganhadores de pedidos por segmento de mercado.

Tab. 5.1: Identificação dos critérios qualificadores e ganhadores de pedidos por segmento de mercado

	<i>Crítérios qualificadores</i>	<i>Crítérios ganhadores de pedidos</i>
<i>Instituições financeiras</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desempenho do equipamento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flexibilidade de projeto ▪ Assistência técnica ▪ Pontualidade de entrega ▪ Preço ▪ Prazo de entrega
<i>Telecomunicações</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preço 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prazo de entrega ▪ Flexibilidade de projeto ▪ Assistência técnica ▪ Desempenho do equipamento
<i>Outros mercados</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preço ▪ Assistência técnica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prazo de entrega ▪ Pontualidade de entrega ▪ Desempenho do equipamento

* *Elaborada pelo autor*

5.3 A concorrência

No mercado de instituições financeiras, a empresa domina o mercado devido ao uso de tecnologia de operações em ambiente de telefonia digital e analógica. Como os concorrentes utilizam apenas tecnologia para ambiente digital, seus equipamentos apresentam desempenho inferior, pois necessitam de um conversor para o funcionamento em ambiente analógico, que predomina no Brasil. Este conversor aumenta a incidência de desconexão das chamadas telefônicas durante ou no início da operação do equipamento, ou seja, a chamada telefônica não se completa ou “a linha cai”.

Conforme apresentado na Tab. 5.2, a empresa, de modo geral, se destaca nos critérios de flexibilidade de projeto, assistência técnica e desempenho do produto. Contudo, a empresa perde mercado devido ao desempenho insatisfatório nos critérios prazo de entrega e preço.

Tab. 5.2: Comparação entre a empresa e os concorrentes diretos nos principais critérios competitivos

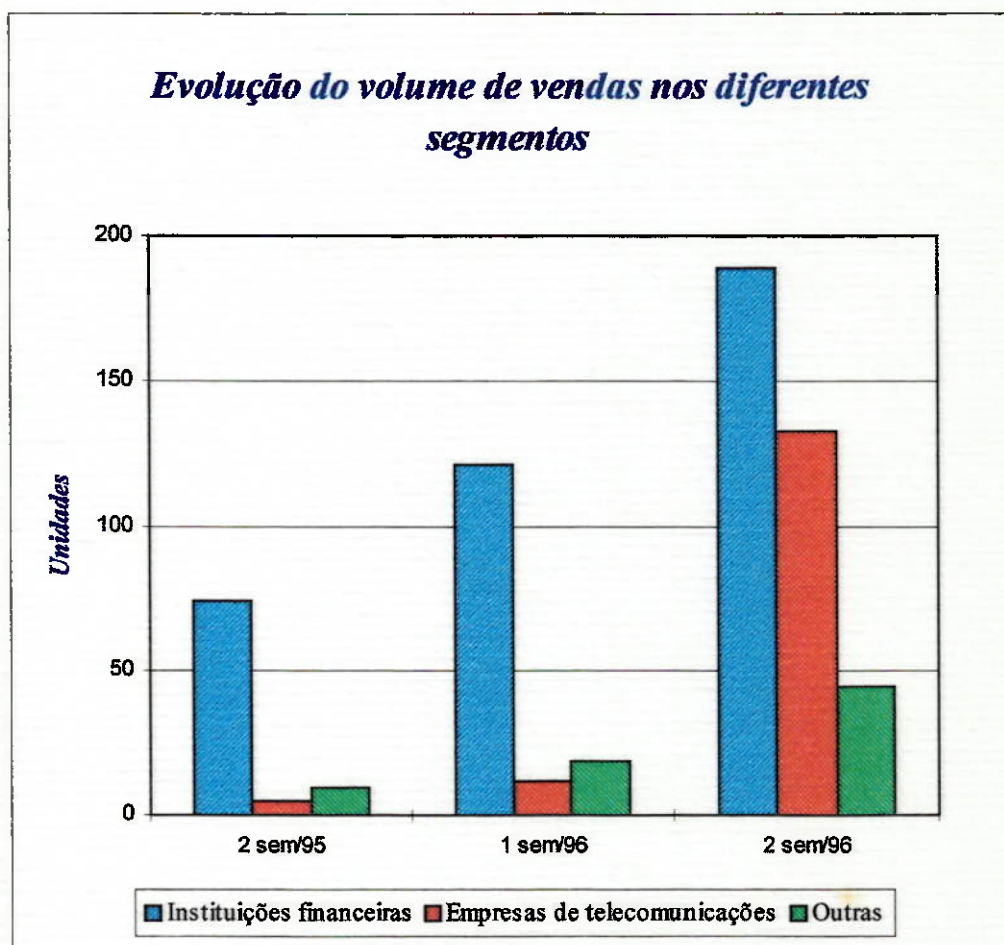
<i>Critérios</i>	<i>Comparação da empresa em relação a concorrência</i>
<i>Flexibilidade de projeto</i>	Marginalmente melhor
<i>Pontualidade de entrega</i>	Aproximadamente equivalente
<i>Prazo de entrega</i>	Consistentemente pior
<i>Assistência técnica</i>	Marginalmente melhor
<i>Desempenho do produto</i>	Consistentemente melhor
<i>Preço</i>	Consistentemente pior

* *Elaborada pelo autor*

5.4 Tendências do mercado

Nos últimos três semestres, a empresa apresentou um crescimento acelerado, conforme indica a Fig. 5.6, nos três segmentos de mercado.

Fig. 5.6: Evolução do volume de vendas nos diferentes segmentos de mercado



* Elaborada pelo autor

Com a estabilidade econômica, as instituições financeiras aumentaram sua base de clientes, necessitando expandir sua capacidade de atendimento. Além disso, o marketing agressivo adotado por estas empresas frente ao início da globalização estimulou investimentos para modernização do atendimento.

O iminente fim do monopólio estatal nas telecomunicações incentivou as empresas deste setor a investirem na melhoria do atendimento aos seus clientes.

As grandes empresas comerciais e de serviço viram na automação de seu atendimento, uma solução relativamente barata e eficiente para tratar com o aumento do número de clientes. Algumas empresas utilizam tal tecnologia como diferencial competitivo.

Baseada nestes três panoramas, a empresa prevê:

- ✓ intenso crescimento a médio e longo prazo no segmento comercial e de serviços;
 - ✓ crescimento acelerado a curto e médio prazo no segmento de empresas de telecomunicação;
 - ✓ estabilização da demanda no mercado de instituições financeiras.
-

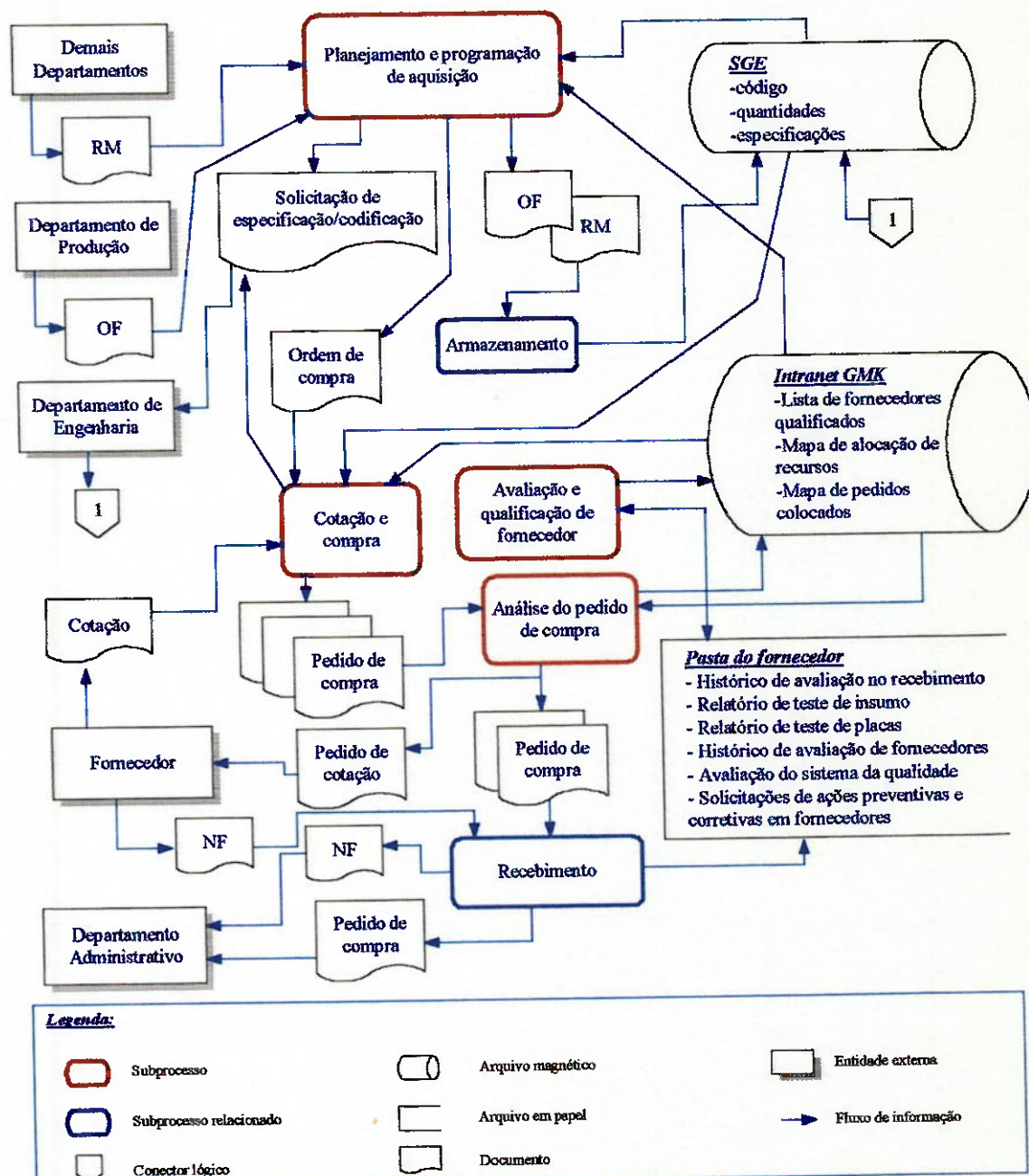
Capítulo VI

O processo de aquisição

**Neste capítulo será
apresentado o processo
de aquisição**

O processo de aquisição, conforme apresentado na Fig. 6.1, pode ser dividido em planejamento e programação de aquisição; cotação e compra; análise do pedido de compra; e avaliação e qualificação de fornecedor.

Fig. 6.1: Diagrama de fluxo de dados do processo de aquisição



* Elaborada pelo autor

6.1 Planejamento e programação da aquisição

O gerente de Suprimentos recebe ordens de fabricação do gerente de produção e requisições de materiais dos diversos departamentos da empresa.

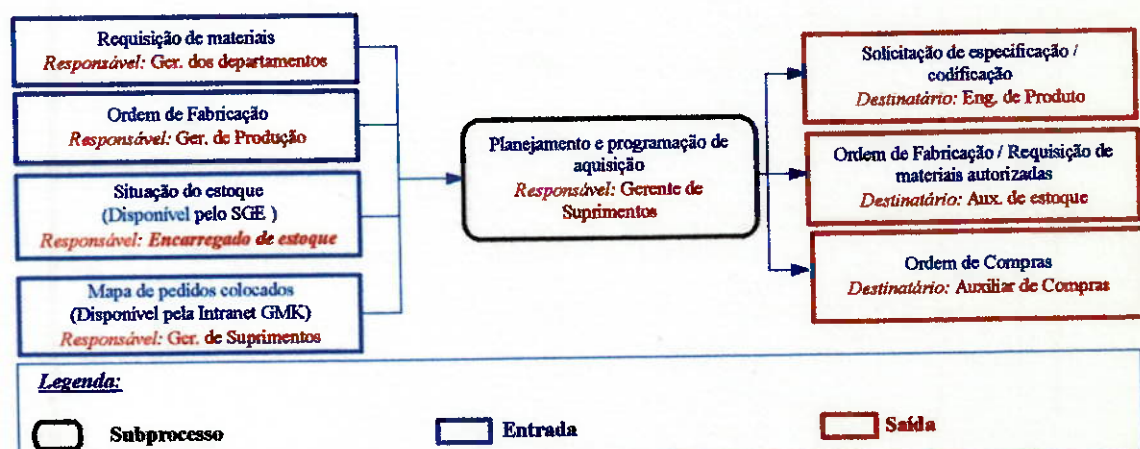
Após consultar o Sistema de Gestão de Estoque para verificar a presença dos itens solicitados, o gerente autoriza a entrega do material solicitado ou, em caso de ausência, emite uma ordem de compras, após consultar o mapa de pedidos colocados, para o auxiliar de compras. Na ordem de compras consta a quantidade a ser comprada, a data máxima para a entrega e o código do produto. No mapa de pedidos colocados consta a previsão de entrega dos itens comprados.

Em casos de compra de itens novos, o gerente de Suprimentos solicita a especificação e codificação do produto para a Engenharia de Produto.

As especificações técnicas para aquisição são aprovadas e cadastradas no S.G. E. pela Engenharia de Produto do Departamento de Suporte.

As entradas e saídas do subprocesso de planejamento e programação de aquisição são apresentadas na Fig. 6.2.

Fig. 6.2 : Entradas e saídas do subprocesso de planejamento e programação de aquisição



*Elaborada pelo autor

6.2 Cotação e compra

O auxiliar de compras envia pedidos de cotação aos fornecedores qualificados para aquisição dos itens solicitados. Em alguns casos, o auxiliar de compras, solicita ao analista de suprimentos a qualificação de um novo fornecedor.

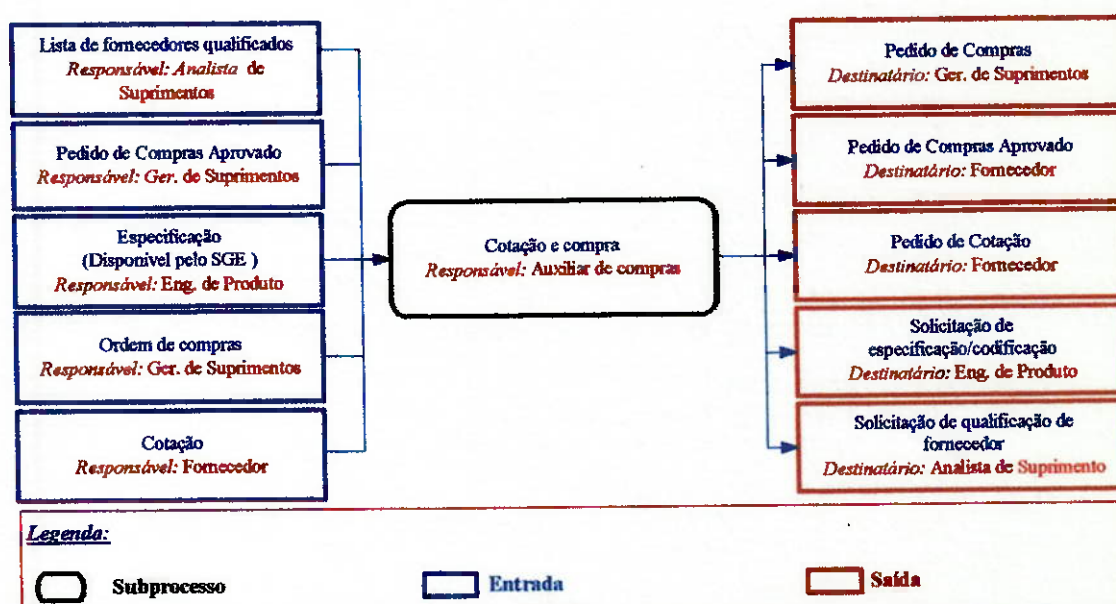
As cotações recebidas dos fornecedores são cadastradas no S.G.E. e um mapa de cotação é impresso. O mapa de cotação relaciona por item a ser adquirido os preços, os prazos de entrega e as condições de pagamento para cada fornecedor pesquisado.

No caso de sugestão do fornecedor de produtos de especificação similar, o auxiliar de compras solicita à Engenharia de Produto a aprovação e inclusão da nova especificação no S.G.E.

Relacionadas as condições comerciais, o auxiliar de compras define o fornecedor por item a ser adquirido e imprime o pedido de compra.

As entradas e saídas do subprocesso de cotação e compra são apresentadas na Fig. 6.3.

Fig. 6.3 : Entradas e saídas do subprocesso de cotação e compra



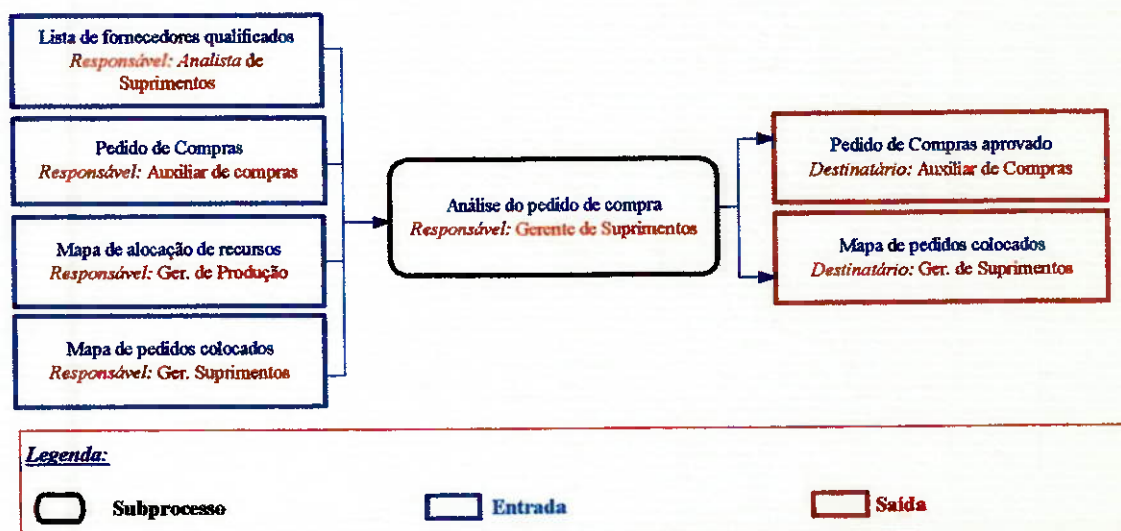
* Elaborada pela autor

6.3 Análise do pedido de compra

O pedido de compra é analisado e aprovado pelo gerente de suprimentos. Após a aprovação, o gerente inclui o pedido no mapa de pedidos colocados e o auxiliar de compras o envia ao fornecedor.

As entradas e saídas do subprocesso de análise do pedido de compras são apresentadas na Fig. 6.4.

Fig. 6.4 : Entradas e saídas do subprocesso de análise do pedido de compra



*Elaborada pelo autor

6.4 Avaliação e qualificação de fornecedores

Os fornecedores da empresa são avaliados em três situações:

- ✓ no recebimento de seus produtos;
- ✓ na execução de ações preventivas e corretivas;
- ✓ na avaliação trimestral.

A cada recebimento, os fornecedores recebem uma pontuação em função:

- ✓ da entrega das quantidades combinadas;
- ✓ do cumprimento do prazo acordado;
- ✓ do atendimento das especificações do produto.

Quando o fornecedor falha em atender os requisitos acordados com a empresa, como por exemplo, prazo e especificações, o Departamento de Suprimentos solicita uma ação corretiva, de modo a evitar que a falha volte a ocorrer. A empresa geralmente participa do processo de implantação da ação e estabelece dois prazos. Um para implantação da ação proposta e outro para que a ação se mostre eficiente para evitar a recorrência da falha.

Quando a empresa percebe uma possibilidade de falha no processo do fornecedor, solicita uma ação preventiva, de modo a evitar que a falha ocorra.

Na avaliação trimestral, o fornecedor é avaliado quanto:

- ↳ à média na pontuação de recebimento;
- ↳ ao sistema da qualidade.

O fornecedor na avaliação do sistema da qualidade é pontuado de acordo com:

- ⇒ desempenho em avaliações do sistema da qualidade;
- ⇒ resultados das ações corretivas e preventivas solicitadas.

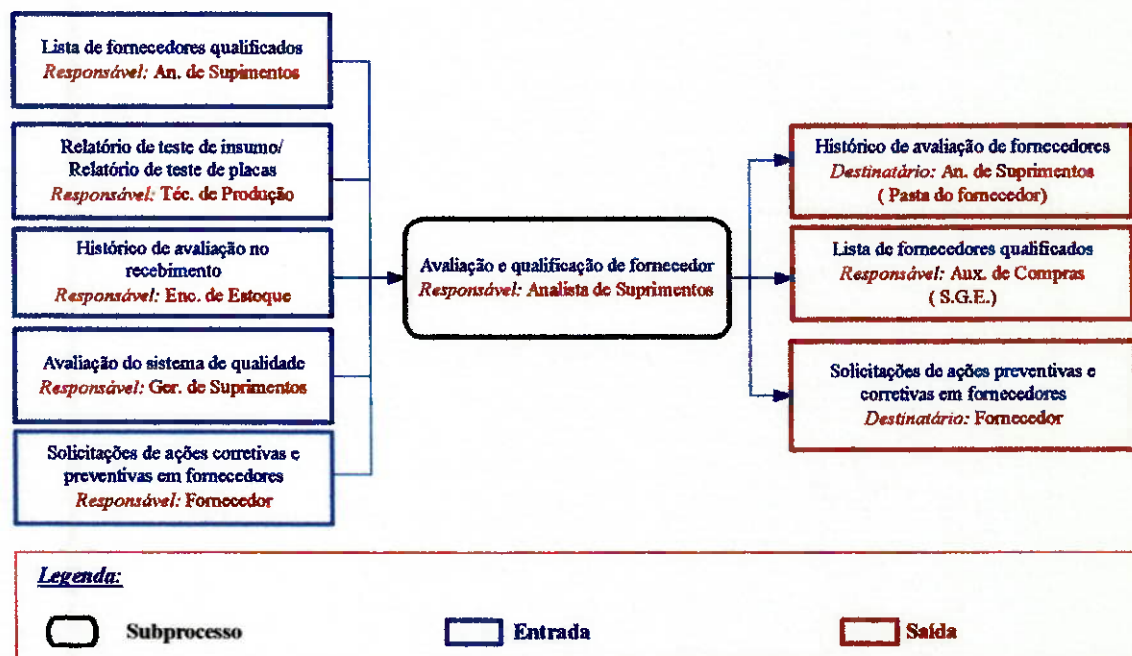
Para a qualificação, os fornecedores precisam obter ao menos 80% da pontuação máxima do recebimento e da avaliação geral do sistema da qualidade.

Em caso de médias entre 50% e 80%, os fornecedores podem ser qualificados mediante restrições que são impostas pelo gerente de suprimentos e / ou pela Engenharia de Produto.

Para inclusão de novos fornecedores no sistema, estes são avaliados pelo sistema da qualidade e qualificados aqueles que obtiverem média igual ou superior a 80% da pontuação máxima possível.

As entradas e saídas do subprocesso de avaliação e qualificação de fornecedores são apresentadas na Fig. 6.5.

Fig. 6.5 : Entradas e saídas do subprocesso de avaliação e qualificação de fornecedor



* Elaborada pelo autor

6.5 Análise dos parâmetros do processo

De acordo com os critérios ganhadores de pedidos e qualificadores dos três segmentos de mercado nos quais a empresa atua, podem ser considerados parâmetros importantes do processo de aquisição:

- 1. Confiabilidade da lista de fornecedores qualificados;**
- 2. Confiabilidade das quantidades em estoque disponíveis no S.G.E.;**
- 3. Confiabilidade do mapa de alocação de recursos;**
- 4. Confiabilidade do mapa de pedidos colocados;**
- 5. Conformidade das especificações dos insumos com os requisitos de projeto;**
- 6. Frequência de atraso dos fornecedores;**
- 7. Frequência de devolução de materiais ao fornecedor;**
- 8. Nível de estoque;**
- 9. Número médio de fornecedores cotados para cada item;**
- 10. Pontuação média da avaliação dos fornecedores;**
- 11. Prazo máximo definido para entrega dos produtos;**
- 12. Tempo da engenharia de produto para especificação e codificação;**
- 13. Tempo entre o recebimento da ordem de compras e emissão do pedido de compras para o fornecedor.**

O tempo despendido pela Engenharia de Produto para especificar e codificar novos códigos era o motivo de freqüentes atritos entre os Departamentos de Suprimentos e Suporte. Em meados de julho de 96, foi feito um acordo entre os dois departamentos fixando prazos para especificações dependendo do tipo de produto. O acordo estabelece prazos que demoram desde dois dias, para itens como capacitores, resistores e conectores, até um mês, para itens como U.C.P. e placas desenvolvidas pela empresa. O Setor de Engenharia de Produto tem cumprido os prazos estabelecidos.

Com o aumento da demanda, o estoque mínimo de produtos com tempo de aquisição elevado tem se mostrado insuficiente para atender às oscilações da demanda, resultando em grandes transtornos para os Departamentos de Suprimentos e Produção. O custo de manter tais itens é bastante elevado devido à obsolescência tecnológica.

Não é comum a existência de problemas relacionados às especificações realizadas pela Engenharia de Produto. Geralmente esses problemas se restringem a produtos novos.

O período entre o recebimento da ordem de compra e emissão do pedido de compras dura em média dois dias. Esse tempo depende basicamente da resposta do fornecedor ao pedido de cotação.

O prazo máximo definido pelo gerente de produção para a entrega dos produtos é baseado na data prevista para a entrada da ordem de fabricação relacionada na produção ou na prioridade exigida na requisição de material. Nesse prazo devem ser considerados o tempo de aquisição médio do mercado para tal item, o tempo necessário para o recebimento e o risco do fornecedor não entregar o produto especificado. Os prazos estabelecidos pelo gerente de suprimentos têm se mostrado ineficientes às necessidades da empresa, gerando atrasos na entrada das ordens de fabricação e formação de estoques desnecessários.

A empresa realiza em média três cotações para cada compra, o que tem se mostrado adequado às necessidades de comparação de preços e prazos de entrega de produtos similares.

Apesar da empresa estar enfrentado freqüentes problemas com atraso na entrega dos fornecedores, geralmente não há problemas com os produtos fornecidos, sendo raros os casos de necessidade de devolução do material ao fornecedor.

A confiabilidade dos dados do mapa de pedidos colocados, do S.G.E., da lista de fornecedores qualificados e do mapa de alocação de recursos é elevada e, portanto, adequada às necessidades da empresa.

A Tab. 6.1 apresenta a priorização dos parâmetros do processo de aquisição, conforme metodologia apresentada no Cap. 4.

Tab. 6.1: Priorização dos parâmetros do processo de aquisição

Parâmetro	Desp.	Critérios competitivos						Total
		A	B	C	D	E	F	
<i>Frequência de atraso dos fornecedores</i>	4	1	3	3	1	1	2	44
<i>Pontuação média da avaliação dos fornecedores</i>	4	1	3	3	1	1	2	44
<i>Prazo máximo definido para entrega dos produtos</i>	4	2	3	1	1	1	3	44
<i>Nível de estoque</i>	3	1	3	3	0	0	2	27
<i>Conformidade das especificações dos insumos com os requisitos de projeto</i>	2	2	2	2	2	3	2	26
<i>Frequência de devolução de materiais ao fornecedor</i>	2	1	3	3	1	1	1	20
<i>Confiabilidade do mapa de alocação de recursos</i>	1	1	3	3	2	2	2	13
<i>Número médio de fornecedores cotados para cada item</i>	2	0	2	0	0	0	3	10
<i>Confiabilidade da lista de fornecedores qualificados</i>	1	0	2	2	1	1	2	8
<i>Tempo entre o recebimento da ordem de compras e emissão do pedido de compras para o fornecedor</i>	2	1	2	1	0	0	0	8
<i>Confiabilidade das quantidades em estoque disponíveis no S.G.E.</i>	1	1	3	1	0	0	2	7
<i>Tempo da engenharia de produto para especificação e codificação</i>	1	3	2	1	0	0	0	6
<i>Confiabilidade do mapa de pedidos colocados</i>	1	0	3	1	0	0	0	4

Legenda

1: Plenamente adequado às necessidades da empresa	2: Adequado, necessitando de pequenas intervenções de melhoria	3: Inadequado	4: Fora de controle		
0: Sem relação	1: Relação fraca	2: Relação moderada	3: Relação forte		
A: Flexibilidade de projeto	B: Pontualidade de entrega	C: Prazo de entrega	D: Assistência técnica	E: Desempenho do produto	F: Preço

* Elaborada pelo autor

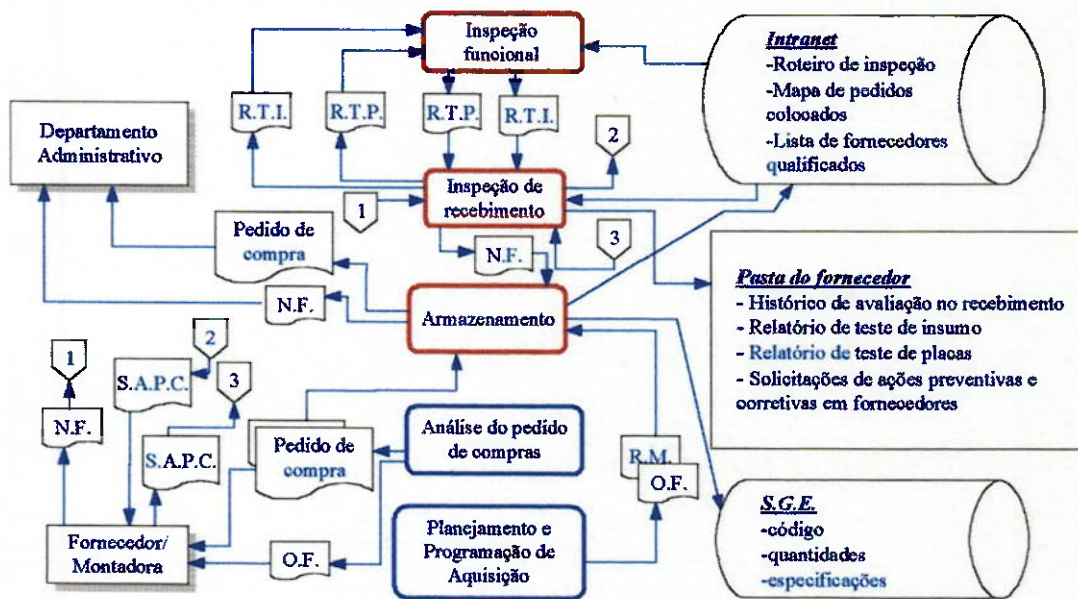
Capítulo VII

O processo de recebimento

**Neste capítulo será
apresentado o processo
de recebimento**

O processo de recebimento, conforme apresentado na Fig. 7.1, pode ser subdividido em três subprocessos: inspeção de recebimento, inspeção funcional e armazenamento.

Fig. 7.1: Diagrama de fluxo de dados do processo de recebimento



Legenda:

	Subprocesso		Arquivo magnético		Entidade externa
	Subprocesso relacionado		Arquivo em papel		Fluxo de informação
	Conector lógico		Documento		

* Elaborada pelo autor

7.1 Inspeção de recebimento

O encarregado de estoque confere as quantidades recebidas com as indicadas na nota fiscal e o valor da nota com o valor do pedido de compras, indicado no mapa de pedidos colocados.

Em seguida, de acordo com o código do material, segue um roteiro específico de inspeção, elaborado pela Engenharia de Produto e disponível na Intranet.

De acordo com o roteiro é verificado:

- ↳ o atendimento das especificações do pedido de compras;
- ↳ características específicas do material, como por exemplo, a cor e a presença de oxidações nos terminais, em caso de resistores.

De acordo com os resultados da inspeção, do tipo de material e restrições imposta ao fornecedor na lista de fornecedores qualificados, o encarregado de estoque envia uma amostra do material, junto ao relatório de teste de insumos, para teste funcional no Departamento de Produção.

No relatório de teste de insumo são relacionados o código do material, o código do roteiro a ser utilizado e as observações da primeira etapa da inspeção de recebimento.

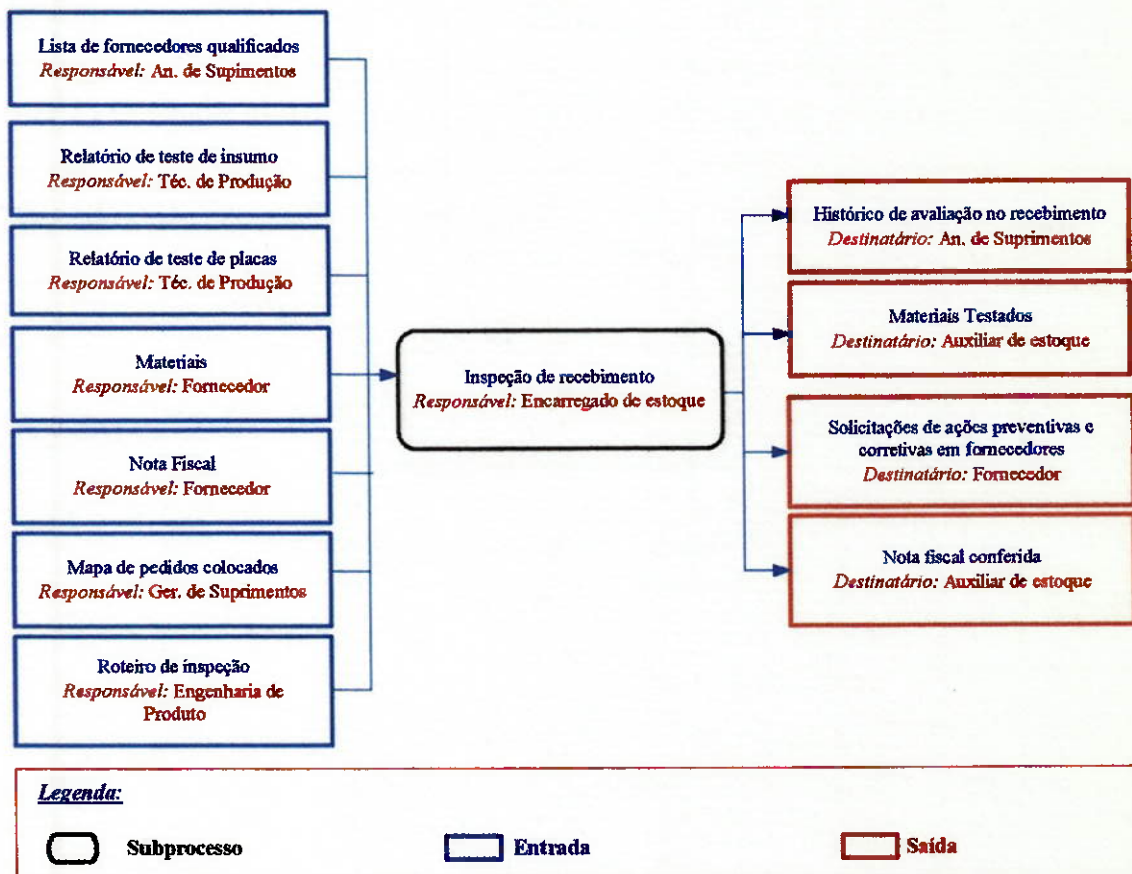
As placas recebidas da montadora após conferência da quantidade e do valor são encaminhadas para a Produção junto com um relatório de teste de placas.

No relatório de teste de placa são relacionados o código da placa, o código do roteiro a ser utilizado e o número da O.F.

De acordo com o resultado da inspeção de recebimento, do relatório de insumo e / ou do relatório do teste de placa, o material pode ser devolvido ao fornecedor ou liberado para armazenamento.

As entradas e saídas do subprocesso de inspeção de recebimento são apresentadas na Fig. 7.2.

Fig. 7.2 : Entradas e saídas do subprocesso de inspeção de recebimento



*Elaborada pelo autor

7.2 Inspeção funcional

O supervisor de produção designa um responsável para realizar o teste funcional de insumos ou o teste de placas.

No teste funcional, o técnico eletrônico designado testa os insumos de acordo com os roteiros indicados no relatório de teste de insumo enviado pelo encarregado de estoque junto com a amostra do material, e registra os resultados neste relatório que é enviado ao encarregado de estoque.

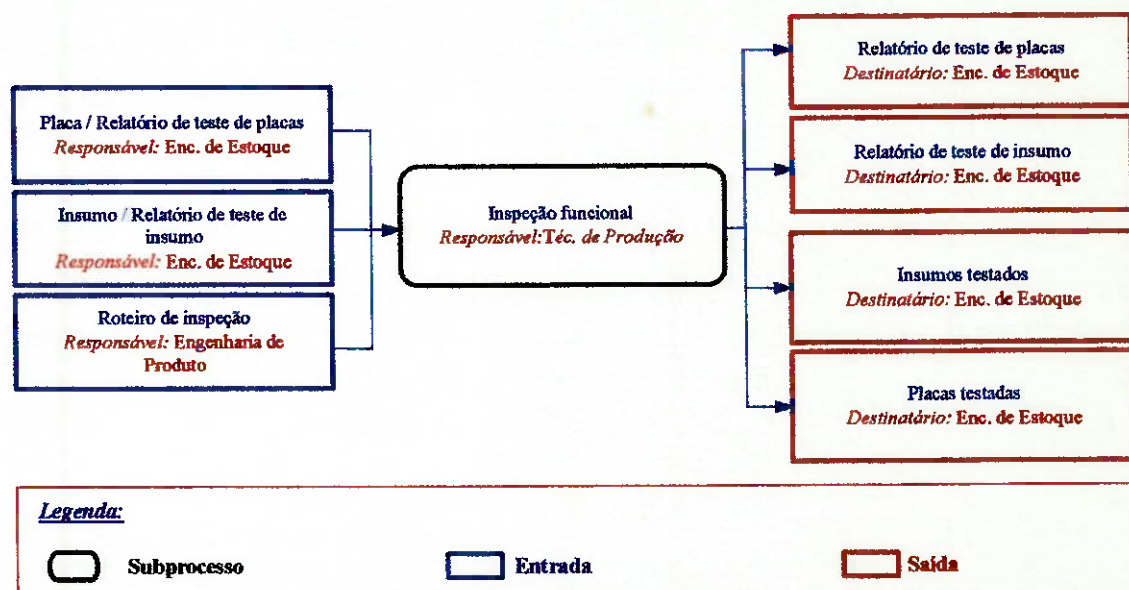
O teste de placa consiste em:

- ✓ *inspeção visual*: verificando a localização, polarização, tamanho dos terminais e valor nominal dos componentes, a inserção dos circuitos integrados, a configuração dos terminais (“jumpers”) e a presença de curto de solda ou entre alimentações;
- ✓ *teste funcional específico*: nesse teste são inspecionados módulos de funcionamento específicos de acordo com o tipo de placas, são exemplos de módulos de teste funcional: teste de funcionamento da PIO (verificação de transmissão e recebimento paralelos), teste das chaves, teste de níveis de interrupção, teste de endereçamento, teste de saída de sinal analógico e teste de áudio.

De acordo com os problemas detectados, as placas podem ser retrabalhadas e os testes funcionais são novamente efetuados. Os resultados dos testes são registrados no relatório de teste de placas. Após os testes, o técnico designado, envia as placas e o relatório de teste de placas para o encarregado de estoque. Uma cópia do relatório de teste de placas é enviada para o supervisor de produção.

As entradas e saídas do subprocesso de inspeção funcional são apresentadas na Fig. 7.3.

Fig. 7.3 : Entradas e saídas do subprocesso de inspeção funcional



* Elaborada pelo autor

7.3 Armazenamento

O armazenamento de insumo é realizado pelo Departamento de Suprimentos sob responsabilidade do encarregado de estoque.

Ao receber insumos ou placas aprovados, o encarregado de estoque entra com o código dos produtos e a quantidade recebida no S.G.E., atualiza o mapa de pedidos colocados e libera a nota fiscal para pagamento, junto com uma cópia do pedido de compras.

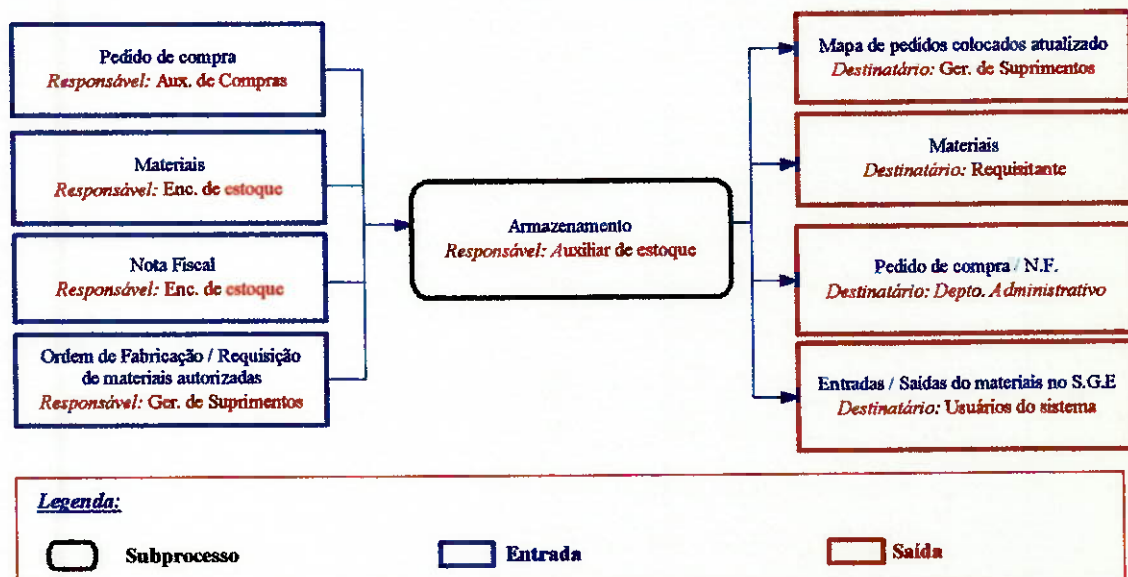
Ao receber O.F. ou R.M., com liberação do material aprovada pelo gerente de suprimentos, o encarregado de estoque, separa os itens relacionados, entrega para o solicitante e atualiza o S.G.E. entrando com o código e quantidade dos materiais retirados.

A cada três meses, o analista de suprimentos, avalia a situação de armazenamento observando: a presença de componentes danificados; produtos com marcas ou manchas superficiais; manchas de umidade; placas empilhadas; com-

ponentes armazenados fora das áreas apropriadas; materiais armazenados diretamente no chão; evidências de deterioração do material de embalagem; produtos armazenados sem identificação; produtos armazenados em locais errados; e empilhamento desrespeitando as condições especificadas na embalagem.

As entradas e saídas do subprocesso de armazenamento são apresentadas na Fig. 7.4.

Fig. 7.4 : Entradas e saídas do subprocesso de armazenamento



*Elaborada pelo autor

7.4 Análise dos parâmetros do processo

De acordo com os critérios ganhadores de pedidos e qualificadores dos três segmentos de mercado nos quais a empresa atua, podem ser considerados parâmetros importantes do processo de recebimento:

1. Adequação dos roteiros de inspeção aos produtos testados;
2. Avaliação trimestral do estoque;
3. Confiabilidade da lista de fornecedores qualificados;
4. Confiabilidade das quantidades em estoque disponíveis no S.G.E.;
5. Confiabilidade do mapa de pedidos colocados;
6. Devolução de material ao fornecedor;
7. Pontuação média dos fornecedores no recebimento;
8. Retrabalho em placas desenvolvidas pela empresa;
9. Tempo médio para liberação dos produtos no recebimento.

A confiabilidade dos dados do mapa de pedidos colocados, do S.G.E. e da lista de fornecedores qualificados é elevada e, portanto, adequada às necessidades da empresa.

Os fornecedores geralmente recebem pontuação máxima no critério de verificação da adequação do produto às especificações requeridas e pontuação baixa no critério de pontualidade de entrega.

Os roteiros de inspeção foram implantados recentemente, logo, falta um histórico para constatar ou não sua adequação aos produtos testados.

A primeira avaliação trimestral do estoque mostrou que o armazenamento é adequado aos produtos, contudo, os métodos de armazenamento precisam ser revisados de modo a evitar possíveis problemas em um futuro próximo.

O tempo médio para liberação da maioria dos produtos no recebimento é de dois dias, e portanto adequado às necessidades da empresa. Contudo, o perío-

do entre o recebimento do lote do fornecedor até sua liberação para a Produção chega a três meses para alguns itens, sobretudo placas desenvolvidas pela empresa, quando são retrabalhadas. A frequência de retrabalho destas placas não é adequado ao processo produtivo da empresa.

A Tab. 7.1 apresenta a priorização dos parâmetros do processo de recebimento, conforme metodologia apresentada no Cap. 4.

Tab. 7.1: Priorização dos parâmetros do processo de recebimento

Parâmetro	Disp.	Critérios competitivos						Total
		A	B	C	D	E	F	
<i>Retrabalho em placas desenvolvidas pela empresa</i>	4	2	3	3	2	2	3	60
<i>Pontuação média dos fornecedores no recebimento</i>	4	1	3	3	1	1	2	44
<i>Adequação dos roteiros de inspeção aos produtos testados</i>	2	1	3	2	3	3	3	30
<i>Avaliação trimestral do estoque</i>	2	1	3	2	2	2	3	26
<i>Devolução de material ao fornecedor</i>	2	1	3	3	1	1	2	22
<i>Tempo médio para liberação dos produtos no recebimento</i>	3	1	3	3	0	0	0	21
<i>Confiabilidade da lista de fornecedores qualificados</i>	1	0	2	2	1	1	2	8
<i>Confiabilidade das quantidades em estoque disponíveis no S.G.E.</i>	1	1	3	1	0	0	2	7
<i>Confiabilidade do mapa de pedidos colocados</i>	1	0	3	1	0	0	0	4

Legenda

1: Plenamente adequado às necessidades da empresa	2: Adequado, necessitando de pequenas intervenções de melhoria	3: Inadequado	4: Fora de controle		
0: Sem relação	1: Relação fraca	2: Relação moderada	3: Relação forte		
A: Flexibilidade de projeto	B: Pontualidade de entrega	C: Prazo de entrega	D: Assistência técnica	E: Desempenho do produto	F: Preço

* Elaborada pelo autor

Capítulo VIII

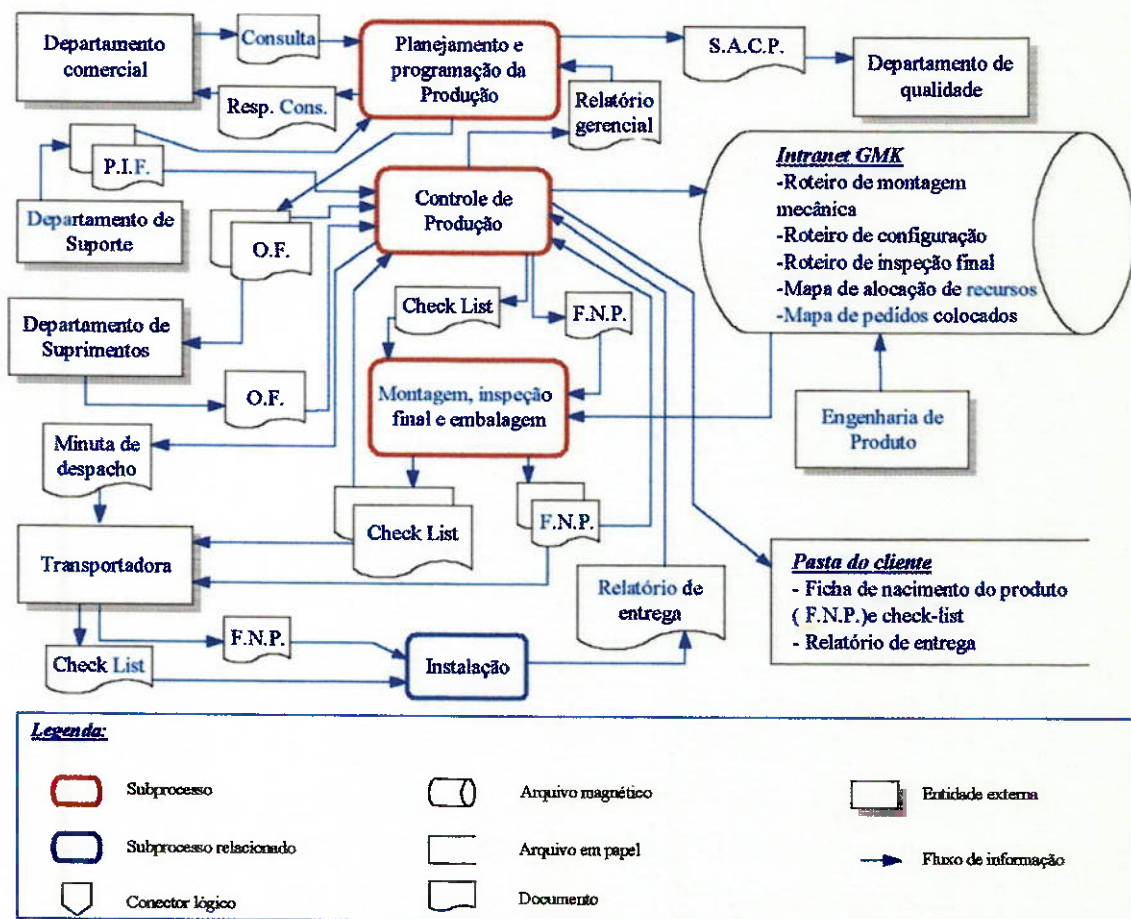
processo de montagem

**Neste capítulo será
apresentado o processo
de montagem**

O processo de montagem, conforme apresentado na Fig. 8.1, pode ser subdividido em três subprocessos:

1. planejamento e programação da produção;
2. controle de produção;
3. montagem, inspeção final e embalagem.

Fig. 8.1: Diagrama de fluxo de dados do processo de montagem

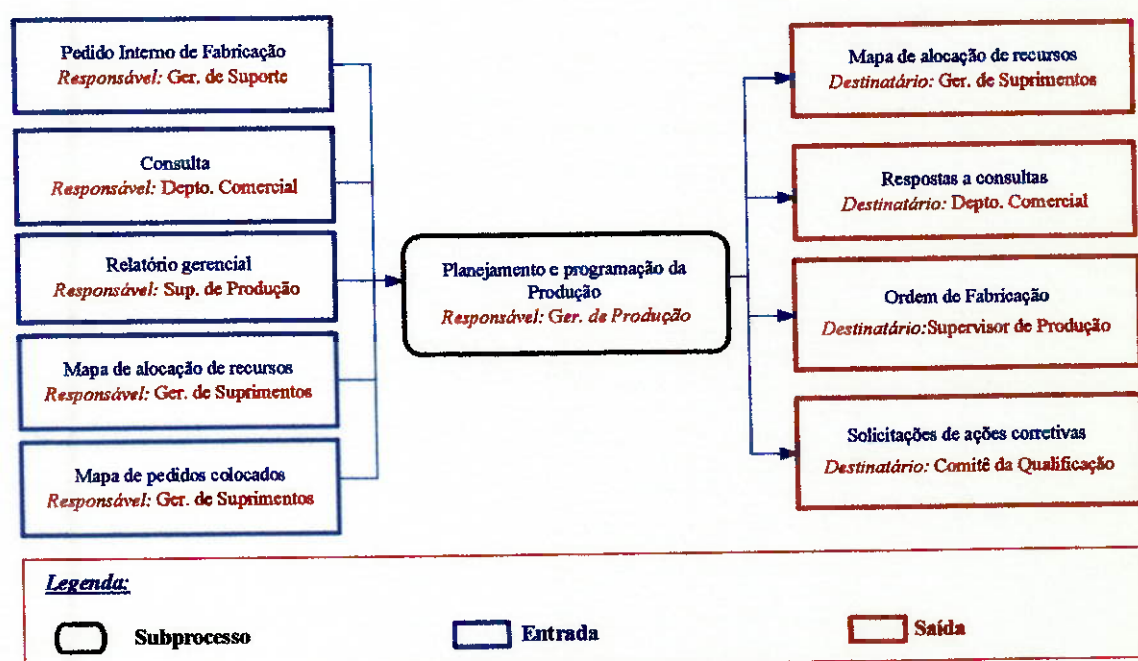


* Elaborada pelo autor

8.1 Planejamento e programação da produção

As entradas e saídas do subprocesso de planejamento e programação da produção são apresentadas na Fig. 8.2.

Fig. 8.2 : Entradas e saídas do subprocesso de planejamento e programação da produção



* Elaborada pelo autor

Tendo em vista o volume de produção programado, os estoques existentes, os pedidos colocados e a necessidade de manter estoques estratégicos, o gerente de suprimentos, o gerente de produção e o diretor Téc. / Adm. / Indl. determinam o volume de semi-acabados a serem montados e o gerente de produção dispara as ordens de fabricação.

O mapa de alocação de recursos relaciona as saídas programadas através dos pedidos internos de fabricação, as saídas previstas através de consultas do

Departamento Comercial, o saldo disponível de cada tipo de semi-acabados e as entradas previstas das ordem de fabricação. Desse modo, ao receber uma consulta do Departamento Comercial, o gerente de produção pode verificar o saldo disponível previsto para a data de entrega do produto (com e sem as propostas anteriores) e confirmar ou não a possibilidade de atendimento. Em caso de confirmação, a consulta é cadastrada no mapa como uma proposta. Quaisquer alterações na proposta, incluindo o caso de a proposta não se concretizar em um pedido, resulta em uma nova consulta e atualização do mapa.

Mensalmente, o supervisor de produção elabora um relatório gerencial para o gerente de produção com as seguintes informações:

1. **Entregas efetuadas:** são relacionados o número de equipamentos entregues, os eventuais atrasos, eventuais incidentes na instalação, como ausência de material faturado, falha funcional do equipamento nos testes de instalação e insuficiência de material para instalação;
 2. **Ordens de fabricação:** são relacionadas a situação das ordem de fabricação abertas e a relação de problemas detectados nos testes realizados, com essa informação, o gerente de produção atualiza o saldo disponível e as entradas previstas no mapa de alocação de recursos;
 3. **Equipamentos produzidos:** são relacionados o número de equipamentos produzidos (geralmente similar ao número de equipamentos entregues) e as eventuais falhas que ocorreram durante a inspeção final;
 4. **Tempo de processamento:** é relacionado o tempo de processamento que corresponde a média aritmética do período entre o recebimento do pedido interno de fabricação e entrega do equipamento.
-

No final de cada mês, o gerente de produção reúne todos os funcionários do departamento para discutir sugestões, problemas e propostas de melhorias do processo. Nesta ocasião, as informações do relatório gerencial, elaborado pelo supervisor de produção, são discutidas. Após a reunião, o gerente de produção abre solicitações de ação preventiva e corretiva do sistema de qualidade (S.A.C.P.) e as envia ao Comitê de Qualidade.

O Comitê de Qualidade a partir da análise do conteúdo das S.A.C.P. designa um responsável para elaboração de uma proposta, um para execução e outro para verificação do desempenho e exige o cumprimento de prazos para estas três etapas.

8.2 Controle de produção

Os semi-acabados que são recebidos pela produção estão liberados para uso na montagem dos equipamentos.

Ao receber o pedido interno de fabricação do gerente de suporte com as especificações de componentes físicos (“hardware”) detalhadas, o supervisor de produção elabora um “*check-list*”, abre uma ficha de nascimento do produto e designa um técnico de produção para a montagem do equipamento.

A ficha de nascimento de produto informa o número de série do equipamento e o “*check-list*” contém as seguintes informações:

- √ códigos dos roteiros de montagem mecânica, configuração e de inspeção final a serem seguidos pelo técnico designado;
- √ as quantidades e tipos dos cabos externos;
- √ as quantidades e tipos de semi-acabados;
- √ o tipo do manual;
- √ a quantidade e tipo de memória.

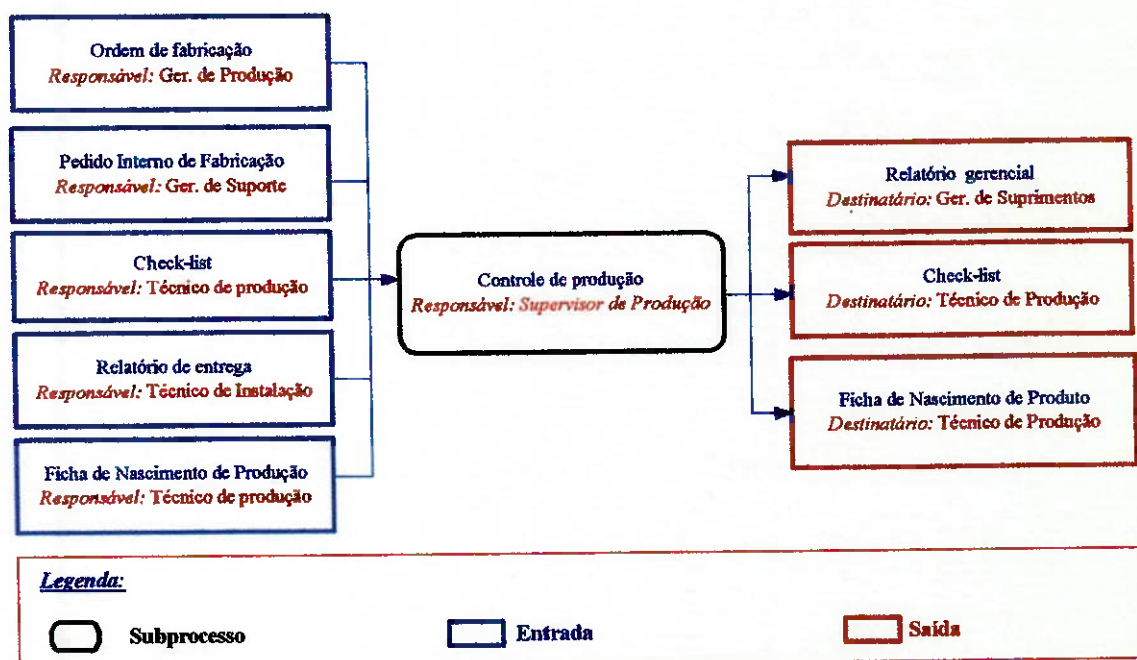
Após a montagem do equipamento, o supervisor de produção recebe o “*check-list*” e a ficha de nascimento do produto. A ficha de nascimento de produto relaciona os resultados dos testes realizados no equipamento e eventuais trocas de semi-acabados. Neste caso, é indicada a O.F. relacionada com o semi-acabado substituído. O “*check-list*” relaciona a data de embalagem e a data de entrega do equipamento.

Após a instalação do equipamento, o supervisor de produção recebe do técnico de instalação um relatório de entrega.

O supervisor de produção utilizando as informações dos P.I.F., relatório de entrega, “*check-list*” e ficha de nascimento do produto, elabora o relatório gerencial para o gerente de produção.

As entradas e saídas do subprocesso de controle de produção são apresentadas na Fig. 8.3.

Fig. 8.3 : Entradas e saídas do subprocesso de controle de produção



*Elaborada pelo autor

8.3 Montagem, inspeção final e embalagem

Após receber o “*check-list*” e a ficha de nascimento do produto, o técnico de produção inicia a montagem mecânica utilizando o roteiro indicado no “*check-list*” e disponível na Intranet da empresa. A montagem mecânica consiste:

1. na fixação da unidade central de processamento, alto falante, fonte, ventilador e unidades de discos e painel no gabinete;
2. na formatação da unidade de disco rígido e gravação do sistema operacional e do programa básico específico;
3. na gravação do programa “*BIOS*” específico.

A configuração, integração das placas desenvolvida pela empresa à placa-mãe, é realizada pelos técnicos de produção baseada no esquema de disposição e ligações das placas do equipamento descrito no roteiro de configuração especificado no “*check-list*”.

Após a configuração, o técnico inicia o processo de inspeção final segundo roteiro indicado no “*check-list*” e disponível na rede interna da empresa (Intranet). A inspeção final consiste em:

1. teste de plataforma;
2. teste de equipamento montado;
3. teste de “*burn in*”.

O teste de plataforma consiste na utilização do modo “*QUICK TEST*” do programa *QAPLUS*, que verifica a U.C.P., a memória de acesso aleatório (“*RAM*”) e as unidades de disco rígido e flexível.

O teste de equipamento montado consiste em:

- ↳ **“check-list”**: o técnico confere os itens do “check-list” com os do equipamento, verificando se a configuração do equipamento está correta;
- ↳ **teste de rede local**: verifica a comunicação do equipamento com a base de dados;
- ↳ **teste funcional**: verifica, utilizando o software indicado no roteiro de teste do “check-list”, o reconhecimento de dígitos, as linhas, a fraseologia e a emissão de fac-símile.

No caso de verificada alguma anomalia, o semi-acabado defeituoso ou suspeito do equipamento é substituído e a inspeção reiniciada a partir do teste de plataforma.

O teste de “burn in” tem como objetivo detectar falha de funcionamento do equipamento no início de sua vida útil, onde a probabilidade de falha, em caso de defeito de fabricação é acentuadamente maior. O “burn in” é realizado simulando-se as condições reais de funcionamento do equipamento por um período de 48 horas.

O programa de “burn in” indica os tipos de erros ocorridos durante o teste. Se houver falhas, de acordo com a descrição dos erros indicadas no programa, é possível identificar a parte defeituosa do equipamento.

Se o equipamento for aprovado no teste de “burn in”, inicia-se o processo de embalagem, caso contrário, as partes defeituosas do equipamento são substituídas e inicia-se novamente a inspeção a partir do teste de plataforma.

Após a inspeção, o técnico responsável pelos testes registra na F.N.P. os resultados dos testes realizados no equipamento e eventuais trocas de semi-acabados. Em caso de troca, a O.F. relacionada com o semi-acabado substituído

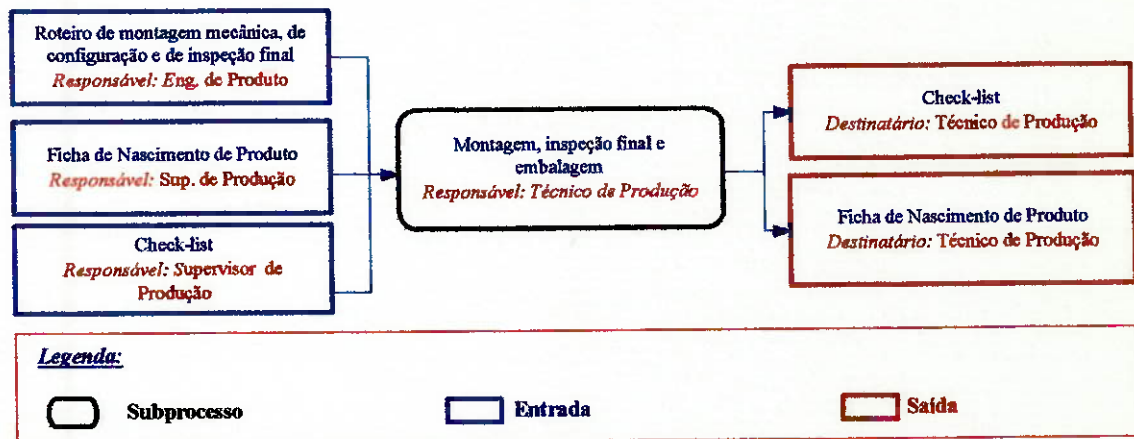
também é indicada na F.N.P. No “*check-list*” é registrado a data de embalagem e a data de entrega do equipamento.

Dentro da Grande São Paulo, a empresa entrega os produtos desde que o volume a ser transportado não exceda a capacidade dos veículos disponíveis para transporte.

Fora da Grande São Paulo ou quando o volume a ser transportado exceder a capacidade dos veículos disponíveis, uma transportadora qualificada realiza a entrega.

As entradas e saídas dos subprocessos de montagem, inspeção final e embalagem são apresentadas na Fig. 8.4.

Fig. 8.4 : Entradas e saídas do subprocesso de montagem, inspeção final e embalagem



*Elaborada pelo autor

8.4 Análise dos parâmetros do processo

De acordo com os critérios ganhadores de pedidos e qualificadores dos três segmentos de mercado nos quais a empresa atua, podem ser considerados parâmetros importantes do processo de montagem:

1. Adequação do detalhamento do pedido interno de fabricação às necessidades do cliente;
2. Adequação dos roteiros aos produtos montados;
3. Confiabilidade da lista de fornecedores qualificados;
4. Confiabilidade das quantidades em estoque disponíveis no S.G.E.;
5. Confiabilidade do "check-list";
6. Confiabilidade do mapa de alocação de recursos;
7. Confiabilidade do mapa de pedidos colocados;
8. Falta de material para atender o pedido interno de fabricação;
9. Índice de atrasos na entrega do equipamento;
10. Índice de problemas detectados durante a instalação do produto no cliente;
11. Índice de trocas de semi-acabados durante a inspeção final;
12. Tempo entre o recebimento do pedido interno de fabricação e a entrega do equipamento.

A confiabilidade dos dados do mapa de pedidos colocados, do S.G.E., da lista de fornecedores qualificados, do "check-list" e do mapa de alocação de recursos é elevada e adequada às necessidades da empresa.

Os roteiros de montagem, configuração e inspeção final foram implantados recentemente, logo falta um histórico para constatar ou não sua adequação aos produtos testados.

A sistemática de detalhamento das partes físicas do equipamento no pedido interno de fabricação tem sido realizada desde a fundação da empresa, e tem se mostrado eficiente na tentativa de adequar esse detalhamento às necessidades dos clientes.

Embora ocorram algumas falhas, nenhuma instalação foi comprometida por problemas de entrega.

Salvo raras exceções, não é comum a falta de materiais para atender o prazo dos pedidos colocados, contudo, o contínuo crescimento de volume de produção e o atraso na entrada de algumas ordens de fabricação tem desbalanceado o ritmo de montagem de equipamentos, gerando picos nos períodos próximos às entregas.

Não é comum a produção atrasar a entrega de pedidos, contudo no primeiro semestre de 96 houve um atraso de 10 dias em um lote de 5 equipamentos.

Apesar da produção conseguir ser muito flexível no tempo de processamento dos pedidos internos de fabricação, conseguindo processar pedidos em até 4 dias, a média de 28 dias apresentada no primeiro semestre de 96 não é adequada às necessidades da empresa.

A necessidade de troca de semi-acabados durante os testes de rede, de plataforma, funcional e de "burn in" é bastante reduzida. Nos meses de maio, junho e julho de 96 foram necessárias apenas 4 trocas em um volume de 91 equipamentos testados.

A Tab. 8.1 apresenta a priorização dos parâmetros do processo de montagem, conforme metodologia apresentada no Cap.4.

Tab. 8.1: Priorização dos parâmetros do processo de montagem

Parâmetro	Desp.	Critérios competitivos						Total
		A	B	C	D	E	F	
Índice de problemas detectados durante a instalação do produto no cliente	2	2	3	3	3	3	3	34
Índice de atrasos na entrega do equipamento	3	2	3	3	0	0	3	33
Índice de trocas de semi-acabados durante a inspeção final	2	2	3	3	2	3	3	32
Adequação dos roteiros aos produtos montados	2	1	3	2	3	3	3	30
Tempo entre o recebimento do pedido interno de fabricação e a entrega do equipamento	3	1	3	3	0	0	3	30
Falta de material para atender o pedido interno de fabricação	2	1	3	2	0	0	3	18
Adequação do detalhamento do pedido interno de fabricação às necessidades do cliente	1	3	2	0	3	3	3	14
Confiabilidade do mapa de alocação de recursos	1	1	3	3	2	2	2	13
Confiabilidade do "check-list"	1	1	1	0	3	3	3	11
Confiabilidade da lista de fornecedores qualificados	1	0	2	2	1	1	2	8
Confiabilidade das quantidades em estoque disponíveis no S.G.E.	1	1	3	1	0	0	2	7
Confiabilidade do mapa de pedidos colocados	1	0	3	1	0	0	0	4

Legenda

1: Plenamente adequado às necessidades da empresa	2: Adequado, necessitado de pequenas intervenções de melhoria	3: Inadequado	4: Fora de controle		
0: Sem relação	1: Relação fraca	2: Relação moderada	3: Relação forte		
A: Flexibilidade de projeto	B: Pontualidade de entrega	C: Prazo de entrega	D: Assistência técnica	E: Desempenho do produto	F: Preço

* Elaborada pelo autor

Capítulo IX

Os indicadores selecionados

**Neste capítulo os indicadores
serão selecionados e
apresentar-se-á o
desempenho em 96 e o modo
de controle destes
indicadores**

9.1 Seleção dos indicadores

Nos capítulos 6, 7 e 8 foram apresentados e hierarquizados os principais parâmetros dos processos de aquisição, recebimento e montagem.

No capítulo 5 foram apresentados os critérios qualificadores e ganhadores de pedidos.

Baseados no grau de relação com os critérios qualificadores e ganhadores de pedidos, apresentado na Tab. 9.1, e no grau de relação com os parâmetros mais relevantes, apresentado na Tab. 9.2, selecionou-se oito indicadores. A Tab. 9.3 apresenta a priorização dos indicadores selecionados em função do grau de relação com o conjunto de critérios competitivos e parâmetros geral, conforme a metodologia explicitada no Cap. 4.

Tab. 9.1: Grau de relação entre os indicadores selecionados e os critérios competitivos

<i>Indicadores</i>	<i>Críticos competitivos</i>						<i>Relação</i>
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	
<i>Pontualidade de entrega</i>	2	3	3	0	0	2	1,4
<i>Pontualidade dos fornecedores</i>	1	3	3	0	0	2	1,3
<i>Produtividade global dos materiais</i>	1	2	3	2	2	3	2,3
<i>Taxa de incidentes na entrega</i>	2	3	2	3	3	3	2,8
<i>Taxa de retrabalho em placas desenvolvidas pela empresa</i>	2	3	3	3	3	3	2,9
<i>Taxa de retrabalho na produção</i>	2	3	3	3	3	3	2,9
<i>Tempo de processamento</i>	1	3	3	1	1	2	1,7
<i>Tempo de ressuprimento</i>	1	3	3	0	0	1	1,0

Legenda

0: Sem relação	1: Relação fraca	2: Relação moderada	3: Relação forte
A: Flexibilidade de projeto	B: Pontualidade de entrega	C: Prazo de entrega	D: Assistência técnica
E: Desempenho do produto	F: Preço		

* Elaborada pelo autor

Tab. 9.2: Grau de relação entre os indicadores selecionados e os parâmetros mais significativos dos processos de aquisição, recebimento e montagem

<i>Parâmetro</i>	<i>I.R.</i>	<i>Indicadores</i>							
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
<i>Retrabalho em placas desenvolvidas pela empresa</i>	0,158	3	0	3	3	3	3	3	0
<i>Pontuação média dos fornecedores no recebimento</i>	0,115	2	3	3	3	3	3	3	2
<i>Frequência de atraso dos fornecedores</i>	0,115	3	3	0	0	0	0	3	3
<i>Prazo máximo definido para entrega dos produtos</i>	0,115	3	3	0	0	0	0	3	3
<i>Índice de problemas detectados durante a instalação do produto no cliente</i>	0,089	0	0	3	3	3	3	0	0
<i>Adequação dos roteiros de inspeção aos produtos testados</i>	0,079	2	0	3	3	3	3	3	0
<i>Adequação dos roteiros aos produtos montados</i>	0,079	2	0	3	3	2	3	2	0
<i>Índice de trocas de semi-acabados durante a inspeção final</i>	0,084	3	3	3	3	3	3	3	0
<i>Índice de atrasos na entrega do equipamento</i>	0,087	3	3	3	0	3	3	3	3
<i>Tempo entre o recebimento do pedido interno de fabricação e a entrega do equipamento</i>	0,079	3	3	3	0	3	3	3	3
<i>Grau de relação</i>		2,3	1,8	2,1	1,6	2,1	2,1	2,5	1,4

Legenda

0: Sem relação	1: Relação fraca	2: Relação moderada	3: Relação forte
A: Pontualidade de entrega	B: Pontualidade dos fornecedores	C: Produtividade global dos materiais	D: Taxa de incidentes na entrega
E: Taxa de retrabalho em placas desenvolvidas pela empresa	F: Taxa de retrabalho na produção	G: Tempo de processamento	H: Tempo de ressumprimento

* *Elaborada pelo autor*

Tab. 9.3: Priorização dos indicadores selecionados em função do grau de relação com o conjunto de parâmetros e critérios competitivos

<i>Indicadores</i>	<i>Relação com parâmetros</i>	<i>Relação com os critérios competitivos</i>	<i>Relação com o conjunto de critérios competitivos e parâmetros</i>
<i>Taxa de retrabalho em placas desenvolvidas pela empresa</i>	2,1	2,9	2,50
<i>Taxa de retrabalho na produção</i>	2,1	2,9	2,50
<i>Produtividade global dos materiais</i>	2,1	2,3	2,20
<i>Taxa de incidentes na entrega</i>	1,6	2,8	2,20
<i>Tempo de processamento</i>	2,5	1,7	2,10
<i>Pontualidade de entrega</i>	2,3	1,4	1,85
<i>Pontualidade dos fornecedores</i>	1,8	1,3	1,55
<i>Tempo de ressuprimento</i>	1,4	1,0	1,20

* Elaborada pelo autor

9.2 Pontualidade de entrega

A pontualidade de entrega, relação entre o número de entregas efetuadas no prazo estipulado e o número de entregas realizadas, é levantada mensalmente pelo supervisor de produção.

O indicador é levantado com base no confronto entre a data de entrega do Pedido Interno de Fabricação (P.I.F.) e a data de saída do equipamento registrada no “*check-list*” do equipamento.

Os dados relativos a pontualidade de entrega no ano de 1996 são apresentados na Tab. 9.4.

Tab. 9.4: Pontualidade de entrega no ano de 1996

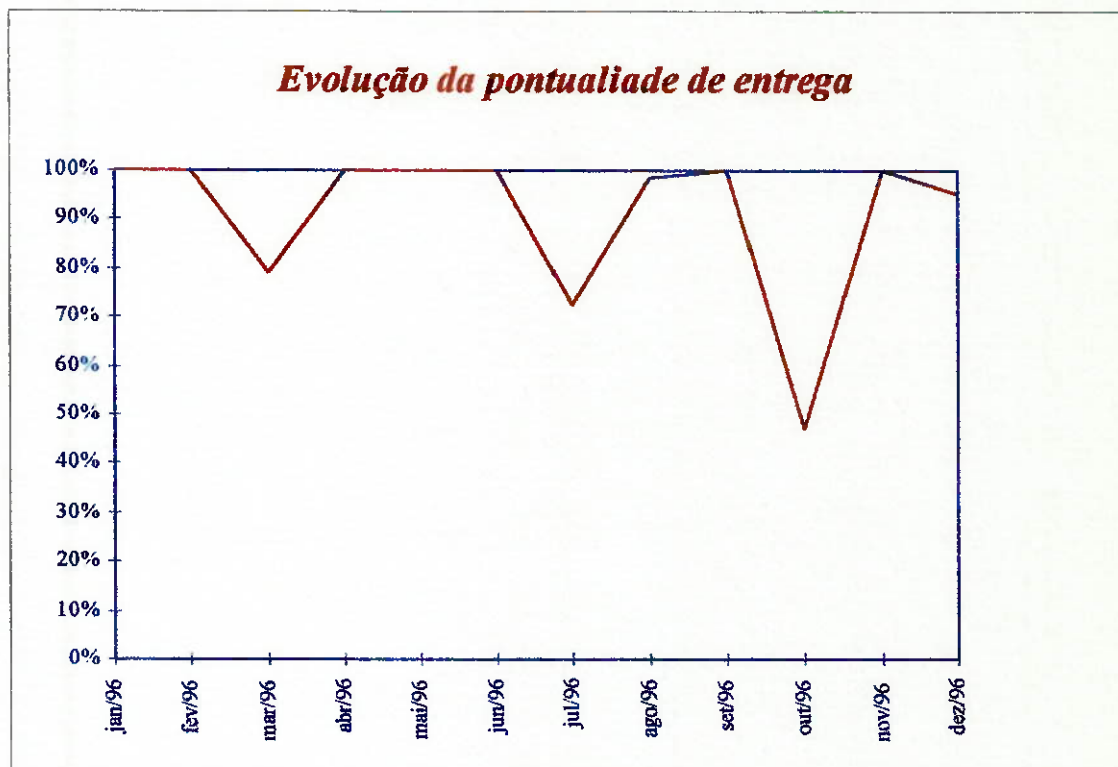
<i>Período</i>	<i>Quantidade entregue (unidades)</i>	<i>Quantidade atrasada (unidades)</i>	<i>Atraso máximo (dias)</i>	<i>Atraso médio (dias por equipamento)</i>	<i>Pontualidade de entrega</i>
<i>jan/96</i>	20	0	0	0,00	100%
<i>fev/96</i>	27	0	0	0,00	100%
<i>mar/96</i>	24	5	10	2,08	79%
<i>abr/96</i>	23	0	0	0,00	100%
<i>mai/96</i>	30	0	0	0,00	100%
<i>jun/96</i>	28	0	0	0,00	100%
<i>jul/96</i>	33	9	18	1,52	73%
<i>ago/96</i>	66	1	10	0,15	98%
<i>set/96</i>	62	0	0	0,00	100%
<i>out/96</i>	36	19	2	1,06	47%
<i>nov/96</i>	85	0	0	0,00	100%
<i>dez/96</i>	84	4	3	0,39	95%

* Elaborada pelo autor

No relatório gerencial, elaborado mensalmente pelo supervisor de produção para o gerente de produção, são listadas as entregas efetuadas no mês e os eventuais atrasos. Em casos de atraso, o gerente de produção abre uma solicitação de ação corretiva e as causas do atraso são analisadas, procurando-se encontrar uma solução para evitar a ocorrência de atraso devido ao motivo apontado.

A Fig. 9.1 apresenta a evolução da pontualidade de entrega no ano de 1996.

Fig. 9.1: *Evolução da pontualidade de entrega em 1996*



* Elaborada pelo autor

9.3 Pontualidade dos fornecedores

A pontualidade dos fornecedores de insumos é levantada mensalmente pelo auxiliar de estoque.

A cada entrega, os fornecedores são avaliados quanto ao cumprimento dos prazos acordados. A pontualidade dos fornecedores corresponde a média obtida neste item de avaliação que utiliza o seguinte critério:

- ↪ entrega efetuada até o prazo acordado: 1 ponto;
- ↪ atraso de até cinco dias úteis: ½ ponto;
- ↪ atraso superior a cinco dias úteis: nenhum ponto.

Os dados relativos a pontualidade de entrega no ano de 1996 são apresentados na Tab. 9.5.

Tab. 9.5 Pontualidade de entrega de fornecedores no ano de 1996

<i>Período</i>	<i>Atraso de até 5 dias úteis²</i>	<i>Atraso superior a 5 dias úteis²</i>	<i>Pontualidade dos fornecedores¹</i>
<i>jan/96</i>	4,2%	8,3%	89,6%
<i>fev/96</i>	11,5%	26,9%	67,3%
<i>mar/96</i>	11,8%	47,1%	47,1%
<i>abr/96</i>	0,0%	11,1%	88,9%
<i>mai/96</i>	20,8%	33,3%	56,3%
<i>jun/96</i>	15,4%	7,7%	84,6%
<i>jul/96</i>	11,5%	3,8%	90,4%
<i>ago/96</i>	21,1%	18,4%	71,1%
<i>set/96</i>	4,5%	18,2%	79,6%
<i>out/96</i>	14,3%	11,9%	81,0%
<i>nov/96</i>	21,3%	14,8%	74,6%
<i>dez/96</i>	5,4%	32,1%	65,2%

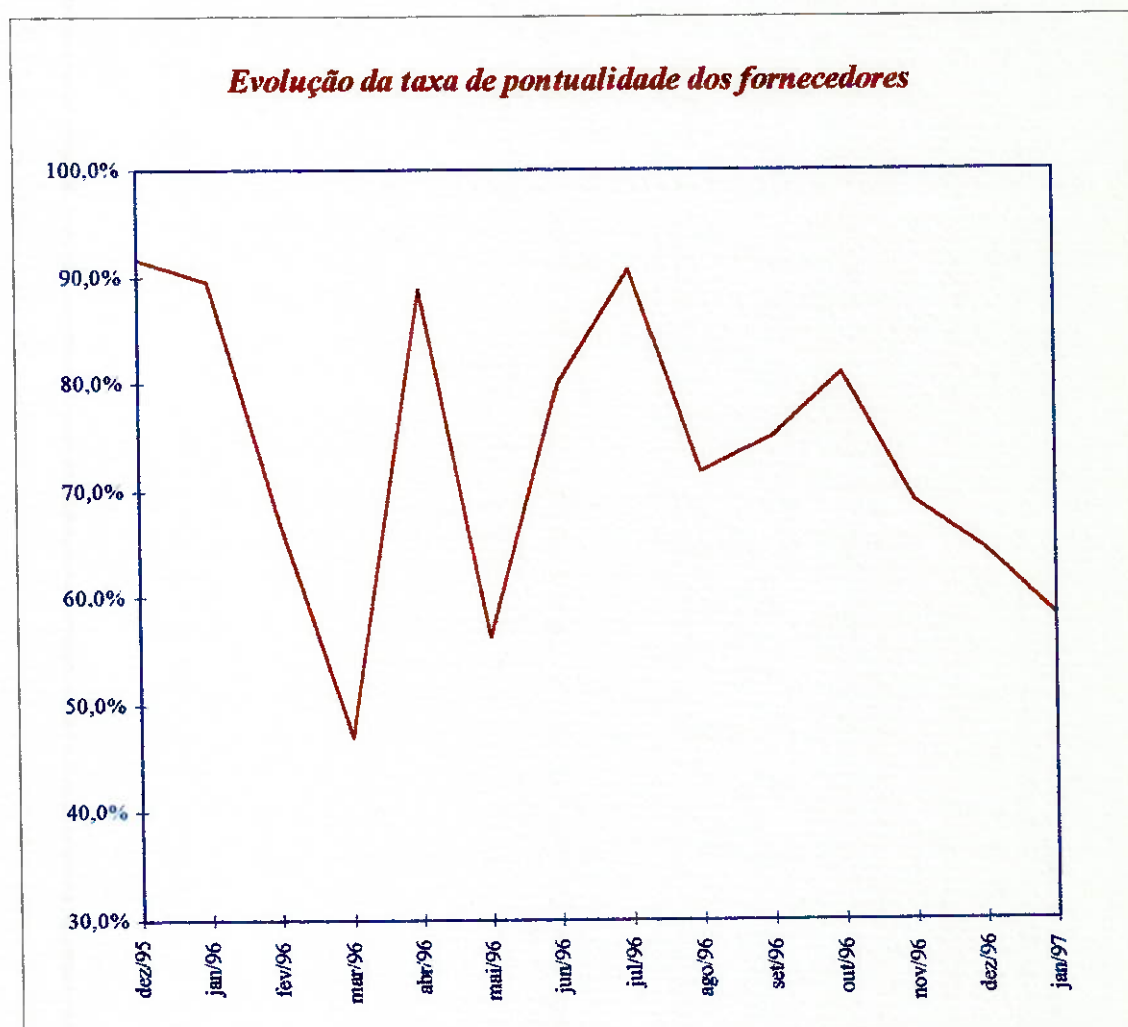
1: Dados em porcentagem da pontuação máxima 2: Dados em porcentagem do total de entrega

** Elaborada pelo autor*

Os fornecedores são avaliados a cada três meses. Ao final da avaliação, o gerente de suprimentos solicita, para os fornecedores qualificados, mas com o índice de pontualidade de entrega inferior a 0,90, a implementação de ações corretivas com o intuito de evitar atrasos nas próximas entregas.

A Fig. 9.2 apresenta a evolução do índice de pontualidade de entrega dos fornecedores no ano de 1996.

Fig. 9.2: *Evolução da pontualidade de entrega dos fornecedores em 1996*



* Elaborada pelo autor

9.4 Produtividade global dos materiais

A produtividade global dos materiais, determinada pela relação entre os materiais agregados ao produto no faturamento e os materiais comprados, é levantada semestralmente pelo auxiliar de estoque e pode ser decomposta em:

- ↳ **produtividade dos materiais comprados:** determinada pela relação do valor dos materiais dentro das especificações em estoque e dos materiais comprados, levantada a partir da relação entre o valor dos pedidos de compras e o valor das entradas no estoque do período;
 - ⇒ **produtividade dos materiais do almoxarifado:** determinada pela relação entre o valor dos materiais requisitados pela fabricação e o valor dos materiais dentro das especificações em estoque, levantada a partir da relação entre o valor dos materiais deteriorados ou obsoletos tecnologicamente e o valor total dos materiais em estoque;
 - ↳ **produtividade dos materiais da fabricação:** determinada pela relação entre o valor de aquisição de materiais agregados ao produto na fabricação e dos materiais requisitados na fabricação no almoxarifado, levantada a partir da relação entre o valor das saídas a partir de ordens de fabricação e das saídas de insumos para a produção (soma do valor das requisição de materiais para manutenção e das ordens de fabricação);
 - ↳ **produtividade dos materiais da expedição:** determinada pela relação entre o valor de aquisição dos materiais agregados ao produto no faturamento e dos materiais agregados ao produto na fabricação, levantada a partir da relação entre o valor dos materiais das ordens de fabricação e das saídas de semi-acabados.
-

A produtividade dos materiais do almoxarifado é levantada a partir do inventário anual no estoque realizado pelo auxiliar de estoque. Os demais índices de produtividade de materiais são calculados a partir do S.G.E.

A produtividade dos materiais do almoxarifado não é calculada no primeiro semestre, deste modo, esta não é considerada para efeitos do cálculo da produtividade global neste período.

Os índices de produtividade dos materiais em 1996 são apresentados na Tab. 9.6.

Tab. 9.6 Produtividade dos materiais no ano de 1996

	<i>1º Semestre de 96</i>	<i>2º Semestre de 96</i>
<i>Produtividade dos materiais comprados</i>	99,9%	100,0%
<i>Produtividade dos materiais do almoxarifado</i>	Não calculado	99,8%
<i>Produtividade dos materiais da fabricação</i>	95,0%	95,1%
<i>Produtividade dos materiais da expedição</i>	100,0%	100,0%
<i>Produtividade global dos materiais</i>	94,9%	94,9%

* Elaborada pelo autor

9.5 Taxa de incidentes na entrega

A taxa de incidentes na entrega, relação de equipamentos que apresentaram problemas na instalação e equipamentos fornecidos, é levantada mensalmente pelo supervisor de produção.

A cada entrega, o técnico eletrônico responsável pela instalação dos componentes físicos do equipamento ("hardware") elabora um relatório de entrega e classifica os eventuais problemas em 3 tipos:

↳ **Tipo 1:** ausência de material faturado;

↳ **Tipo 2:** falha funcional no equipamento;

↳ **Tipo 3:** insuficiência de material para instalação.

Os incidentes relatados nas instalações em 96 são apresentados na Tab. 9.7.

Tab. 9.7 Taxa de incidentes na entrega registrados em 1996

Período	Unidades entregues	Incidente tipo 1	Incidente tipo 2	Incidente tipo 3	Taxa de incidentes na instalação
ago/96	66	0	3	0	4,5%
set/96	62	2	2	1	8,1%
out/96	36	1	1	0	5,6%
nov/96	85	2	4	0	7,1%
dez/96	84	2	3	0	6,0%

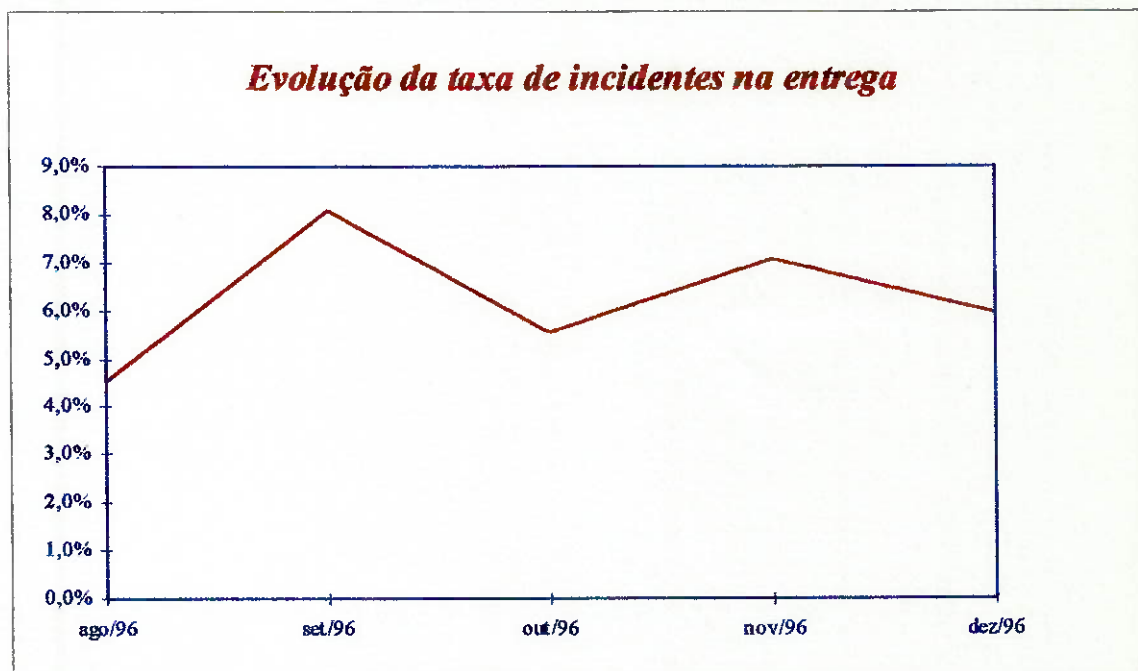
* Elaborada pelo autor

No relatório gerencial elaborado mensalmente pelo supervisor de produção para o gerente de produção são listadas as entregas efetuadas no mês e os eventuais incidentes nas instalações. Em casos de problemas, o gerente de produção abre uma solicitação de ação corretiva, as causas dos incidentes são analisadas e

investigadas, procurando-se encontrar uma solução para evitar a ocorrência de novos incidentes.

A Fig. 9.3 apresenta a evolução da taxa de incidentes na entrega dos incidentes relatados em 1996.

Fig. 9.3: Evolução da taxa de incidentes na entrega registrados em 1996



* Elaborada pelo autor

9.6 Taxa de retrabalho em placas desenvolvidas pela empresa

A taxa de retrabalho em placas desenvolvidas pela empresa, relação de placas retrabalhadas e o total de placas testadas, é levantada pelo técnico eletrônico após liberação de todas as placas de uma determinada O.F.

A taxa de retrabalho das Ordens de Fabricação de placas iniciadas a partir de julho de 96 e finalizadas em 96 são apresentadas na Tab. 9.8.

Tab. 9.8: Taxa de retrabalho em placas nas O.F. concluídas em 1996

O.F.	Entrega do relatório	Quantidade do lote (unidades)	Taxa de retrabalho
1012	ago/96	200	26,0%
1014	ago/96	300	12,0%
1016	ago/96	250	100,0%
1029	set/96	35	31,4%
1060	nov/96	300	14,7%
1061	dez/96	200	15,5%
1102	dez/97	100	7,0%
1106	dez/97	50	6,0%

* Elaborada pelo autor

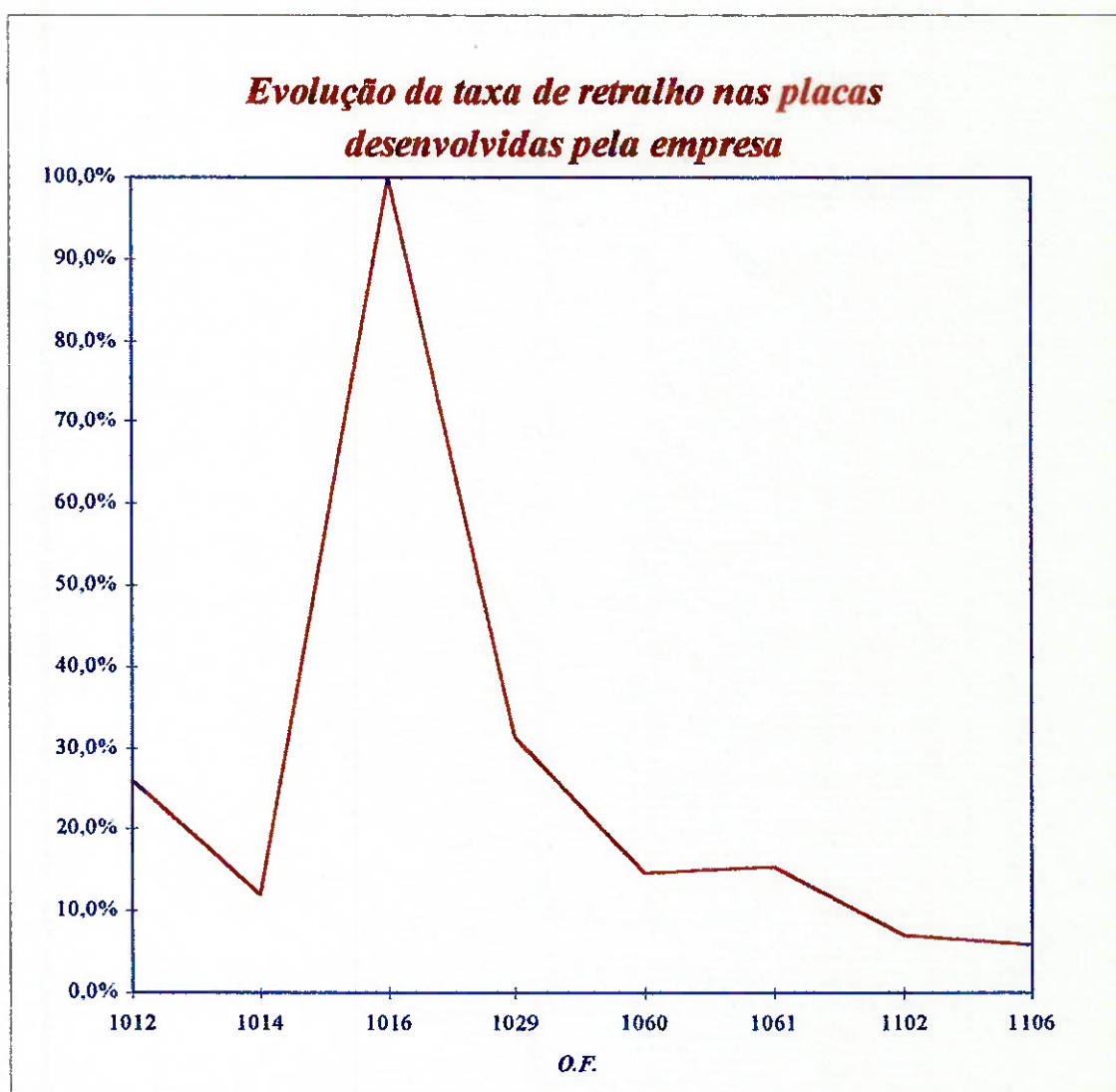
Após concluir o teste e eventuais retrabalhos das placas de uma Ordem de Fabricação, o técnico elabora um relatório de teste de placas, registrando os principais problemas apresentados, para o supervisor de produção.

No relatório gerencial elaborado mensalmente pelo supervisor de produção para o gerente de produção são listados as O.F. concluídas no mês, tanto de placas como de plataforma, e os eventuais problemas identificados nos testes. De acordo com os problemas relatados, o gerente de produção abre uma solicitação

de ação corretiva, as causas dos problemas são analisadas e investigadas, procurando encontrar uma solução para evitar a ocorrência de novos incidentes.

A Fig. 9.4 apresenta a evolução da taxa de retrabalho nas placas desenvolvidas pela empresa em 1996.

Fig. 9.4: *Evolução da taxa de retrabalho nas placas desenvolvidas pela empresa nas O.F. concluídas em 1996*



* Elaborada pelo autor

9.7 Taxa de retrabalho na produção

A taxa de retrabalho na produção, relação entre equipamentos testados e equipamentos produzidos, é levantada mensalmente pelo supervisor de produção.

Os testes realizados são registrados pelo técnico eletrônico no "check-list". Os equipamentos da empresa são submetidos a três testes:

↳ *Teste 1:* teste de plataforma e de rede;

↳ *Teste 2:* teste funcional;

↳ *Teste 3:* "burn in".

A taxa de retrabalho na produção no período de maio a dezembro de 96 é apresentada na Tab. 9.9.

Tab. 9.9: Taxa de retrabalho na produção em 1996

<i>Período</i>	<i>Unidades testadas</i>	<i>Reprovadas no teste 1</i>	<i>Reprovadas no teste 2</i>	<i>Reprovadas no teste 3</i>	<i>Taxa de retrabalho na produção</i>
<i>mai/96</i>	30	0	1	1	3,3%
<i>jun/96</i>	28	0	1	0	3,6%
<i>jul/96</i>	33	0	0	1	3,0%
<i>ago/96</i>	66	0	0	2	3,0%
<i>set/96</i>	62	0	1	3	6,5%
<i>out/96</i>	36	0	3	0	8,3%
<i>nov/96</i>	85	1	3	4	9,4%
<i>dez/96</i>	84	3	4	1	9,5%

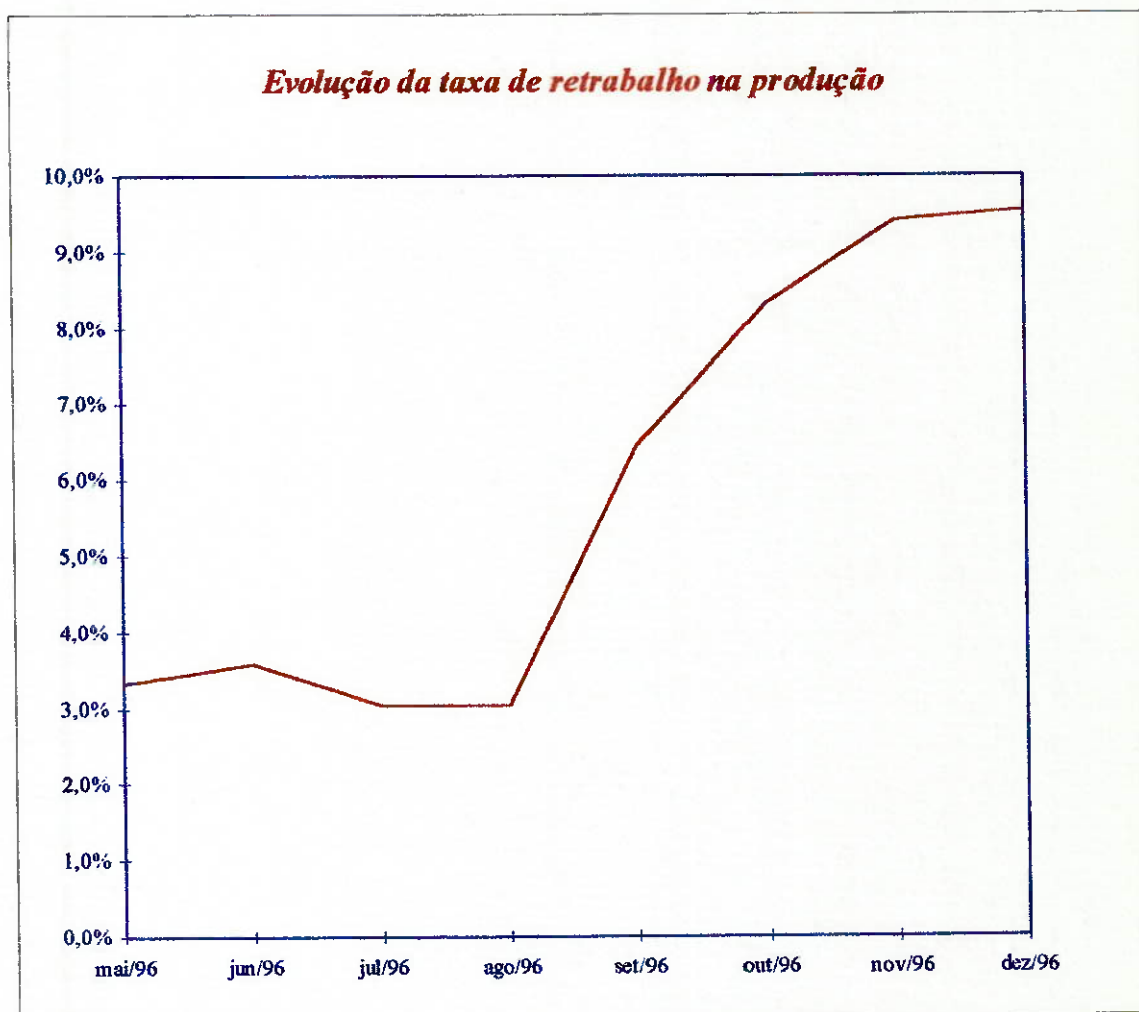
* Elaborada pelo autor

No relatório gerencial elaborado mensalmente pelo supervisor de produção para o gerente de produção são relacionados os equipamentos produzidos no mês e as falhas ocorridas nos testes realizados. De acordo com as falhas relatadas, o gerente de produção abre uma solicitação de ação corretiva, as causas dos pro-

blemas são analisadas e investigadas, procurando-se encontrar uma solução para evitar a ocorrência de novos incidentes.

A Fig. 9.5 apresenta a evolução da taxa de retrabalho na produção no período de maio a dezembro de 96.

Fig. 9.5: Evolução da taxa de retrabalho na produção em 1996



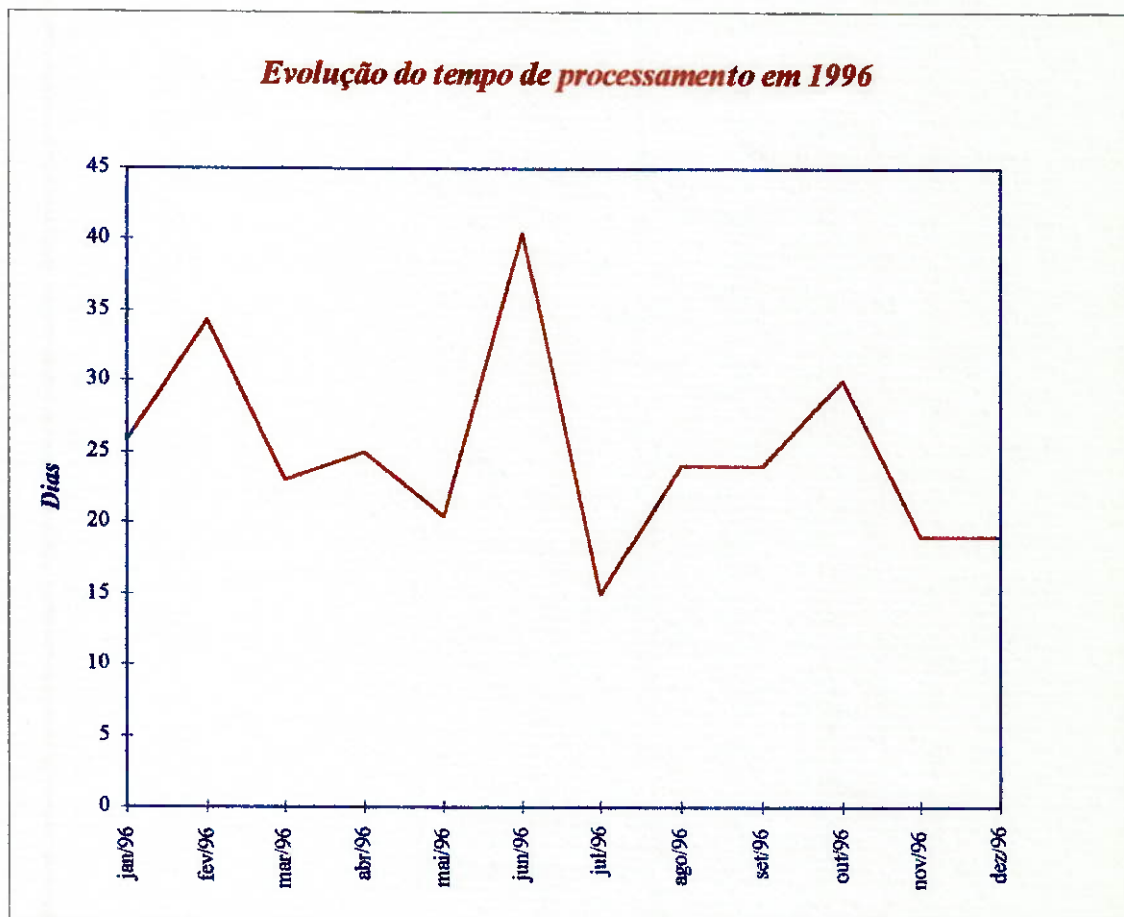
** Elaborada pelo autor*

9.8 Tempo de processamento

O tempo de processamento, média aritmética do período correspondente ao recebimento do Pedido Interno de Fabricação e a entrega do equipamento calculado por equipamento, é levantado mensalmente pelo supervisor de produção e informado ao gerente de produção através do relatório gerencial.

A Fig. 9.6 apresenta a evolução do tempo de processamento no ano de 96.

Fig. 9.6: Evolução do tempo de processamento em 96



* Elaborada pelo autor

9.9 Tempo de ressuprimento

O tempo de ressuprimento, intervalo entre a emissão do pedido de cotação e o recebimento do material, é levantado semestralmente pelo auxiliar de estoque.

Os materiais foram divididos em cinco grupos. Dentro de cada grupo, o auxiliar de estoque identifica o item crítico, ou seja, o material ou serviço de tempo de ressuprimento maior.

O tempo médio de ressuprimento dos itens críticos dos grupos selecionados no segundo semestre de 96 é apresentado na Tab. 9.10.

Tab. 9.10: Tempo médio de ressuprimento no 2º semestre de 96

<i>Grupo</i>	<i>Item crítico</i>	<i>Tempo médio</i>
<i>Plataforma</i>	Gabinete S500	83 dias
<i>P.C.I.</i>	-	47 dias
<i>Periféricos</i>	Placa E1	113 dias
<i>Componentes</i>	Circuitos impressos importados	63 dias
<i>Placas desenvolvidas pela empresa</i>	Montagem	21 dias

*Elaborada pelo autor

Capítulo X

Intervenções de melhoria

Neste capítulo serão analisados os indicadores selecionados e os critérios competitivos, apresentar-se-á metas para estes indicadores e serão propostas intervenções de melhoria

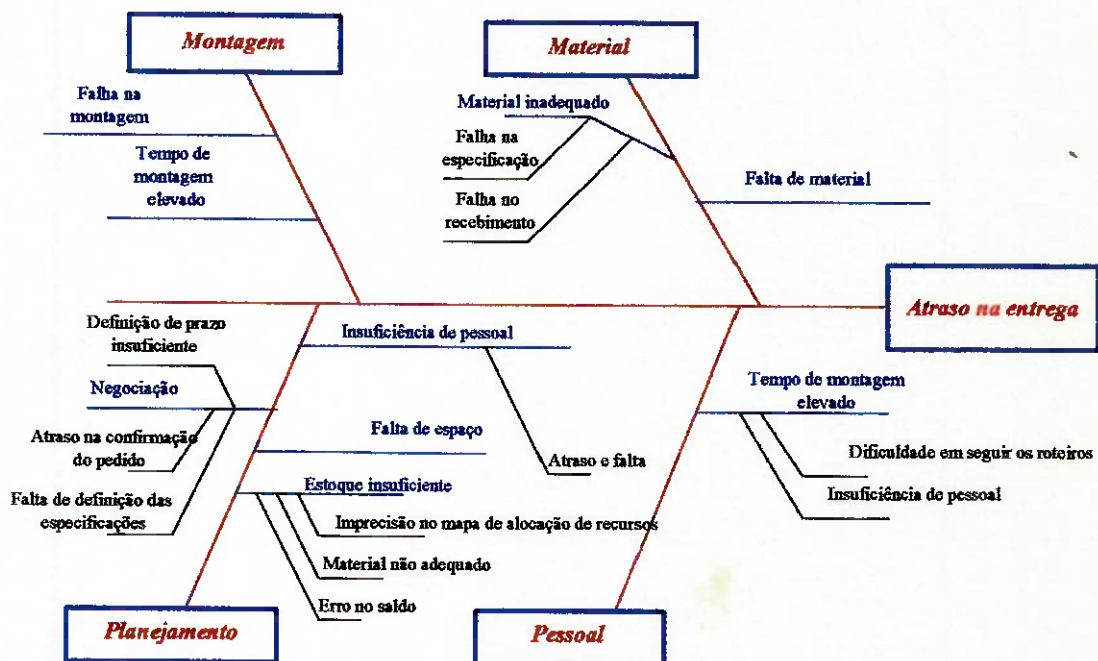
10.1 Análise dos indicadores

10.1.1 Pontualidade de entrega

Conforme apresentado na Fig.10.1, a empresa pode atrasar a entrega em decorrência de quatro fatores potenciais:

1. material;
2. planejamento;
3. pessoal;
4. montagem.

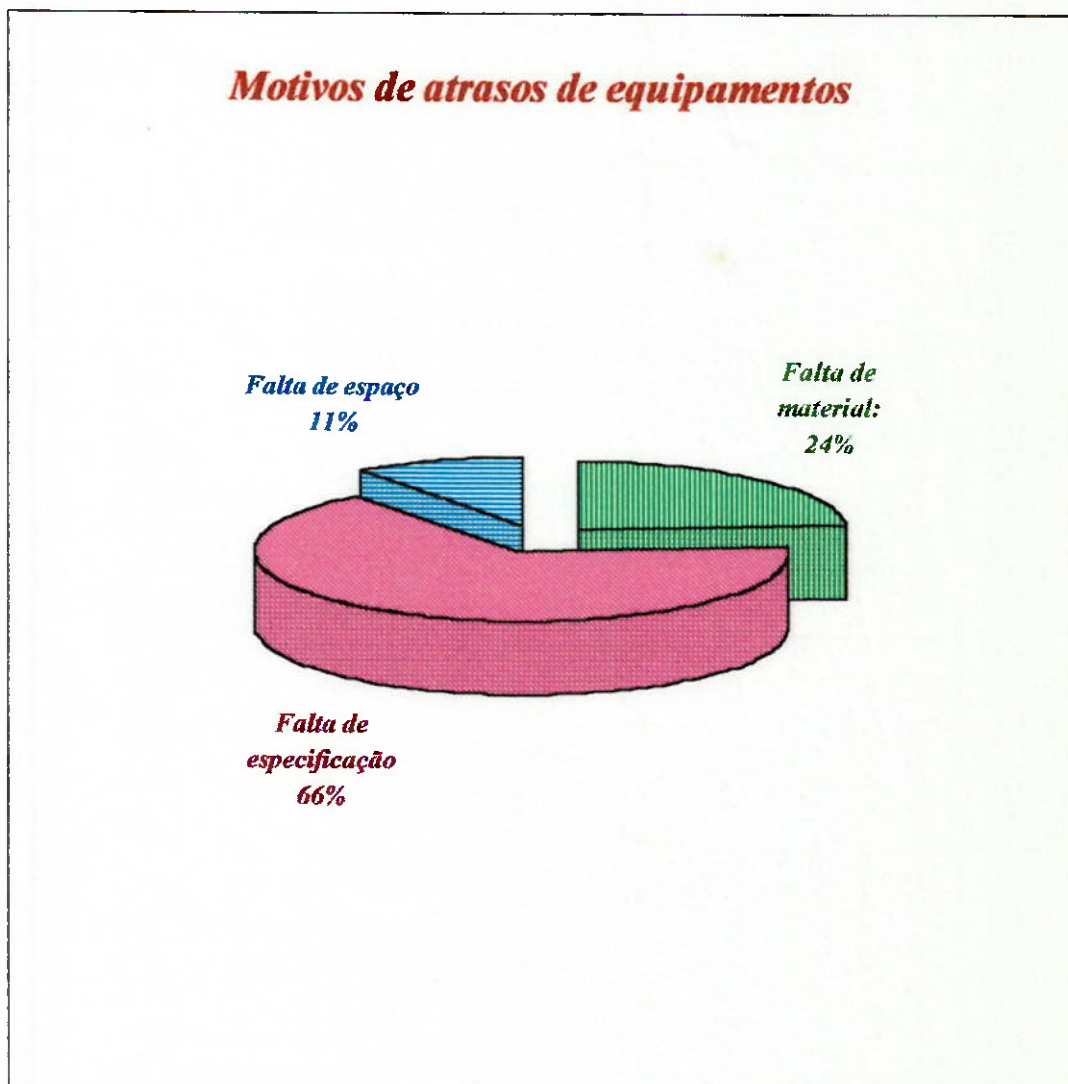
Fig.10.1: Diagrama de causas que implicam em atrasos na entrega dos produtos da empresa



*Elaborada pelo autor

Conforme ilustra a Fig. 10.2, a maior parte dos atrasos (66%), ocorre em decorrência da falta de especificação dos clientes. Os clientes exigem prazo de entrega em função de sua estratégia publicitária. Em muitos casos, o cliente vende o produto antes de finalizar as negociações. O prazo, em geral, é de 60 dias. Contudo, o cliente costuma atrasar nas definições de detalhes, como por exemplo fraseologia a ser utilizadas nos equipamentos e situação das instalações, atrasando a liberação do pedido interno de fabricação para a produção.

Fig.10.2: Freqüência de motivos de atrasos na entrega de equipamentos



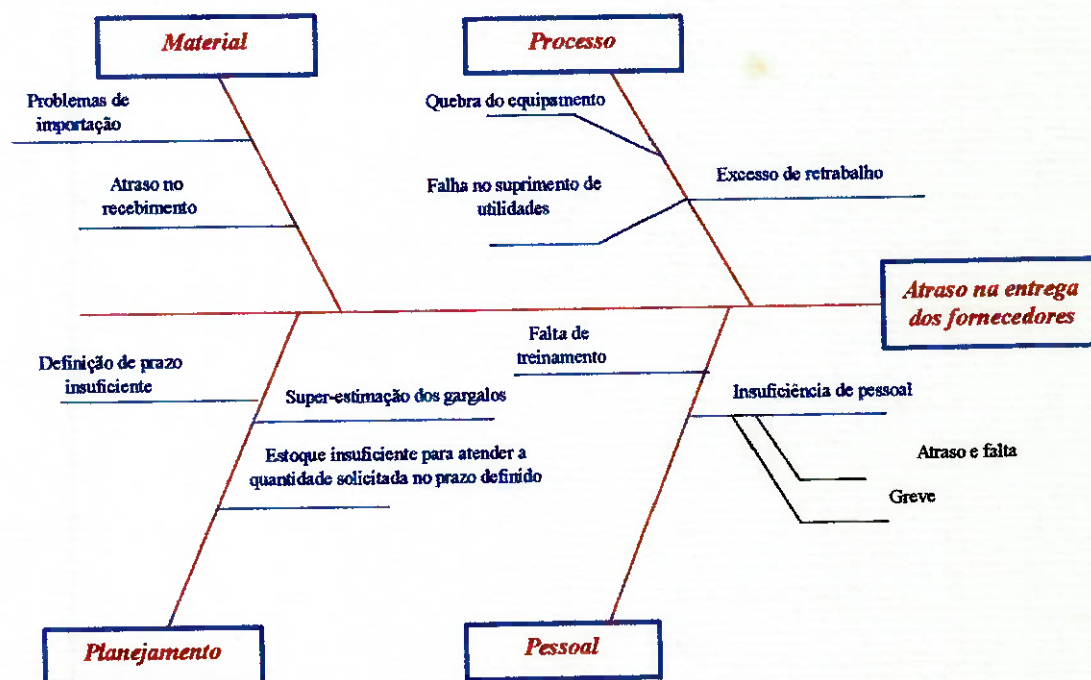
* Elaborada pelo autor

10.1.2 Pontualidade dos fornecedores

Conforme apresentado na Fig.10.3, os fornecedores podem atrasar em decorrência de quatro fatores potenciais:

1. material;
2. planejamento;
3. pessoal;
4. montagem.

Fig.10.3: Diagrama de causas que implicam em atrasos na entrega dos fornecedores



* Elaborada pelo autor

De acordo com as ações corretivas solicitadas aos fornecedores, a maior parte dos atrasos, ocorre em decorrência a problemas na liberação dos produtos

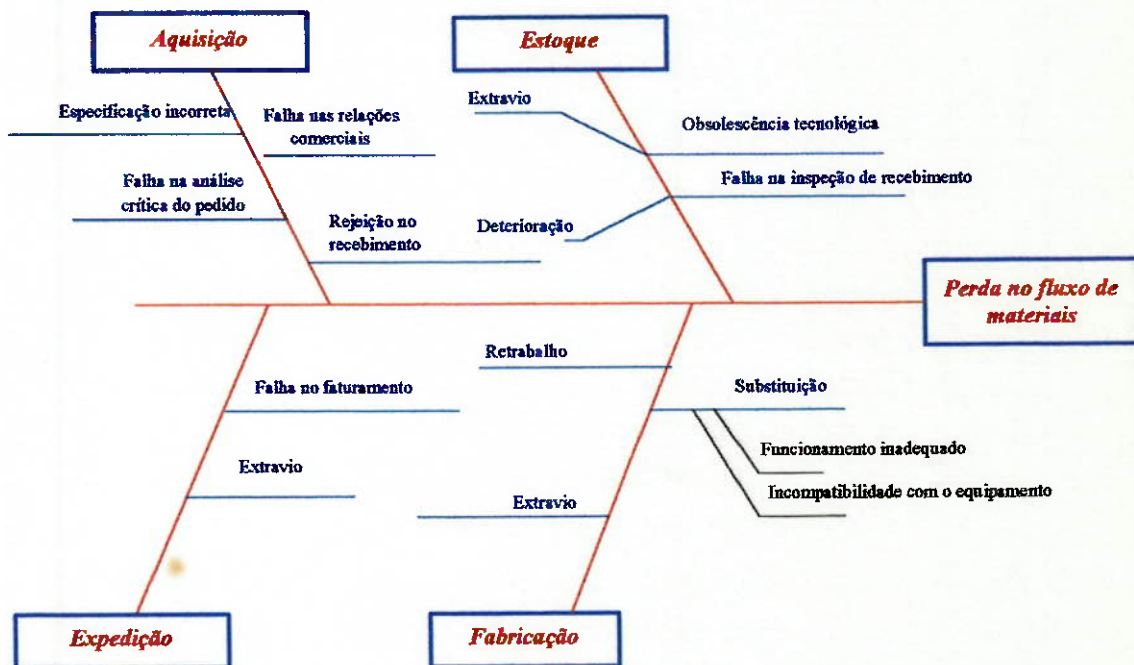
importados. Contudo, auditorias realizadas mostraram que estes fornecedores não avaliavam a capacidade do processo para atender os pedidos.

10.1.3 Produtividade global dos materiais

A produtividade global dos materiais, conforme apresentado na Fig.10.4, é função quatro fatores:

1. Aquisição;
2. Armazenamento;
3. Fabricação;
4. Expedição.

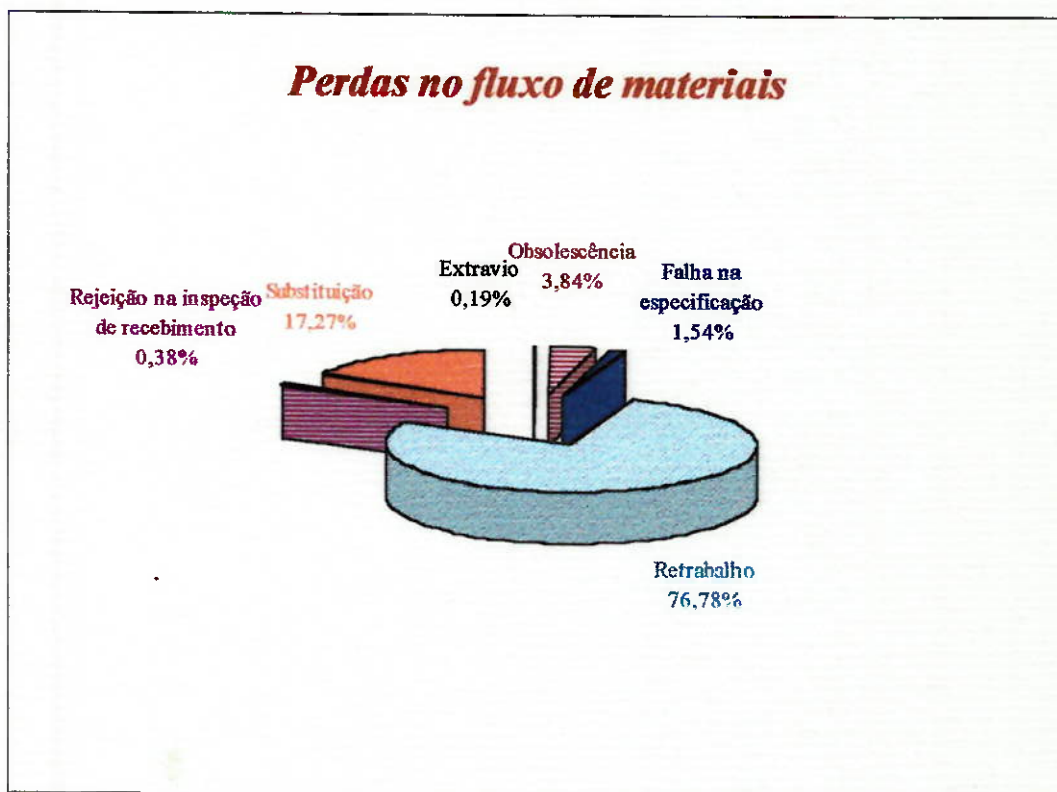
Fig.10.4: Diagrama de causas que implicam em perdas no fluxo de materiais



*Elaborada pelo autor

Conforme ilustra a Fig. 10.5, quase 95% do valor financeiro das perdas de materiais ocorrem por retrabalho e substituição de partes dos equipamentos. Contudo, as perdas por substituição e retrabalho são ocasionadas por problemas na especificação ou por falha no recebimento dos materiais, que ocorrem na fase de aquisição. Por este motivo, cabe salientar a importância de um indicador global, para que os ganhos de produtividade em uma fase não seja obtido devido a perdas em outras fases.

Fig.10.5: Freqüência de motivos de perdas no fluxo de materiais



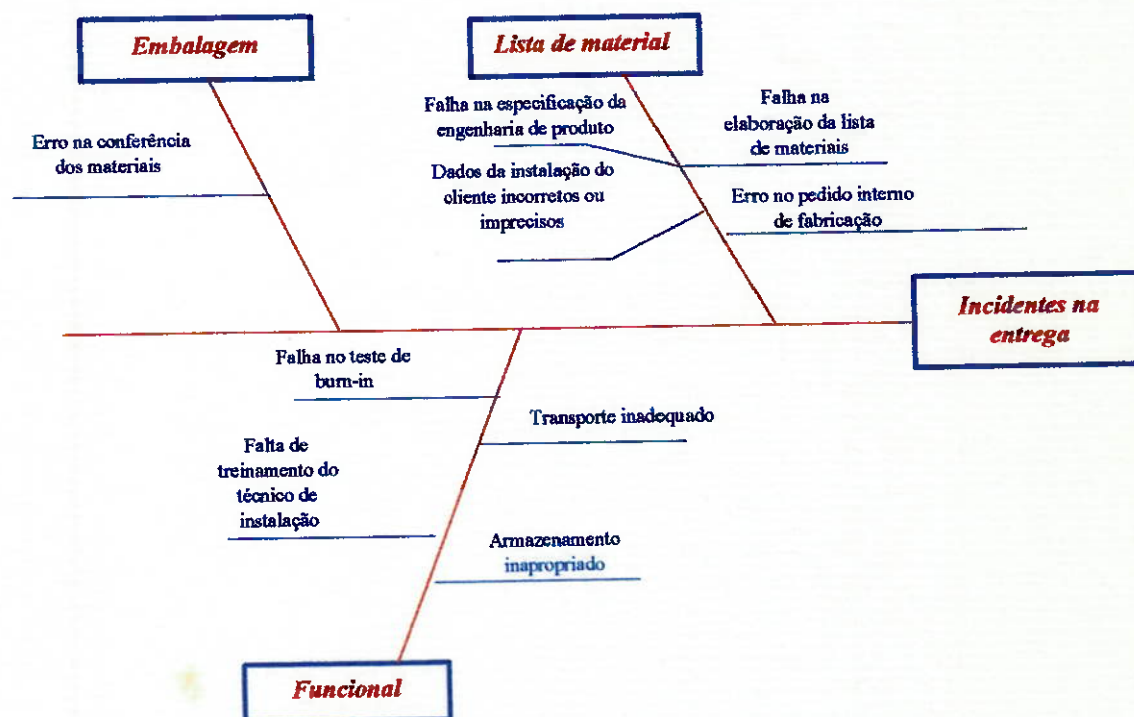
**Elaborada pelo autor*

10.1.4 Taxa de incidentes na entrega

A taxa de incidentes na entrega, conforme apresentado na Fig.10.6, é função de três fatores:

1. Embalagem;
2. Lista de material;
3. Funcionamento.

Fig.10.6: Diagrama de causas que implicam em incidentes na entrega



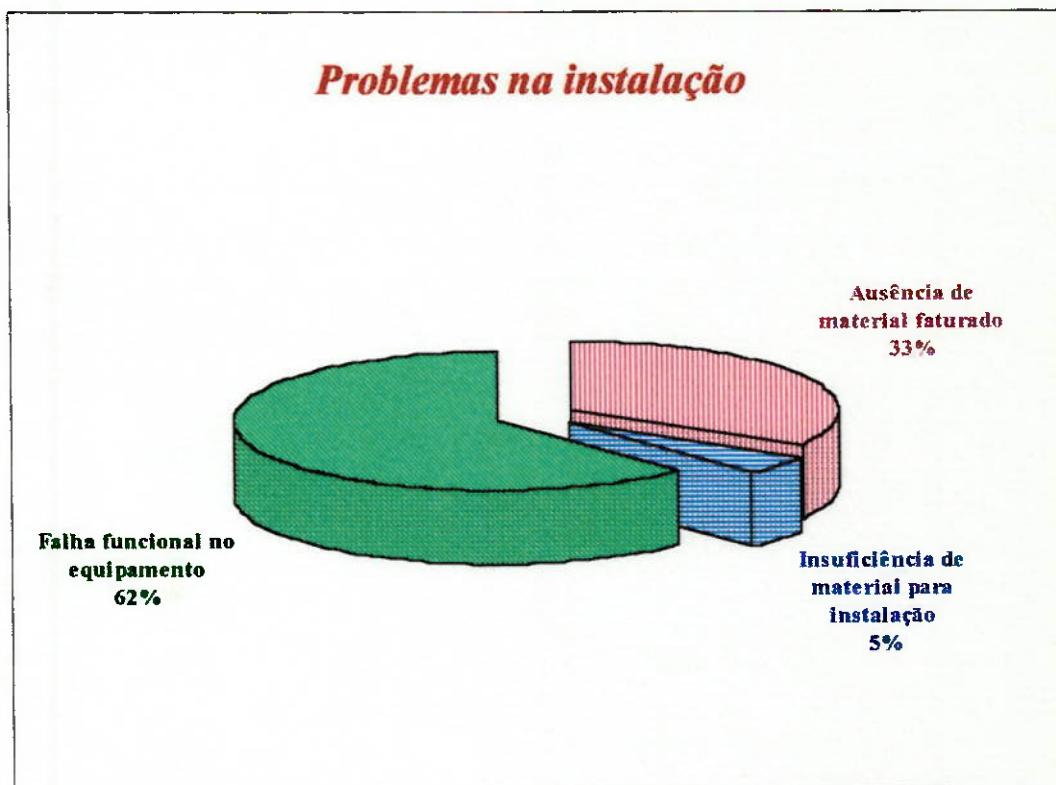
Elaborada pelo autor

Conforme ilustra a Fig. 10.7, a maioria dos problemas na instalação (62%) ocorrem devido a falhas durante o teste de instalação. Devido a escassez de in-

formações, a origem destes problemas não é definida. Entre as causas mais prováveis estão cogitadas:

1. imperícia do técnico em instalar o equipamento;
2. problemas eletrostáticos;
3. ambiente de teste mais brando do que condições do cliente;
4. falha no programa do teste de "burn in";
5. danos durante o transporte e armazenamento do produto;
6. imperícia do técnico de produção na liberação do equipamento.

Fig.10.7: Freqüência de motivos de problemas na instalação

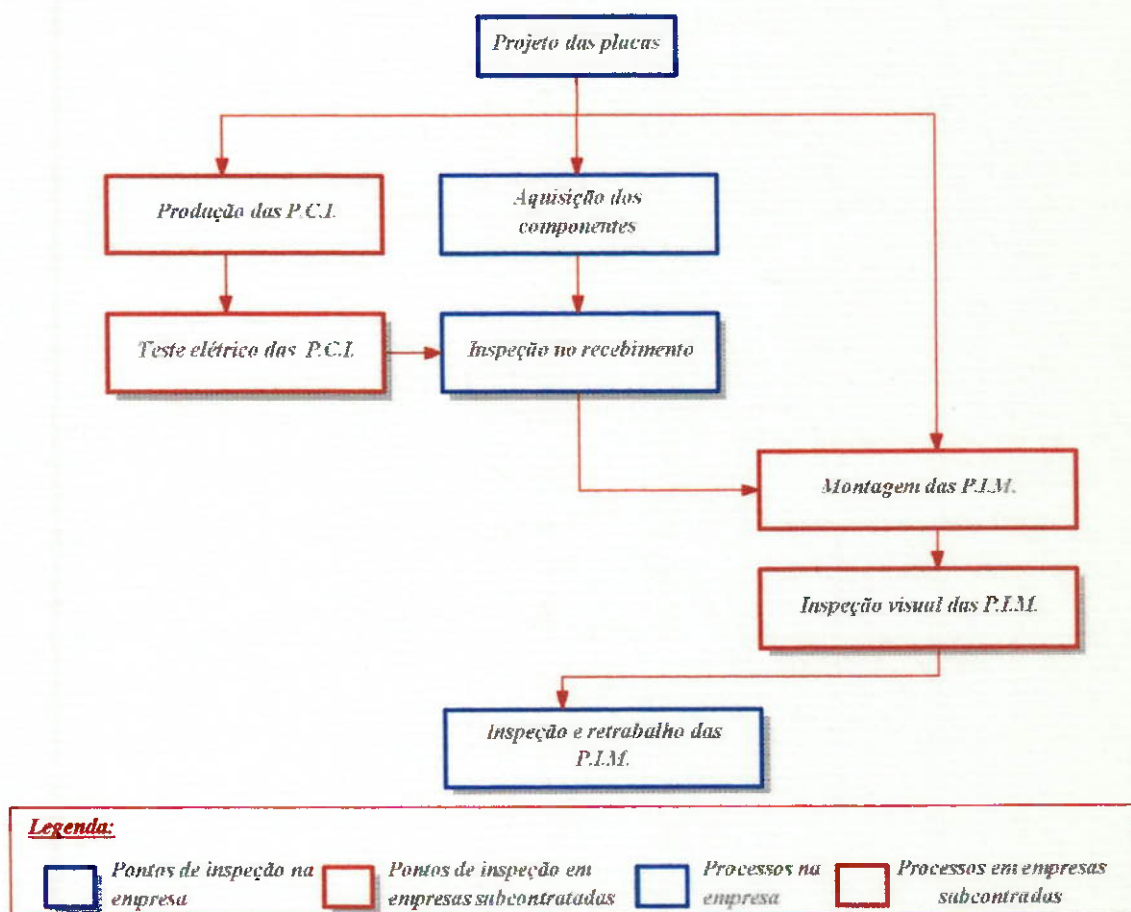


* Elaborada pelo autor

10.1.5 Taxa de retrabalho em placas desenvolvida pela empresa

O processo de fabricação das placas desenvolvidas pela empresa esta representado na Fig. 10.8.

Fig.10.8: Esquema do processo de fabricação das placas desenvolvidas pela empresa



⁵ Elaborada pelo autor

Das 15 ordens de fabricação de placas desenvolvidas pela empresa, abertas entre março e dezembro de 96, apenas 8 foram concluídas até dezembro de 96, conforme indicado na Tab. 10.1.

Tab. 10.1: Situação em 31.12.96 das ordens de fabricação de placas desenvolvidas pela empresa abertas no período entre março e dezembro de 96

<i>O.F.</i>	<i>Data</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Situação</i>
1012	mar/96	200	Concluída
1014	mar/96	300	Concluída
1016	mar/96	250	Concluída
1029	mai/96	36	Concluída
1059	ago/96	150	Em teste de placas na empresa
1060	ago/96	300	Concluída
1061	ago/96	200	Concluída
1065	set/96	100	Em teste de placas na empresa
1075	out/96	15	Em teste de placas na empresa
1102	dez/96	100	Concluída
1106	dez/96	50	Concluída
1107	dez/96	200	Em teste de placas na empresa
1114	dez/96	650	Em montagem
1115	dez/96	500	Em montagem
1116	dez/96	100	Em montagem

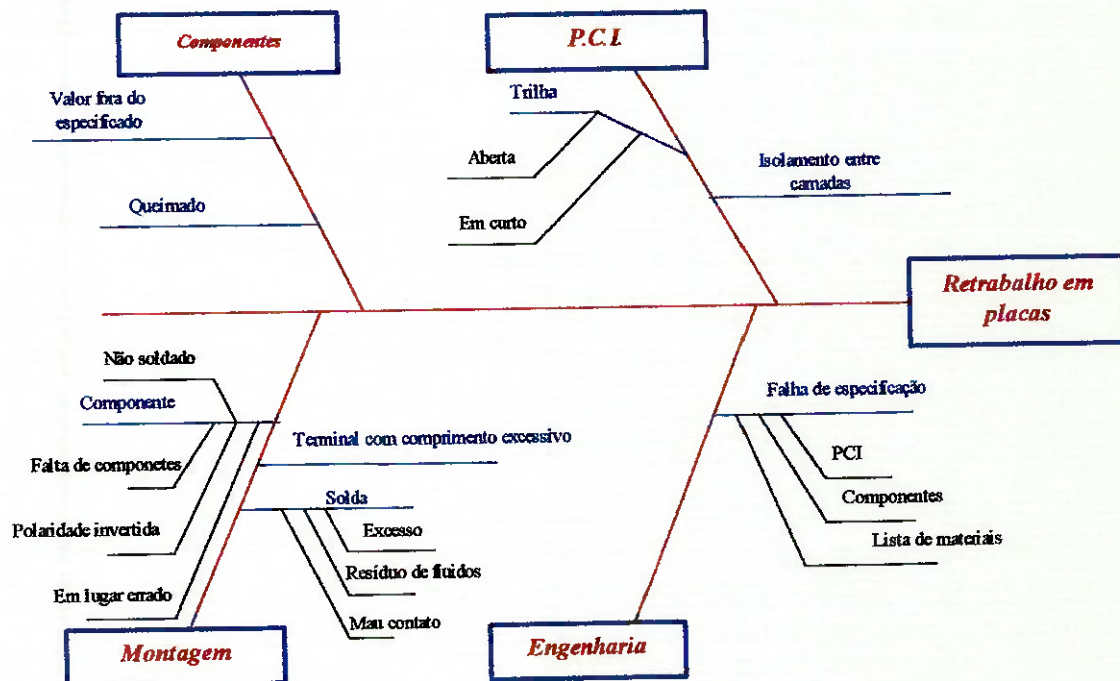
* Elaborada pelo autor

Conforme apresentado na Fig.10.9, as placas desenvolvidas pela empresa podem apresentar falhas em decorrência a quatro fatores:

1. componentes;
2. especificação de engenharia;
3. montagem;
4. placa de circuito impresso.

A Tab. 10.2 relaciona, por ordem de fabricação, os defeitos identificados durante os testes de placas.

Fig.10.9: Diagrama de causas que implicam em retrabalho de placas desenvolvidas pela empresa



*Elaborada pelo autor

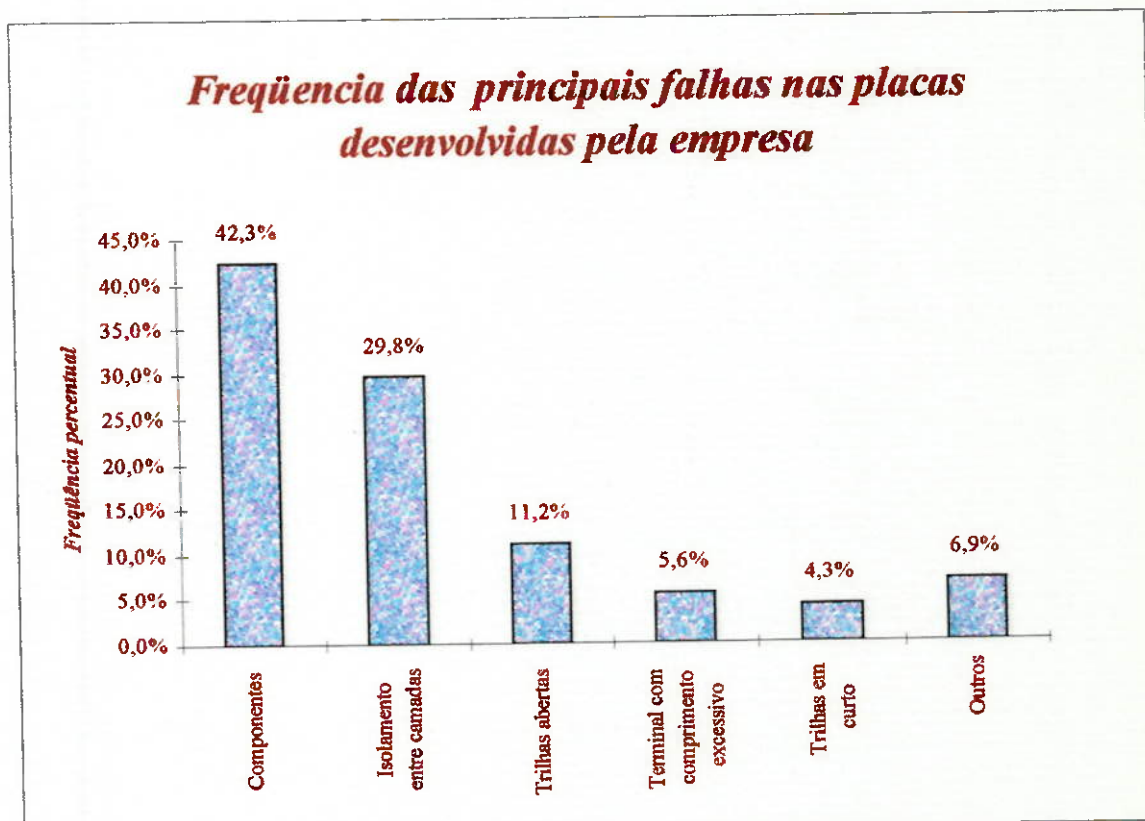
Tab. 10.2 Defeitos identificados nas ordens de fabricação de placas desenvolvidas pela empresa em 1996

Defeitos	Ordem de fabricação							
	1012	1014	1016	1029	1060	1061	1102	1106
Componentes	72	4	252	4	10	8	2	3
Isolamento entre as camadas da placa	0	0	250	0	0	0	0	0
Trilhas abertas	2	0	5	1	3	78	2	3
Terminal com comprimento excessivo	3	10	4	0	30	0	0	0
Trilha em curto	1	0	25	5	3	1	1	0
Posicionamento do componente	9	5	5	1	0	0	2	2
Mau contato na solda	0	2	9	0	0	0	0	0
Resíduo de fluidos	0	9	0	0	0	0	0	0
Terminal não soldado	2	3	0	0	2	0	0	0
Curto devido à excesso de solda	0	5	0	0	0	0	0	0
Falta de componente	1	0	0	0	0	0	0	1
Total	90	38	550	11	48	87	7	9

* Elaborada pelo autor

A Fig. 10.10 ilustra que entre os 11 tipos falhas identificadas nos testes realizados na empresa, apenas três representam mais de 80% do total.

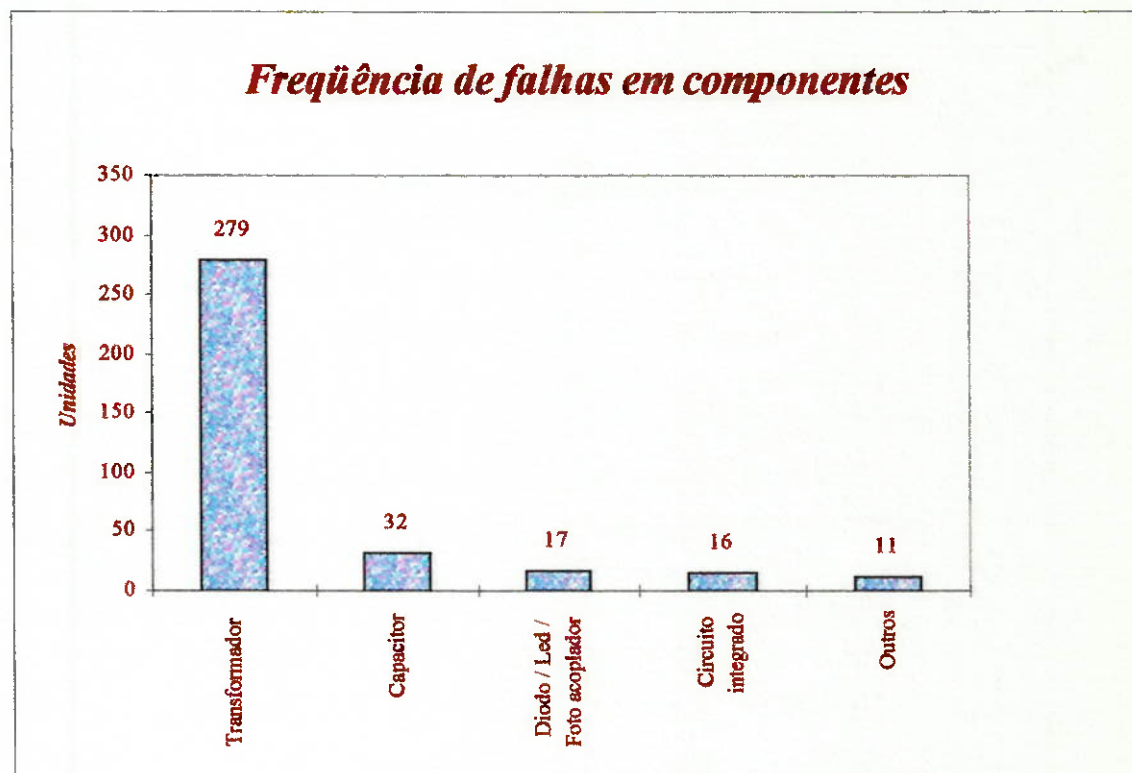
Fig.10.10: Frequência das principais falhas nas placas desenvolvidas pela empresa



**Elaborada pelo autor*

Entre os componentes das placas, o transformador foi o que mais apresentou falhas (quase 80%). A Fig. 10.11 ilustra a frequência de falhas em componentes.

Fig.10.11: Freqüência de falhas em componentes na placas desenvolvidas pela empresa



**Elaborada pelo autor*

Durante a fase de coletas dos dados apresentados, foram implantadas algumas alterações no processo, que interferiram notoriamente na evolução dos resultados deste indicador. Dentre estas alterações destacam-se a elaboração de roteiros de testes de placas e de inspeção no recebimento e introdução de uma política de aproximação com os fornecedores.

Os roteiros de teste de placas e de inspeção no recebimento, elaborados pela Engenharia de produto e disponibilizados através da rede interna da empresa, permitem a padronização dos testes realizados e possibilitam comparar os resultados.

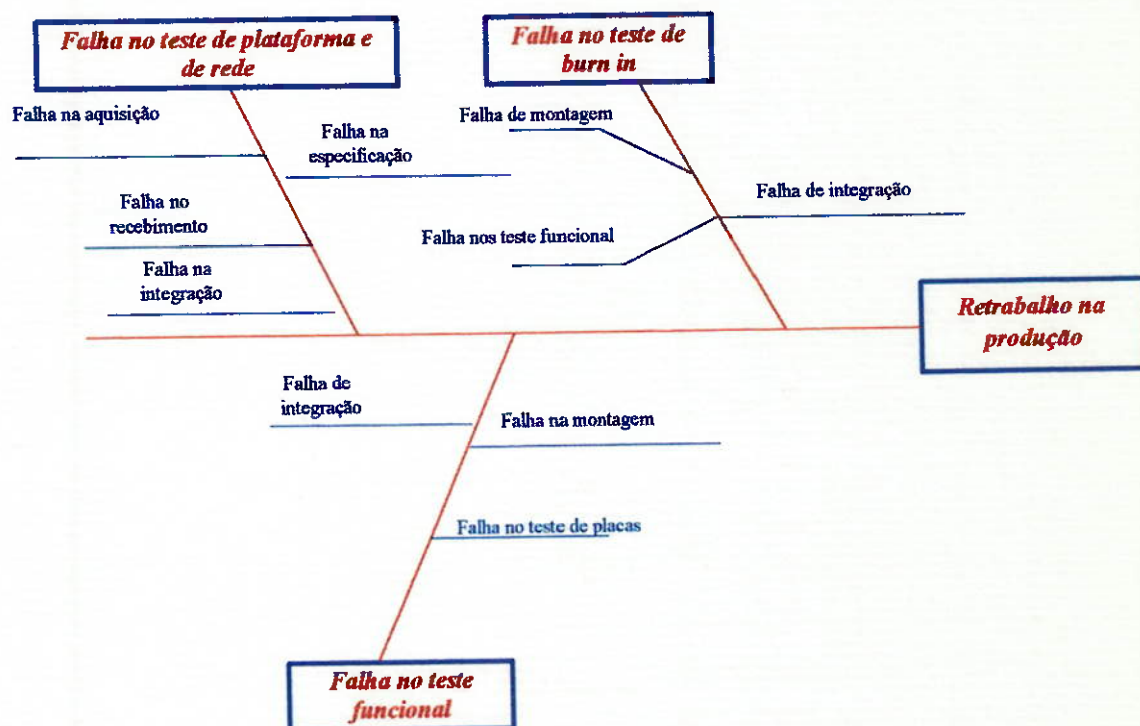
A política de aproximação com os fornecedores permitiu transferência de tecnologia e realização de ações preventivas e corretivas nos fornecedores.

10.1.6 Taxa de retrabalho na produção

A taxa de retrabalho na produção, conforme apresentado na Fig.10.12, é função de três situações:

1. Falha no teste de plataforma e de rede;
2. Falha no teste funcional;
3. Falha no teste de "burn in".

Fig.10.12: Diagrama de causas que implicam em retrabalho na produção

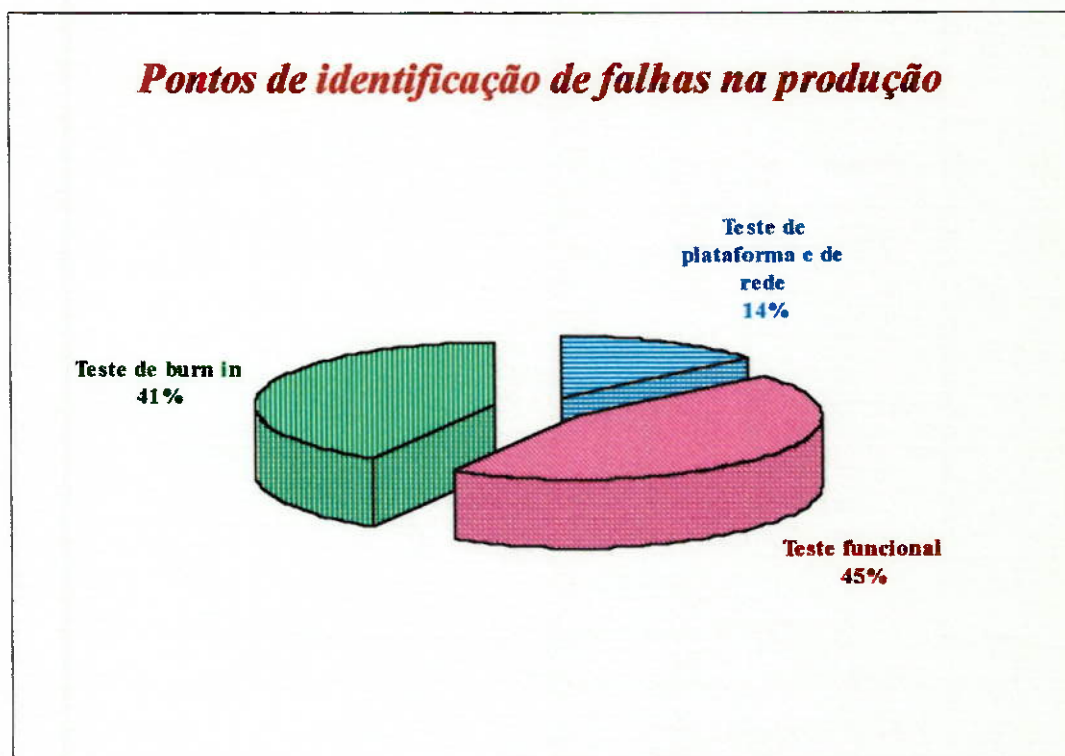


*Elaborada pelo autor

Conforme ilustra a Fig. 10.13, 41% das falhas que geram retrabalho são identificadas na fase de "burn in" do equipamento, ou seja, em quase metade das ocorrências, o retrabalho se inicia quando o equipamento estava quase pronto para ser enviado ao cliente.

A maioria das falhas identificadas no teste de "burn in" são geradas por falha na integração do equipamento (58%) e na montagem (25%).

Fig.10.13: Pontos de identificação de falhas na produção

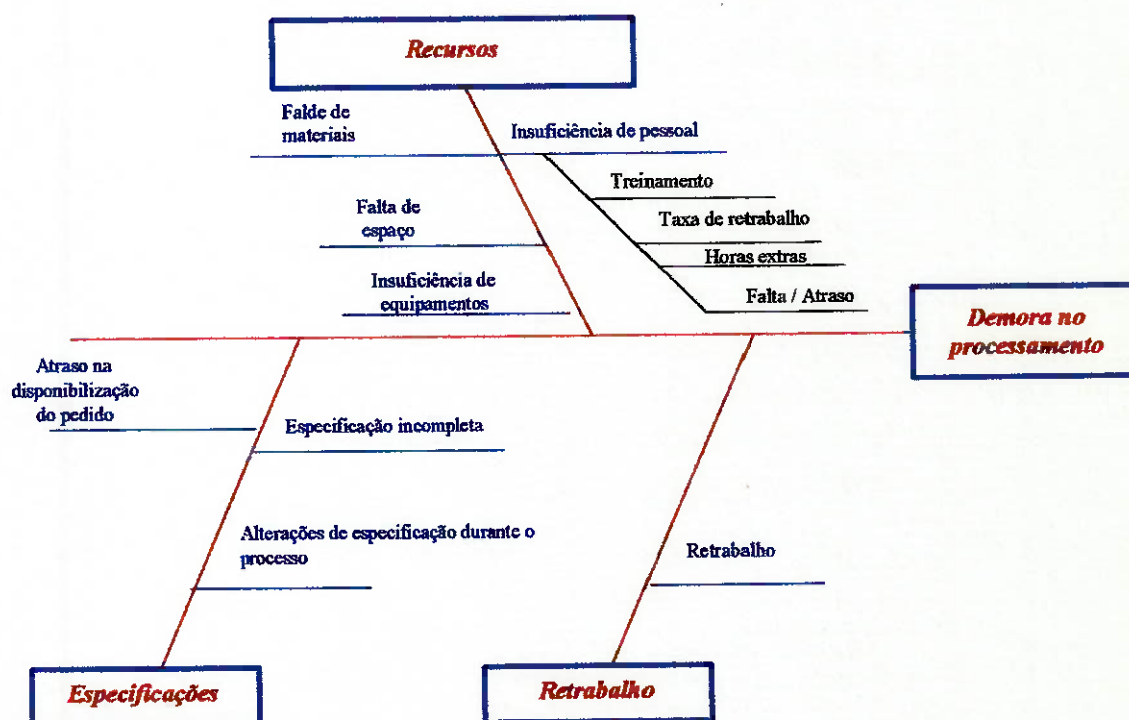


* Elaborada pelo autor

10.1.7 Tempo de processamento

O tempo de processamento dos pedidos internos de fabricação, conforme apresentado na Fig.10.14, é função dos recursos disponíveis, detalhamento das especificações do produto e da taxa de retrabalho.

Fig.10.14: Diagrama de causas que implicam em demora no tempo de processamento dos pedidos internos de fabricação



*Elaborada pelo autor

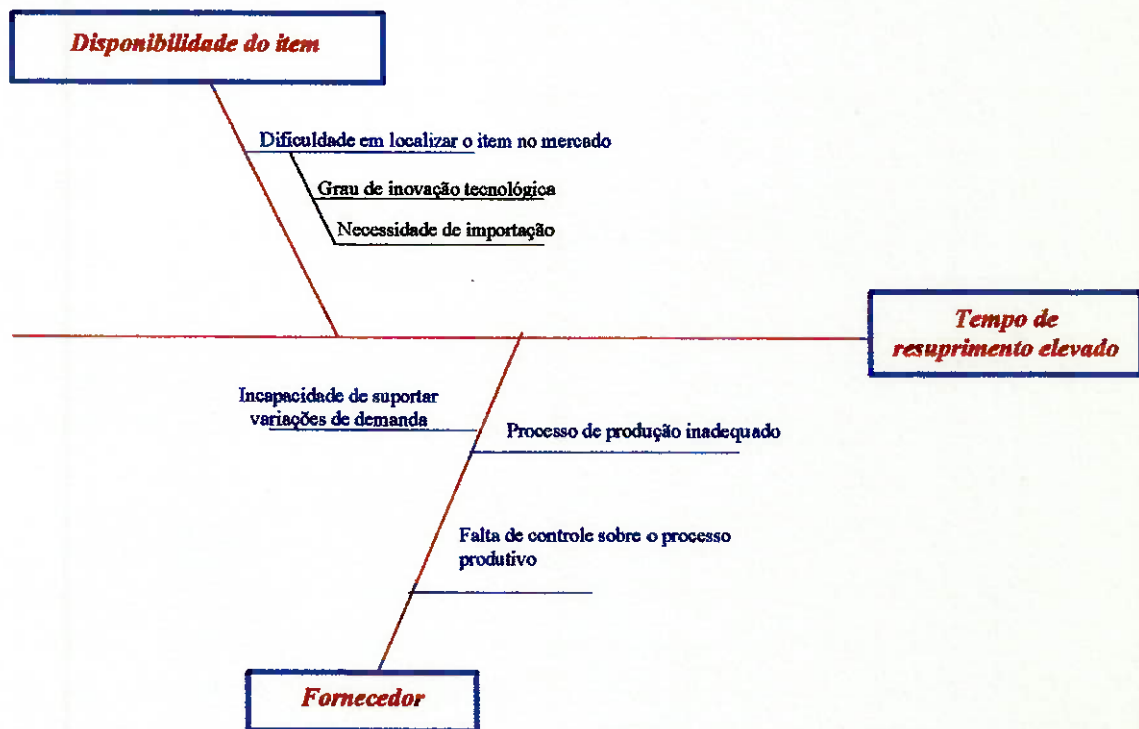
Entre os fatores mais prováveis pelo aumento e variabilidade do tempo de processamento dos pedidos internos de fabricação (P.I.F.) estão a taxa de retrabalho, alterações das especificações, falta treinamento dos técnicos de produção e o atraso na disponibilização do P.I.F. A disponibilidade de pessoal, de espaço e de

equipamentos são fatores que não eram significativos, mas com o aumento da produção, estão se tornando críticos.

10.1.8 Tempo de ressuprimento

O tempo de ressuprimento depende da disponibilidade dos itens no mercado e dos fornecedores, conforme apresentado na Fig.10.15.

Fig.10.15: Diagrama de causas que implicam em tempo de ressuprimento elevado



*Elaborada pelo autor

Os principais agravantes do tempo de aquisição de alguns itens consistem na necessidade de importação e em problemas no cumprimento dos prazos estabelecidos para a entrega. Como os itens que apresentam maior tempo para aquisi-

ção são caros e de rápida obsolescência tecnológica, a formação de estoque desses itens para reduzir o risco de falta é inviável economicamente.

10.2 Análise dos critérios competitivos

A Tab. 10.3 compara o desempenho da empresa com a concorrência nos critérios competitivos mais relevantes, conforme abordado no Cap. 5.

Tab. 10.3: Desempenho da empresa nos critérios competitivos mais relevantes

	<i>Instituições financeiras</i>		<i>Empresas de telecomunicações</i>		<i>Outros mercados</i>	
	<i>Importância dos critérios</i>					
<i>Comparação com a concorrência</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Consistentemente melhor</i>	E			E		E
<i>Marginalmente melhor</i>		A D		A D	D	
<i>Aproximadamente igual</i>		B				B
<i>Marginalmente pior</i>						
<i>Consistentemente pior</i>		C F	F	C	F	C

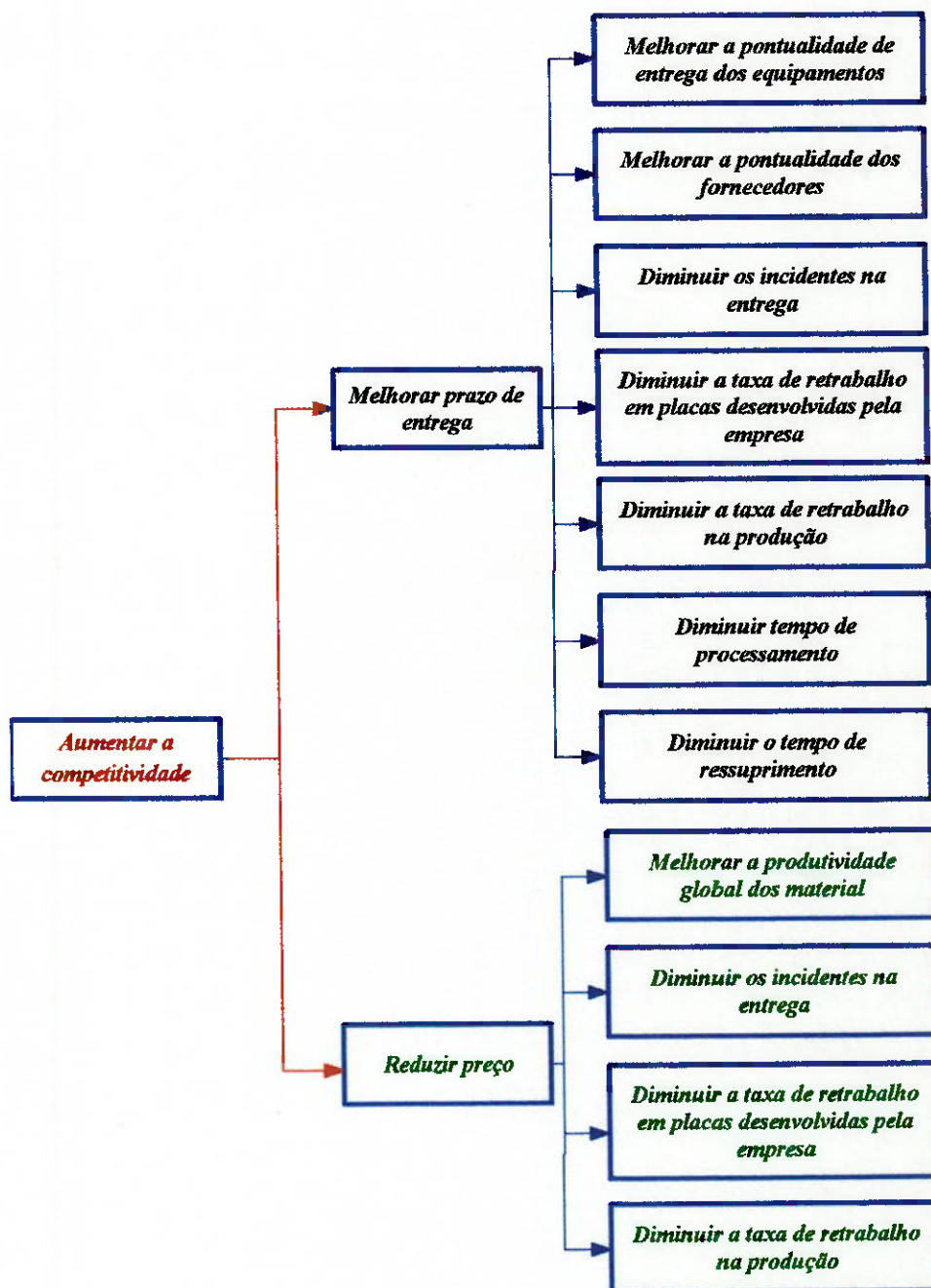
Legenda

	<i>Critérios que necessitam de melhoria</i>					
<i>1: Critérios ganhadores de pedidos</i>			<i>2: Critérios qualificadores</i>			
<i>A: Flexibilidade de projeto</i>	<i>B: Pontualidade de entrega</i>	<i>C: Prazo de entrega</i>	<i>D: Assistência técnica</i>	<i>E: Desempenho do produto</i>	<i>F: Preço</i>	

* Elaborada pelo autor

Para aumentar a competitividade é necessário aumentar o desempenho nos critérios de preço e de prazo de entrega. A Fig. 10.16 apresenta os indicadores relacionados com estes dois critérios.

Fig. 10.16: Diagrama de melhoria de competitividade



*Elaborada pelo autor

A Tab. 10.4 prioriza os indicadores em função da necessidade de melhoria.

Tab. 10.4: Priorização dos indicadores em função da necessidade de melhoria

<i>Indicadores</i>	<i>Desempenho</i>	<i>Prazo de entrega</i>	<i>Preço</i>	<i>Total</i>
<i>Taxa de retrabalho em placas desenvolvidas pela empresa</i>	3	3	3	18
<i>Pontualidade dos fornecedores</i>	3	3	2	15
<i>Taxa de retrabalho na produção</i>	2	3	3	12
<i>Pontualidade de entrega</i>	2	3	2	10
<i>Taxa de incidentes na entrega</i>	2	2	3	10
<i>Tempo de processamento</i>	2	3	2	10
<i>Tempo de ressuprimento</i>	3	3	0	9
<i>Produtividade global dos materiais</i>	1	3	3	6

Legenda

<i>Relações entre indicador e critério competitivo</i>			
0: Sem relação	1: Relação fraca	2: Relação moderada	3: Relação forte
<i>Desempenho do indicador</i>			
0: Adequado	1: Necessitando de pequenas melhorias	2: Necessitando de melhorias	3: Necessitando de melhorias drásticas

* Elaborada pelo autor

10.3 Propostas de melhoria

Com base nos diagramas de desempenho dos indicadores e sua prioridade o presente autor propôs as seguintes intervenções:

1. Revisão dos critérios de inspeção no recebimento;
2. Revisão dos roteiros de inspeção, de montagem mecânica, de configuração e de inspeção final;
3. Elaboração de uma lista de itens com problemas de integração;
4. Treinamento do pessoal nos roteiros;
5. Incentivo da participação dos funcionários na análise do processo;
6. Alteração no conceito do relacionamento com os fornecedores;
7. Reformulação do sistema de administração da produção.

A alta administração está "incentivando" estudos para:

1. aumento da capacidade;
2. redução do tempo de ressuprimento;
3. implantação de controle estatístico no processo de montagem;
4. implantação de equipamentos para prevenção de problemas eletrostáticos;

Pretende-se através destas intervenções de melhoria e do sistema de controle implantado, aumentar o desempenho dos indicadores e, por conseguinte, melhorar a competitividade da empresa.

O tempo de ressuprimento médio dos itens necessários para a montagem de um equipamento é de 113 dias. A empresa tem como meta reduzir este valor para 60 dias em um prazo de 9 meses. A Tab. 10.5 apresenta as metas para

os demais indicadores estabelecidas pelo gerente de produção e pelo gerente de suprimentos, em conjunto com o presente autor.

Tab. 10.5 : Metas para os indicadores selecionados

<i>Indicador</i>	<i>Valor médio</i>	<i>Desvio padrão</i>	<i>Meta para jul/97</i>
<i>Pontualidade de entrega</i>	91%	16%	100%
<i>Pontualidade dos fornecedores</i>	75%	13%	90%
<i>Produtividade global dos materiais</i>	95%	0%	97%
<i>Taxa de incidentes na entrega</i>	6,3%	1%	1%
<i>Taxa de retrabalho em placas desenvolvidas pela empresa</i>	26%	29%	5%
<i>Taxa de retrabalho na produção</i>	6%	3%	2%
<i>Tempo de processamento</i>	25 dias	50 dias	20 dias

* Elaborada pelo autor

Capítulo XI

Discussão das propostas de melhoria

**Neste capítulo serão
discutidas as propostas de
melhoria apresentadas no
capítulo anterior**

11.1 Intervenções de médio prazo

11.1.1 Reformulação do sistema de administração da produção

As ferramentas utilizadas pela empresa para administrar a produção não são eficientes para planejar as necessidades futuras de capacidade e o fluxo de aquisição, para identificar os níveis apropriados de estoque e para estabelecer prazos apropriados aos clientes. Com o aumento do nível de produção (o volume de vendas quadruplicou em menos de 18 meses) e com a perspectiva de crescimento das vendas em 97, o risco de não cumprimento dos prazos combinados com os clientes está cada vez mais elevado.

Neste contexto, a empresa entende que o sistema utilizado atualmente ficou obsoleto para suas necessidades e que é imprescindível um sistema que abranja todo o fluxo produtivo.

CORRÊA; GIANESSI (1993) afirmam que o sistema de administração da produção deve suportar oito atividades:

- 1. planejamento das necessidades futuras de capacidade do processo produtivo de forma que haja disponibilidade para atender ao mercado com níveis de serviço compatível com as necessidades competitivas da organização;**
 - 2. planejamento da aquisição de materiais de modo que estes cheguem no momento e nas quantidades certas, necessárias a manter o processo produtivo funcionamento sem rupturas prejudiciais aos níveis pretendidos de utilização de seus recursos;**
 - 3. planejamento dos níveis apropriados de estoques de modo a garantir que as incertezas do processo afetem o menos possível o**
-

- nível de serviços aos clientes e o funcionamento suave da produção;
4. programação das atividades da produção de forma que as pessoas e os equipamentos envolvidos no processo estejam em cada momento, trabalhando nas coisas certas e prioritárias, evitando, assim, dispersão desnecessária de esforços;
 5. identificação da situação das pessoas, dos materiais, dos equipamentos, das ordens e de outros recursos produtivos, de modo a informar e comunicar-se de modo adequado com clientes e fornecedores;
 6. reprogramação de atividades quando algo ocorrer mal no processo ou quando situações ambientais inesperadas ocorrem;
 7. prometer prazos a clientes, mesmo em situações dinâmicas e difíceis de prever;
 8. prover informações a respeito de implicações físicas e financeiras das atividades da manufatura, contribuindo para que os esforços de todas as funções sejam integrados e coerentes.

Essas atividades afetam os níveis de desempenho de produção em termos de custo, qualidade, prazos, confiabilidade e flexibilidade e, por conseguinte, afetam a forma como a empresa compete e é vista no mercado.

A redução planejada dos níveis de estoque funciona como um indicador de problemas de qualidade, ajudando na priorização e nas decisões de alocação de recursos para a melhoria contínua do processo produtivo. Entretanto, uma redução indiscriminada e precipitada pode causar sérios danos à operação do sistema.

SLACK (1993) sugere cinco prescrições práticas para a aumento de confiabilidade de sistemas de manufatura:

1. *planejamento à frente*: na grande maioria das vezes em que algo dá errado, a culpa é atribuída a algum evento inesperado, contudo, estes eventos inesperados, muitas vezes, podem ser previstos e gerenciados;
2. *controle da ocupação dos recursos*: o programa de produção deve evitar a superutilização da capacidade de produção dos recursos, respeitando as reais restrições de capacidade do sistema;
3. *monitoramento do andamento da produção*: mecanismo de controle de produção podem auxiliar a minimização dos efeitos de ocorrências inesperadas, já que medidas podem ser tomadas antes que o problema se avolume;
4. *flexibilização dos recursos*;
5. *desenvolvimento de clientes externos e internos*;

A escolha e a gestão do sistema de administração da produção devem estar ligadas e coerentes com os objetivos estratégicos da manufatura e com o tipo de processo envolvido.

A Tab. 11.1 resume dois tipos de sistemas de administração de produção:

1. "just in time" (J.I.T.);
2. planejamento dos recursos de manufatura (M.R.P.II);

Tab. 11.1: Resumo dos sistemas de administração de produção (J.I.T. e M.R.P.II)

S.A.P.	Filosofia de gestão	Gestão do fluxo de materiais
J.I.T	<ul style="list-style-type: none"> • assume alta qualidade de conformidade • assume certa capacidade em excesso • assume tempos curtos de preparação • assume trabalho em equipe • assume alta confiabilidade de equipamentos • assume que estoque são indesejáveis • assume um fluxo de materiais definido • assume linhas balanceadas • assume estabilidade de programas • assume "layout" de linha ou de célula • assume certa polivalência 	<ul style="list-style-type: none"> • baseado em controles visuais • normalmente usa cartões • lógica de puxar a produção • decisões de liberação centralizada • mantém certo nível de estoque em processo • prioridades decididas localmente • programação baseada em taxas de produção
M.R.P.II	<ul style="list-style-type: none"> • assume que baixos estoques e cumprimento dos prazos são prioridade • assume que "lead-times" são conhecidos • assume alta precisão e integridade de todos os dados utilizados 	<ul style="list-style-type: none"> • lógica de empurrar a produção • baseado em um programa complexo • decisões centralizadas • programação infinita com checagem de capacidade a "posteriori" • programação para trás • todos os recursos são tratados de forma semelhante • tamanhos do lote e "lead-time" são entradas do sistema • programação baseada em ordem de produção

* Fonte: CORRÊA; GLANESI (1993)

A escolha do sistema de administração da produção depende de várias variáveis, entre elas:

1. **variedade do produto:** refere-se a quantidade de produtos diferentes constantes da linha de produtos da empresa;
2. **complexidade dos roteiros:** refere-se a quão complexo e variados são os roteiros de máquinas ou setores pelos quais passam as ordens de fabricação;
3. **introdução de novos produtos:** referente a quão diferentes são os novos produtos e não quão freqüente são as introduções;
4. **complexidade das estruturas:** refere-se a forma das estruturas dos produtos que devem ser gerenciadas pelo S.A.P.;
5. **variabilidade dos "lead-times" envolvidos;**
6. **centralização da tomada de decisão:** refere-se ao grau de divisão de responsabilidade pela tomada de decisão no processo de planejamento e controle;
7. **favorecimento do processo de melhoria contínua:** indica o grau de favorecimento de melhorias contínuas no sistema produtivo;
8. **complexidade do sistema:** indica a complexidade dos algoritmos e sistemáticas de cálculo do sistema de administração da produção.

A tabela 11.2 apresenta as situações mais apropriadas para o uso dos dois tipos de sistema de administração de produção e a mais adequada para a empresa.

Tab. 11.2: Situações mais apropriadas para uso do sistema de administração da produção

<i>Variáveis</i>	<i>M.R.P.II</i>	<i>J.I.T.</i>	<i>Empresa</i>
<i>Variedade do produto</i>	<i>Alta</i>	<i>Baixa</i>	<i>Alta</i>
<i>Complexidade dos roteiros</i>	<i>Média</i>	<i>Baixa</i>	<i>Média</i>
<i>Introdução de novos produtos</i>	<i>Diferentes</i>	<i>Similares</i>	<i>Similares</i>
<i>Complexidade das estruturas</i>	<i>Alta</i>	<i>Baixa</i>	<i>Média</i>
<i>Variabilidade dos "lead-times" envolvidos</i>	<i>Média</i>	<i>Baixa</i>	<i>Média</i>
<i>Centralização da tomada de decisão</i>	<i>Alta</i>	<i>Baixa</i>	<i>Alta</i>
<i>Favorecimento do processo de melhoria contínua</i>	<i>Baixo</i>	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>
<i>Complexidade do sistema</i>	<i>Média</i>	<i>Baixa</i>	<i>Média</i>

* Fonte: CORRÊA; GIANESI (1993), adaptada pelo autor

A principal vantagem da utilização do sistema "just in time" em relação ao MRPII é que o projeto do sistema evita que os defeitos fluam ao longo do processo produtivo, dando ênfase ao controle de qualidade na fonte. A redução dos estoques, favorecendo a consciência dos problemas de qualidade, e a resolução dos problemas de qualidade, reduzindo a necessidade da manutenção de estoque, formam um círculo positivo de aprimoramento da qualidade. Contudo, a flexibilidade de faixa do sistema produtivo e as variações de demanda de curto prazo, fazem com que o sistema just in time seja incompatível com a realidade da empresa.

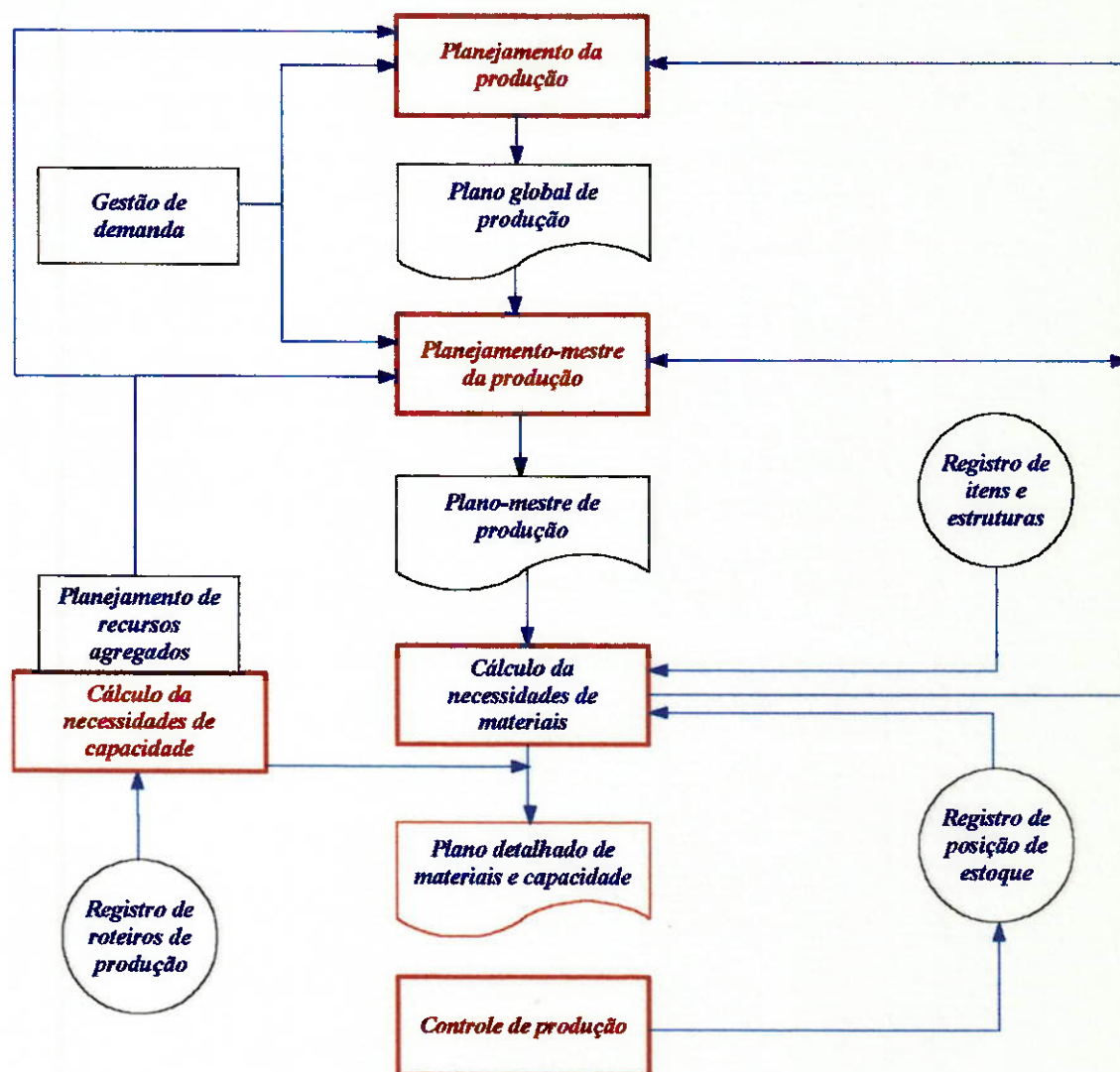
A utilização do MRPII na empresa tem como vantagem a adaptação do sistema às oscilações de demanda e à ambientes dinâmicos, a unificação de controles de produção e de aquisição, a gestão eficiente de itens de demanda dependente e a disponibilização de informações para um grande número de usuários.

O sistema MRPII típico é composto de cinco módulos:

1. **planejamento da produção:** voltado para auxiliar a decisão quanto aos níveis de agregados de estoque e produção, período a período, baseando-se em previsões de demanda agregada;
2. **planejamento mestre de produção:** definição da produção de itens finais período a período;
3. **cálculo das necessidades de materiais:** responsável pelo controle da emissão de ordens de compra e fabricação, baseado no nível de estoque, no planejamento mestre da produção e nos tempos de ressuprimento e operação;
4. **cálculo das necessidades de capacidade:** responsável por identificar futuras necessidades de capacidade com antecedência suficiente para provê-la e possíveis ociosidades;
5. **controle da fábrica:** responsável pela seqüenciação das ordens por centro de produção e pelo controle da produção.

As inter-relações entre os módulos principais de um sistema MRPII típico estão apresentadas na Fig. 10.1.

Fig. 11.1: Inter-relações entre os módulos principais de um sistema M.R.P.II



* Fonte: CORRÊA; GLANESI(1993)

A implantação do MRPII na empresa será dividida em quatro etapas:

1. Planejamento da implantação;
2. Implantação do módulo de cálculos das necessidades;
3. Implantação do módulo de controle de produção e cálculo das necessidades de capacidade;
4. Implantação dos demais módulos.

Na primeira etapa serão discutidos com a alta administração os princípios gerais do sistema MRPII, os resultados estratégicos possíveis de ser obtidos, as limitações e pressupostos. Também serão discutidos e analisados os investimentos necessários, os recursos a serem disponibilizados, principalmente de pessoal, o cronograma de implantação e a equipe de implantação.

Na segunda etapa, iniciar-se-á o processo implantação do cálculo das necessidades. Para tal, será despendido um intenso esforço no intuito de melhorar e estabilizar os tempos de aquisição e de processamento, uma vez que as árvores de materiais e o controle de estoque já operam com um alto grau de confiabilidade.

A terceira e quarta etapa dependerão dos resultados da primeira.

Segundo CORRÊA (1988) alguns aspectos devem ser especialmente considerados na implantação de sistemas de MRPII:

1. *comprometimento da alta direção*: a implantação de um sistema do porte do MRPII só terá chance de sucesso se a alta administração da empresa estiver comprometida com seus resultados;
 2. *escolha adequada de sistema*;
 3. *treinamento*: o treinamento deve ser extensivo a todos os usuários diretos e indiretos do sistema;
 4. *gerenciamento da implantação*: o gerenciamento da implantação deve ser feito de forma criteriosa, cuidadosa e coordenada, tomando-se o cuidado de envolver todas as pessoas que terão contato com o sistema desde as primeiras etapas do processo;
 5. *acuidade dos dados de entrada*: o sistema depende de uma base de dados acurada e atualizada.
-

11.1.2 Alteração no conceito do relacionamento com os fornecedores

A relação da empresa com seus fornecedores é marcada pelo objetivo de se conseguir o máximo de benefícios possíveis. Como consequência, o relacionamento é comprometido, e o processo de contratação de serviços e aquisição de materiais é sobrecarregado, com freqüentes problemas no cumprimento de prazos. A relação limita-se a aspectos comerciais, sem intercâmbio entre as áreas técnicas.

No intuito de melhorar o relacionamento com os fornecedores pretende-se:

- 1. reduzir o número de fornecedores para o máximo de dois ou três para cada tipo de material;**
- 2. escolha dos fornecedores baseada nas avaliações de capacidade do processo, sistema de Garantia da Qualidade e da tendência de melhoria qualitativa;**
- 3. instauração de relações de longo prazo com intensa colaboração tecnológica.**

Segundo JURAN; GRZYNA (1991), o relacionamento entre comprador e fornecedor pode ser conflitivo ou cooperativo, com inúmeras variações interpostas.

No relacionamento conflitivo, o fornecedor é visto com suspeita, como alguém que tenta fazer um produto ruim passar despercebido na atividade de inspeção de recebimento feita pelo comprador. A oferta de preço baixo é enfatizada, e cada parte interessada pressiona quanto a vantagens a curto prazo, mesmo se isto resultar no término do relacionamento. A suspeita mútua impede a assistência, o planejamento conjunto e outras formas de colaboração.

No relacionamento cooperativo, o comprador e o fornecedor trabalham juntos. Este é um relacionamento contínuo, planejado, baseado na confiança mútua, no planejamento conjunto, nas visitas e na assistência mútua. O fornecedor é considerado um prolongamento da empresa do comprador.

A empresa pretende passar de um relacionamento próximo do conflitivo para um relacionamento cooperativo, conforme definiram JURAN; GRAYNA (1991). Neste contexto, o relacionamento entre a empresa e seus fornecedores passam a ter cinco objetivos:

1. obter fornecimento conforme as especificações;
2. reduzir custos de qualidade;
3. eliminar o controle de recebimento;
4. obter o cumprimento das entregas;
5. incentivar o intercâmbio tecnológico de modo a facilitar o desenvolvimento de novos e melhorar o produto adquirido do fornecedor.

MERLI (1994) propõem o seguinte programa para a avaliação preventiva dos fornecedores:

1. seleção dos fornecedores a serem avaliados;
 2. estudo sobre tipos de produtos;
 3. redação do planejamento de avaliação para os vários fornecedores;
 4. preparação e envio de cartas avisando os fornecedores a serem avaliados;
-

5. preparação dos planos de avaliação, baseada no sistema de Qualidade, nas tecnologias e nos produtos, para cada fornecedor;
6. escolha e formação do grupo;
7. visita formal de avaliação;
8. eventual visita para ações corretivas;
9. programa de amostragem ou de compras;
10. acompanhamento.

A tabela 11.3 apresenta a síntese dos resultados deste programa de avaliação.

Tab.11.3: Síntese dos resultados do programa de avaliação preventiva dos fornecedores

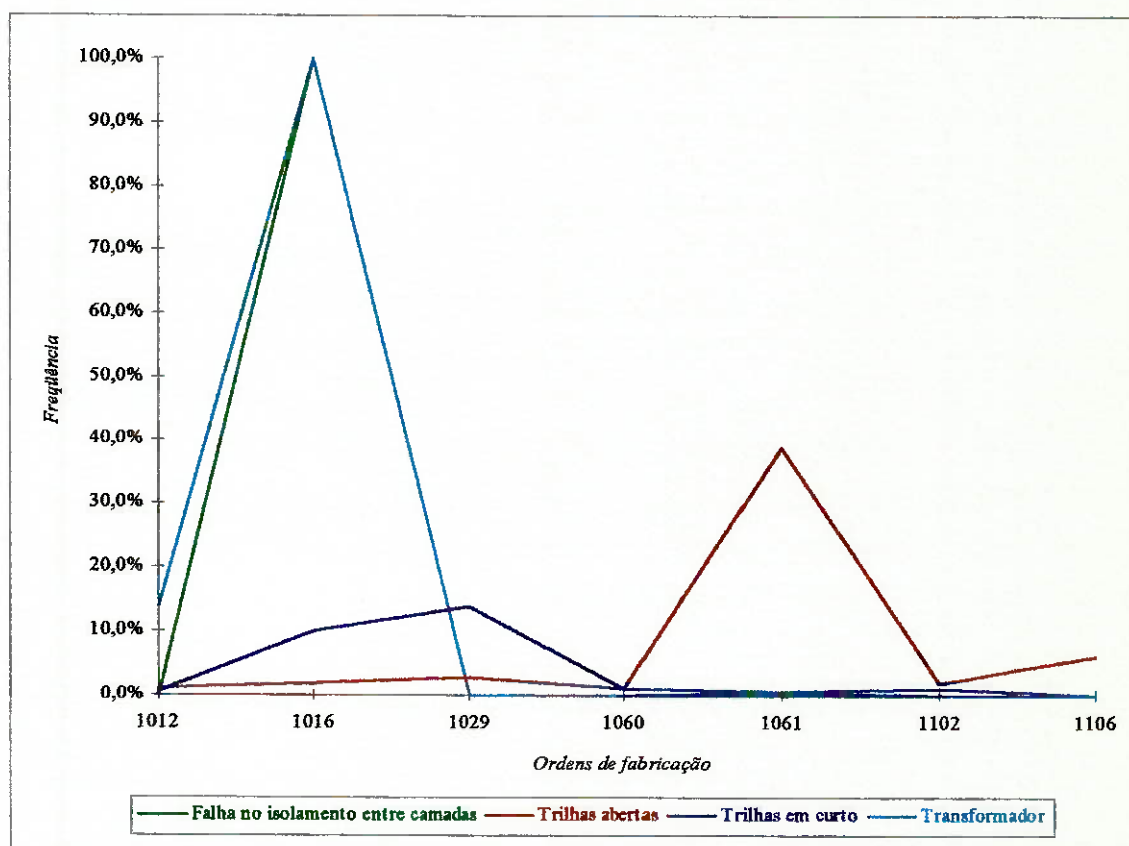
<i>Resultado</i>	<i>Situação</i>
<i>Completamente positivo</i>	O fornecedor é, basicamente, considerado hábil a fornecer os materiais ou serviços para os quais foram feitas as avaliações
<i>Parcialmente positivo</i>	O fornecedor apresenta pequenas deficiências e pode ser aprovado após ter realizado ações corretivas previstas
<i>Pouco negativos</i>	É necessário estabelecer um programa detalhado de ações corretivas, com os pontos de verificação necessários. A qualificação é adiada para depois de uma visita para verificação
<i>Negativos</i>	O fornecedor apresenta grave deficiência. O fornecedor é descartado e não são considerados fornecimentos para um período prefixado.

Fonte: MERLI (1994)

O programa de avaliação preventiva dos fornecedores será incorporado a sistemática de avaliação e qualificação dos fornecedores da empresa.

A empresa fez um teste piloto deste programa para os fornecedores de P.C.I. e transformadores. Após a visita de avaliação, foi realizado um amplo intercâmbio tecnológico entre as empresas de modo a implementar as ações corretivas solicitadas. Os resultados foram significativos. A Fig. 11.2 apresenta a evolução dos problemas gerados por estes fornecedores identificados nos testes de placas.

Fig. 11.2 Evolução da frequência de falhas dos fornecedores de transformadores e P.C.I., identificadas no teste de placas



* Elaborada pelo autor

11.2 Intervenções de curto prazo

11.2.1 Revisão dos critérios de inspeção no recebimento

Pretende-se, a longo prazo, eliminar o controle no recebimento. Contudo, na fase de transição, o recebimento deve estar em sincronia com os problemas apresentados na produção. Deste modo, pretende-se diminuir ou intensificar o controle no recebimento de itens baseados numa lista de itens. Na lista constarão os itens de inspeção severa, aqueles que freqüentemente provocam retrabalho na produção ou que são recusados no recebimento e de inspeção branda, aqueles que dificilmente são rejeitados no recebimento e que nunca provocaram retrabalho na produção.

Para respaldar a lista serão considerados os relatórios de teste de placas, os relatórios de teste de insumo, o relatório de entrega e o relatório gerencial.

11.2.2 Revisão dos roteiros de inspeção, de montagem mecânica, de configuração e de inspeção final

Os roteiros de inspeção, de montagem mecânica, de configuração e de inspeção funcional devem ser alterados pela engenharia de produto, de modo a contemplar os problemas na instalação do produto, relatados no relatório de entrega, e as taxas de retrabalho na produção e nas placas desenvolvidas pela empresa.

11.2.3 Elaboração de uma lista de itens com problemas de integração

Os itens que apresentam problemas de integração com o produto devem ser submetidos a testes mais detalhados para a homologação, uma vez que quase 95% das perdas no fluxo de materiais da empresa são geradas por problemas de recebimento ou por falha na especificação.

Deve-se, portanto, elaborar uma lista de itens que necessitam de um processo de homologação mais detalhado a partir dos problemas de integração identificados nos testes de "burn in", de rede, de plataforma, funcional e de instalação.

11.2.4 Treinamento do pessoal nos roteiros

A primeira etapa de elaboração dos roteiros consistiu em documentar e padronizar atividades que já eram executadas, introduzindo poucas alterações.

Os funcionários da produção e suprimentos, conforme apresentado no Cap. 2, já trabalham, em média, a cinco anos na empresa. A maioria no mesmo tipo de atividade.

Estes dois fatores combinados resultaram numa cultura de não consultar os roteiros durante a execução das atividades, uma vez que a maioria do pessoal já os conhecia de cor.

Contudo, nas etapas posteriores, a partir do momento que se identificou possibilidades de melhoria, foram introduzidas alterações significativas e o pessoal teve dificuldade em incorporar as alterações às suas atividades.

No intuito de tentar incorporar a cultura de execução das atividades baseada nos roteiros estabelecidos, propõem-se que um intenso treinamento seja reali-

zado de modo a difundir as alterações incorporadas aos roteiros e incentivar os funcionários a identificarem pontos passíveis de melhoria, incentivando a participação no processo de melhoria contínua dos roteiros.

11.2.5 Incentivo da participação dos funcionários na análise do processo

Com a significativa melhoria dos processos em que atuam e com a observância de resultados positivos, os funcionários estão motivados a participarem do processo de melhoria contínua dos resultados.

É importante aproveitar esta motivação e capitalizá-la em forma de melhorias potenciais do processo produtivo.

Pretende-se implantar um sistema de verificação das causas de problemas identificados pelos funcionários.

Toda vez que o funcionário identificar uma falha do processo ou do produto, este procura:

- 1. identificar a origem da falha;**
- 2. propor uma intervenção de melhoria de modo a evitar que a falha volte a ocorrer.**

O supervisor de produção abre uma solicitação de ação corretiva, e o Comitê da Qualidade designa uma equipe para apresentar e implantar uma solução para o problema e define os prazos para apresentação a proposta, para implantação e para verificação da eficácia. O funcionário que identificou o problema fará parte desta equipe.

Capítulo XII

Comentários finais

**Neste capítulo serão
discutidos os resultados
deste trabalho e
apresentadas as conclusões**

12.1 Comportamento dos indicadores em 97

A Tab. 12.1 apresenta a evolução da pontualidade dos fornecedores, a taxa de retrabalho das placas e a pontualidade de entrega no período de janeiro a abril de 97.

Tab.12.1: Evolução da pontualidade dos fornecedores, a taxa de retrabalho das placas desenvolvidas pela empresa e a pontualidade de entrega no período de janeiro a abril de 97

<i>Período</i>	<i>Atraso de até 5 dias úteis ²</i>	<i>Atraso superior a 5 dias úteis ²</i>	<i>Pontualidade dos fornecedores ¹</i>
<i>jan/97</i>	5,1%	38,3%	59,2%
<i>fev/97</i>	2,3%	21,2%	77,7%
<i>mar/97</i>	2,1%	15,1%	83,9%
<i>abr/97</i>	2,1%	10,1%	88,9%
<i>O.F.</i>	<i>Entrega do relatório</i>	<i>Quantidade do lote (unidades)</i>	<i>Taxa de retrabalho das placas</i>
1059	jan/96	150	7,3%
1063	jan/96	100	7,0%
1075	jan/96	15	6,7%
1107	mar/96	200	3,0%
1115	mar/96	500	3,2%
1116	abr/96	100	3,0%
1132	abr/97	70	2,9%
<i>Período</i>	<i>Quantidade entregue (unidades)</i>	<i>Quantidade atrasada (unidades)</i>	<i>Pontualidade de entrega</i>
<i>jan/97</i>	122	4	96,7%
<i>fev/97</i>	137	3	97,8%
<i>mar/97</i>	43	0	100,0%
<i>abr/97</i>	82	0	100,0%

* Elaborada pelo autor

A Tab. 12.2 apresenta a evolução da taxa de incidentes na entrega e da taxa de retrabalho na produção no período de janeiro a abril de 97.

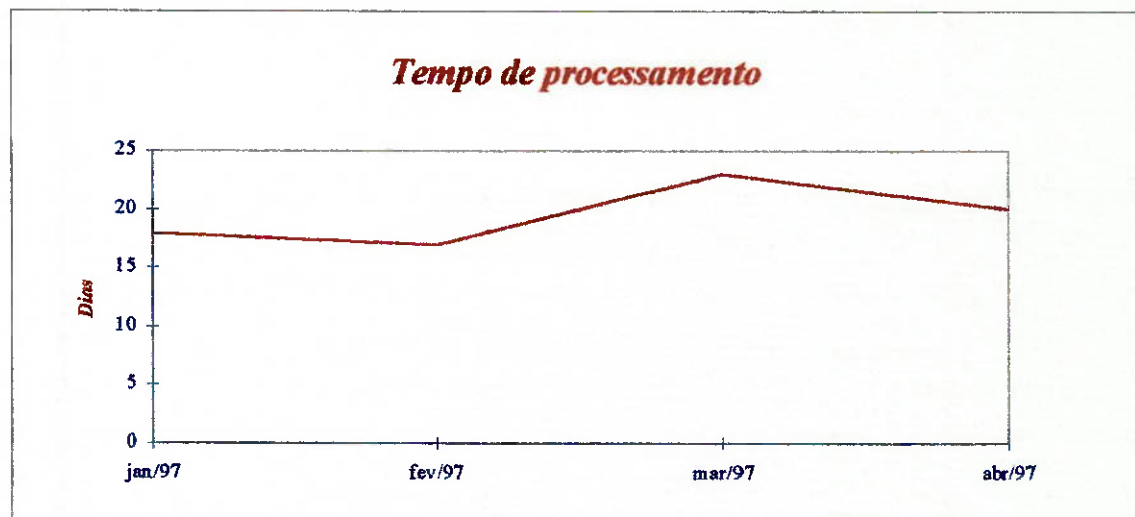
Tab.12.2: Evolução da taxa de incidentes na instalação e da taxa de retrabalho na produção período de janeiro a abril de 97

<i>Período</i>	<i>Unidades entregues</i>	<i>Incidente tipo 1</i>	<i>Incidente tipo 2</i>	<i>Incidente tipo 3</i>	<i>Taxa de incidentes na entrega</i>
<i>jan/97</i>	122	0	3	8	9,0%
<i>fev/97</i>	137	0	4	1	3,6%
<i>mar/97</i>	43	0	1	0	2,3%
<i>abr/97</i>	82	0	1	0	1,2%
<i>Período</i>	<i>Unidades testadas</i>	<i>Reprovadas no teste 1</i>	<i>Reprovadas no teste 2</i>	<i>Reprovadas no teste 3</i>	<i>Taxa de retrabalho na produção</i>
<i>jan/97</i>	122	3	1	3	5,7%
<i>fev/97</i>	137	4	1	2	5,1%
<i>mar/97</i>	43	1	1	0	4,7%
<i>abr/97</i>	82	1	1	0	2,4%

* *Elaborada pelo autor*

A Fig.12.1 apresenta a evolução do tempo de processamento no período de janeiro a abril de 97.

Fig.12.1: Evolução do tempo de processamento no período de janeiro a abril de 97.



*Elaborada pelo autor

Os tempos de ressurgimento médios dos grupos estão apresentados na Tab. 12.3. As funções da placa E1 foram incorporadas por outros elementos físicos do equipamento, deste modo, a necessidade de aquisição desta placa, cujo tempo para ressurgimento era de 113 dias, foi eliminada.

Tab. 12.3 Tempo de ressurgimento em abr/97

Grupo	Item crítico	Tempo médio
Plataforma	Gabinete S500	83 dias
P.C.I.	-	30 dias
Periféricos	Placa Mega 2x	43 dias
Componentes	Circuitos impressos importados	63 dias
Placas desenvolvidas pela empresa	Montagem	14 dias

*Elaborada pelo autor

A Tab. 12.4 apresenta a produtividade dos materiais no período de janeiro a abril de 97.

Tab. 12.4: Produtividade dos materiais no período de janeiro a abril de 97.

	<i>1º Quadrimestre de 97</i>
<i>Produtividade dos materiais comprados</i>	99,9%
<i>Produtividade dos materiais do almoxarifado</i>	99,9%
<i>Produtividade dos materiais da fabricação</i>	98,5%
<i>Produtividade dos materiais da expedição</i>	100,0%
<i>Produtividade global dos materiais</i>	98,3%

** Elaborada pelo autor*

12.2 Principais resultados quantitativos do trabalho

A Tab.12.5 apresenta a evolução dos indicadores em três períodos, o primeiro semestre anterior a implantação, o primeiro semestre posterior a implantação e o primeiro quadrimestre de 97.

Tab. 12.5 : Evolução do conjunto dos indicadores

<i>Indicador</i>	<i>Média 1º sem/96</i>	<i>Média 2º sem/96</i>	<i>Média 1º quadr./97</i>	<i>Meta de curto prazo</i>
<i>Pontualidade de entrega</i>	96,5%	85,5%	98,6	100%
<i>Pontualidade dos fornecedores</i>	72,3%	77,0%	77,4%	90%
<i>Produtividade global dos materiais</i>	94,9%	94,9%	98,3%	97%
<i>Taxa de incidentes na entrega</i>	-	6,3%	4,0%	1%
<i>Taxa de retrabalho em placas des- envolvidas pela empresa</i>	-	26%	4,7%	5%
<i>Taxa de retrabalho na produção</i>	3,5%	6,6%	4,5%	2%
<i>Tempo de processamento</i>	28 dias	22 dias	20 dias	20 dias
<i>Tempo de ressuprimento</i>	113 dias	113 dias	83 dias	60 dias

* Elaborada pelo autor

A confiabilidade de cumprimento dos prazos combinados com os fornecedores tem crescido progressivamente em sintonia com o aumento do grau de cooperação no relacionamento. A média do primeiro semestre se mostrou baixa devido principalmente a problemas referentes ao processo de automatização da importação imposto pelo governo. Desconsiderando o mês de janeiro, a média de 97

é 13% superior a média do primeiro semestre de 96 e 44% superior ao mês de março, pior desempenho do indicador.

A empresa apresentou problemas na entrega de dois lotes, um em janeiro, outro em fevereiro devido a problemas gerados pelo atraso de material. Como já foi explicitado, o atraso ocorreu devido a problemas na liberação do material importado gerado pela automatização do processo. A média de 97 é 13% superior a média do segundo semestre de 96 e 52% superior ao mês de outubro, pior desempenho do indicador.

A Tab. 12.6 ilustra a melhoria no desempenho apresentada pelo conjunto de indicadores selecionados.

Tab. 12.6: Melhoria do desempenho da média dos indicadores em 97 em relação a períodos anteriores

<i>Indicador</i>	<i>Média 1º sem/96</i>	<i>Média 2º sem/96</i>
<i>Pontualidade de entrega</i>	2%	13%
<i>Pontualidade dos fornecedores</i>	7%	1%
<i>Produtividade global dos materiais</i>	3%	3%
<i>Taxa de incidentes na entrega</i>	-	58%
<i>Taxa de retrabalho em placas desenvolvidas pela empresa</i>	-	453%
<i>Taxa de retrabalho na produção</i>	22%	47%
<i>Tempo de processamento</i>	40%	10%
<i>Tempo de ressuprimento</i>	36%	36%

* Elaborada pelo autor

12.3 Principais resultados qualitativos do trabalho

Com a padronização das atividades realizadas através de procedimentos e roteiros, os resultados dos processos ficaram mais consistentes e os problemas gerados pela variabilidade do processo foram reduzidos.

A redução dos problemas gerados pela variabilidade do processo possibilitou uma mudança na postura gerencial dos departamentos enfocados, que passou de reativa para proativa. Os problemas cíclicos e críticos foram priorizados em relação aos problemas diários gerados pelas incertezas do processo.

Com a redução do retrabalho, a capacidade de empresa em termos de pessoal, equipamentos e espaço físico foi aumentada. Este fator foi crucial para que a empresa suportasse o aumento da demanda.

O relacionamento com os fornecedores passou de um relacionamento próximo do conflitivo para um relacionamento mais cooperativo. Deste modo, a contratação do fornecedor baseada em critérios de preços e prazos de entrega passou a considerar requisitos do sistema da qualidade, confiabilidade no cumprimento de prazos e capacidade do processo em atender aos requisitos técnicos especificados. Houve estreitamento do relacionamento, antes estritamente comercial, com intensificação do intercâmbio tecnológico facilitando o desenvolvimento de novos produtos e melhorando o produto adquirido.

12.4 Comentários finais

A reestruturação dos processos, orientada pelos indicadores de qualidade / produtividade, resultou em melhorias diretas nos critérios competitivos mais relevantes para os segmentos de mercado da empresa, e sobretudo, nos dois critérios competitivos prioritários: prazo de entrega e preço do equipamento.

O prazo de entrega sofreu melhoria devido :

1. ao aumento da velocidade do fluxo de materiais, resultante da redução da taxa de retrabalho da produção e das placas desenvolvidas pela empresa;
2. à redução do tempo de ressurgimento, principalmente devido aos esforços de engenharia em eliminar itens com tempo de aquisição alto;
3. ao aumento da confiabilidade no cumprimento dos prazos combinados com os fornecedores, permitindo uma melhoria na previsão do fluxo de materiais;

O custo do material foi reduzido através:

1. da redução do retrabalho na produção e nas placas desenvolvidas pela empresa;
2. da redução de problemas na entrega;
3. do aumento da produtividade de materiais.

A redução de custo possibilita a negociação de preços com o cliente sem afetar a lucratividade do negócio. Apenas o aumento da produtividade no fluxo de materiais resultará em uma economia de aproximadamente R\$ 300.000,00 por ano.

Capítulo XIII

Referências bibliográficas

**Neste capítulo serão
apresentadas as referências
bibliográficas utilizadas
neste trabalho**

- 1) Corrêa. H.L. *Sistemas estratégicos de planejamento de recursos de manufatura: contribuição à análise de adequação e aplicação*. Dissertação (Mestrado)-EPUSP, São Paulo, 1988.
 - 2) Corrêa., H. L.; Gianesi, I.G.N. *Just in time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico*. Ed. Atlas, São Paulo, 1993.
 - 3) Dellaretti Filho, Osmário. *As sete ferramentas do planejamento da qualidade*. MG:Fundação Cristiano Ottoni, Belo Horizonte, 1996.
 - 4) Fonseca, Augusto Virgílio Mascarenhas. *Análise de desempenho de empresas com o uso do Modelo de Lisrel*. Dissertação (Mestrado) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
 - 5) Garvin, D. A. *Gerenciando a Qualidade: a visão estratégica e competitiva*. Rio de Janeiro, Qualitymark, 1992.
 - 6) Gianesi, I.G.N.; Corrêa., H. L. *Administração estratégica de serviços: operações para satisfação do cliente*. Ed. Atlas, São Paulo, 1996.
 - 7) Juran, J. M.; Gryna F.M. *Quality planning and analysis*. McGraw-Hill, New York, 1991.
 - 8) Merli, G. *Comakership: a nova estratégia para os suprimentos*. Ed. Qualitymark, São Paulo, 1994.
 - 9) Moorri, R. G. *Um modelo de procedimento para avaliação da produtividade na administração dos materiais*. Tese (Doutorado)-EPUSP, São Paulo, 1993.
 - 10) Muscat, A.R.N.; Fleury A.C.C. *Indicadores de qualidade e produtividade na indústria brasileira*. Revista indicadores de qualidade e produtividade. v.1, n.1, p.107-83, São Paulo, 1993.
-

- 11) Slack, N.D.C. *Vantagem competitiva em manufatura*. Ed. Atlas, São Paulo, 1993.
 - 12) Tironi, L. F. *Indicadores de qualidade e produtividade: conceitos e usos*. Revista indicadores de qualidade e produtividade. v.1, n.1, p.17-9, São Paulo, 1993.
 - 13) Weekelema, M.C.C. *Ferramentas estatísticas básicas para gerenciamento de processo*. Fundação Christiano Ottoni, Belo Horizonte, 1995.
 - 14) Woiler, S. ; Mathias, W. F. *Projetos: planejamento, elaboração, análise*. Ed. Atlas, São Paulo, 1985.
-

