

200  
99

**ROBERTO NEY CIARLINI TEIXEIRA**

**“ A MELHORIA EM PROCESSOS BASEADO NO USO DE  
INDICADORES DE DESEMPENHO ”**

Dissertação apresentada como  
requisito à obtenção do grau de Mestre.

Curso de Pós-graduação em  
Engenharia de Produção. Centro  
Tecnológico. Universidade Federal de  
Santa Catarina.

Orientador : Prof. Gregório Jean  
Varvakis Rados, PhD.

**FLORIANÓPOLIS**

**1999**

**(BU)**



0.312.995-1

UFSC-BU

**ROBERTO NEY CIARLINI TEIXEIRA**

**A MELHORIA EM PROCESSOS BASEADO NO USO DE INDICADORES  
DE DESEMPENHO**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre,  
especialidade em Engenharia de Produção, e aprovada em sua forma  
final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de Santa Catarina



---

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.  
Coordenador do Programa

**Banca Examinadora:**



---

Prof. Gregório Jean Varvakis Rados, Dr.  
Orientador



---

Prof. Osmar Possamai, Dr.



---

Prof. Paulo Mauricio Selig, Dr.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço sinceramente a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a elaboração deste trabalho. De maneira especial, expresso minha gratidão :

- Ao Prof. Gregório Jean Varvakis Rados, por ter aceito minha proposta de Dissertação e contribuído de modo efetivo para a elaboração e aprovação da mesma;
- Aos Professores Osmar Possamai e Paulo Selig, pelo incentivo e colaboração na elaboração do presente trabalho;
- Aos Professores do Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção da UFSC, com quem tive o privilégio de adquirir conhecimentos e experiências muito valiosas;
- À UFSC, UNIFOR , UFC, FUNCAP, FAS e DERT que me possibilitaram a realização deste mestrado em Fortaleza;
- À TECNOMECÂNICA ESMALTEC Ltda., nas pessoas do Superintendente Sérgio Lemos; do Gerente Industrial Edgard de Vasconcelos; do Gerente de Planejamento e Materiais Cleoman de Oliveira; do Chefe de Divisão da Produção de Fogões Amauri Oliveira; da chefe da Qualidade Rosilene Carvalho; da chefe de Custos e Orçamentos Elane Freitas; dos funcionários Cintia Barros, Edvar Aguiar, Humberto Morais, Evandro Feitosa; e de todos os responsáveis pela produção no chão de fábrica pela gentileza, dedicação e prontidão com que fomos atendidos durante todo o período de trabalho na Organização;
- À minha querida esposa Sandra e meus queridos filhos André, Aline e Lucas, que durante todo o período de realização deste mestrado me incentivaram e aceitaram com tranquilidade a minha ausência em importantes momentos das nossas vidas, na busca de mais uma vitória profissional;
- À minha mãe Júlia, meu pai Quintílio (“in memoriam”) e meus oito irmãos pelo apoio constante e incondicional na realização deste mestrado;
- Aos meus colegas de curso, que me apoiaram durante a realização das atividades do mestrado, especialmente José Renato Ferreira Barreto, Lúcia Maria Barbosa Oliveira, Danusa Mota Tomé , Camila Barros de Oliveira, Maria Elisabeth Pinheiro Moreira e João Tavares Medeiros Júnior;

- Aos companheiros José Silva de Castro (Zezinho) e Valdir Costa pela valiosa ajuda na elaboração da parte gráfica deste trabalho;
  
- À Deus e à Santa Teresinha do Menino Jesus, que me deram coragem, saúde e inspiração para a conclusão deste trabalho.

## SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	x
Lista de Quadros.....	xii
Lista de Tabelas.....	xiii
Resumo.....	xv
<i>Abstract</i> .....	xvi
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Descrição do Problema.....	2
1.2 Objetivos.....	5
1.3 Limitações do Trabalho.....	5
1.4 Estrutura do Trabalho.....	6
2 O GERENCIAMENTO DE PROCESSOS E OS INDICADORES.....	8
2.1 Competitividade e Melhoria.....	8
2.2 O Gerenciamento de Processos.....	11
2.2.1 Os Processos.....	11
2.2.2 A Metodologia.....	14
2.2.3 Vantagens e Limitações.....	17
2.3 Os Indicadores de Desempenho.....	18
2.3.1 Definição de Indicadores.....	18
2.3.2 Tipos de Indicadores.....	19
2.3.3 Importância e Características dos Indicadores.....	22
2.3.4 Formação, Apuração e Monitoramento dos Indicadores.....	25

2.3.5 Benefícios dos Indicadores de Desempenho.....	28
2.4 O Gerenciamento de Processos, os Indicadores de Desempenho e a Melhoria Organizacional.....	29
<b>3 A IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE MELHORIA .....</b>	<b>32</b>
3.1 Os Indicadores e as Decisões para a Melhoria.....	32
3.2 Situação Geral dos Indicadores.....	33
3.3 Um Caso Análogo.....	34
3.4 Aspectos Básicos da Análise Comparativa dos Indicadores.....	37
3.5 Situações-Chave.....	41
3.5.1 Situação-Chave A1.....	41
3.5.2 Situação-Chave B1.....	42
3.5.3 Situação-Chave C1.....	43
3.5.4 Situação-Chave A2.....	45
3.5.5 Situação-Chave B2.....	46
3.5.6 Situação-Chave C2.....	47
3.6 Matriz das Situações-Chave.....	48
3.7 Processos Críticos.....	49
<b>4 METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>51</b>
4.1 Etapa 1 – Conhecer a Empresa .....	52
4.2 Etapa 2 – Mapear os Processos .....	52
4.3 Etapa 3 – Selecionar Peças para o Estudo .....	53
4.4 Etapa 4 – Coletar Dados e Coletar Indicadores .....	53
4.5 Etapa 5 – Comparar o Indicador com a Meta da Organização .....	53

4.6 Etapa 6 – Identificar os Processos Críticos .....	54
4.6.1 Enquadramento dos Subprocessos nas Situações-Chave .....	55
4.6.2 Cálculo dos Índices de Gravidade .....	57
4.6.3 Definição dos Subprocessos e Peças Críticas .....	59
4.7 Etapa 7 – Analisar os Subprocessos e Peças Críticas .....	59
5 ESTUDO DE CASO.....	60
5.1 Etapa 1 - Conhecer a Empresa.....	60
5.2 Etapa 2 - Mapeamento dos Processos e Subprocessos.....	61
5.2.1 Processo Fabricação.....	62
5.2.2 Processo Acabamento.....	69
5.2.3 Processo Montagem.....	76
5.3 Etapa 3 - Seleção das Peças.....	79
5.4 Etapa 4 - Coleta de Dados e Cálculos dos Indicadores.....	81
5.5 Etapa 5 - Comparação dos Indicadores com as Metas.....	87
5.6 Etapa 6 - Identificação dos Subprocessos Críticos.....	93
5.6.1 Metodologia para o Enquadramento dos Subprocessos nas Situações-Chave.....	94
5.6.2 Enquadramento dos Subprocessos e Peças.....	95
5.6.3 Cálculo dos Índices de Gravidade.....	100
5.7 Etapa 7 - Análise dos Subprocessos e Peças Críticos.....	102
5.7.1 Problemas, Causas, Soluções e Indicadores Identificados : Subprocesso Decapagem.....	103
5.7.1.1 Problemas.....	103
5.7.1.2 Causas.....	104
5.7.1.3 Soluções.....	105

5.7.1.4 Indicadores.....	106
5.7.2 Problemas, Causas, Soluções e Indicadores Identificados : Subprocesso Esmaltação.....	107
5.7.2.1 Problemas.....	107
5.7.2.2 Causas.....	108
5.7.2.3 Soluções.....	108
5.7.2.4 Indicadores.....	109
5.7.3 Problemas, Causas, Soluções e Indicadores Identificados : Peça N° 01.....	110
5.7.3.1 Problemas.....	110
5.7.3.2 Causas.....	112
5.7.3.3 Soluções .....	114
5.7.3.4 Indicadores.....	115
5.7.4 Problemas, Causas, Soluções e Indicadores Identificados : Peça N° 04.....	117
5.7.4.1 Problemas.....	117
5.7.4.2 Causas.....	119
5.7.4.3 Soluções.....	121
5.7.4.4 Indicadores.....	122
5.7.5 Problemas, Causas, Soluções e Indicadores Identificados : Peça N°06.....	124
5.7.5.1 Problemas.....	124
5.7.5.2 Causas.....	125
5.7.5.3 Soluções.....	126
5.7.5.4 Indicadores.....	127
6 CONCLUSÕES.....	128
6.1 Conclusões.....	128
6.2 Dificuldades Encontradas.....	129

6.3 Sugestões Para Trabalhos Futuros.....	130
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	132
BIBLIOGRAFIA.....	134

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Geração de Indicadores e Metas .....	4
Figura 2.1	Hierarquia de Processos .....	13
Figura 2.2	Fases do Gerenciamento de Processos Empresariais (A.P.E.).....	15
Figura 2.3	Medidas de Desempenho e do Output .....	21
Figura 3.1	Relação Indicador, Peça, Processo e Meta .....	33
Figura 3.2	Situação 1 – 1ª Bateria de Tiros .....	35
Figura 3.3	Situação 2 – 2ª Bateria de Tiros .....	35
Figura 3.4	Situação 3 – 3ª Bateria de Tiros .....	36
Figura 3.5	Situação 4 – 4ª Bateria de Tiros .....	36
Figura 3.6	Indicadores de Processos com Pequena Dispersão .....	37
Figura 3.7	Indicadores de Processos com Grande Dispersão .....	38
Figura 3.8	Indicadores de Processos Posicionados Abaixo da Meta .....	38
Figura 3.9	Indicadores de Processos Posicionados em Torno da Meta .....	39
Figura 3.10	Indicadores de Processos Posicionados Acima da Meta .....	39
Figura 3.11	Situação – Chave A1 .....	42
Figura 3.12	Situação – Chave B1 .....	43
Figura 3.13	Situação – Chave C1 .....	44
Figura 3.14	Situação – Chave A2 .....	45
Figura 3.15	Situação – Chave B2 .....	46
Figura 3.16	Situação – Chave C2 .....	47
Figura 3.17	Matriz das Situação – Chave .....	48
Figura 3.18	Atitudes Gerenciais de Decisão para a Melhoria .....	50
Figura 4.1	Etapas da Metodologia Usada no Estudo de Caso .....	51
Figura 5.1	Seqüência de Processos – Fábrica de Fogões .....	61
Figura 5.2	Subprocessos do Processo Fabricação .....	62

Figura 5.3 Fornecedores e Clientes do Processo Fabricação.....	63
Figura 5.4 Fluxograma do Subprocesso Corte de Chapa .....	64
Figura 5.5 Fluxograma do Subprocesso Estamparia .....	65
Figura 5.6 Fluxograma do Subprocesso Tubos .....	66
Figura 5.7 Fluxograma do Subprocesso Aramados .....	67
Figura 5.8 Fluxograma do Subprocesso Tornearia .....	68
Figura 5.9 Fluxograma do Subprocesso Injeção .....	69
Figura 5.10 Subprocessos do Processo Acabamento .....	70
Figura 5.11 Fornecedores e Clientes do Processo Acabamento .....	71
Figura 5.12 Fluxograma do Subprocesso Decapagem .....	71
Figura 5.13 Fluxograma do Subprocesso Fosfatização .....	72
Figura 5.14 Fluxograma do Subprocesso Galvanoplastia .....	73
Figura 5.15 Fluxograma do Subprocesso Esmaltação .....	74
Figura 5.16 Fluxograma do Subprocesso Pintura a Pó .....	75
Figura 5.17 Subprocessos do Processo Montagem .....	76
Figura 5.18 Fornecedores e Clientes do Processo Montagem .....	77
Figura 5.19 Fluxograma do Subprocesso Pré-montagem .....	77
Figura 5.20 Fluxograma do Subprocesso Linha de Montagem .....	78
Figura 5.21 Fluxograma do Subprocesso Embalagem/Expedição .....	79
Figura 5.22 Gráfico Eficácia x Peça – Subprocesso Corte de Chapa .....	88
Figura 5.23 Gráfico Eficácia x Peça – Subprocesso Estamparia .....	89
Figura 5.24 Gráfico Eficácia x Peça – Subprocesso Decapagem .....	90
Figura 5.25 Gráfico Eficácia x Peça – Subprocesso Esmaltação .....	91
Figura 5.26 Gráfico dos I.G. dos Subprocessos .....	101
Figura 5.27 Gráfico dos I.G. das Peças .....	102

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 2.1 Fases e Etapas do G.P. ....	14
Quadro 2.2 Fases do Aperfeiçoamento de Processos Empresariais (A.P.E.)	15
Quadro 2.3 Comparação entre Indicadores da Qualidade e Indicadores do Desempenho .....	20
Quadro 2.4 Principais Critérios para Geração de um Indicador .....	26
Quadro 3.1 Possíveis Causas do Posicionamento dos Indicadores em Relação à Meta .....	40
Quadro 3.2 Possíveis Causas da Dispersão dos Indicadores em Relação à Meta .....	41

## LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 Pesos das Situações – Chave em Relação à Posição dos Indicadores .....	56
Tabela 4.2 Pesos das Situações – Chave em Relação à Dispersão dos Indicadores .....	56
Tabela 4.3 Resumo dos Pesos das Situações – Chave .....	57
Tabela 5.1 Composição do Produto .....	79
Tabela 5.2 Processos e Subprocessos das Peças Seleccionadas .....	80
Tabela 5.3 Custos das Peças .....	81
Tabela 5.4 Cálculo da Eficácia – Peça nº 01.....	82
Tabela 5.5 Cálculo da Eficácia – Peça nº 02.....	83
Tabela 5.6 Cálculo da Eficácia – Peça nº 03.....	83
Tabela 5.7 Cálculo da Eficácia – Peça nº 04.....	84
Tabela 5.8 Cálculo da Eficácia – Peça nº 05.....	84
Tabela 5.9 Cálculo da Eficácia – Peça nº 06.....	85
Tabela 5.10 Cálculo da Eficácia – Peça nº 07.....	85
Tabela 5.11 Cálculo da Eficácia – Peça nº 08.....	86
Tabela 5.12 Resumo dos Indicadores de Desempenho dos Subprocessos Das Peças .....	87
Tabela 5.13 Dados da Eficácia – Subprocesso Corte de Chapa .....	88
Tabela 5.14 Dados da Eficácia – Subprocesso Estamparia .....	89
Tabela 5.15 Dados da Eficácia – Subprocesso Decapagem .....	90
Tabela 5.16 Dados da Eficácia – Subprocesso Esmaltação .....	91
Tabela 5.17 Resumo das Variações dos Indicadores em Relação à Meta Organizacional .....	93
Tabela 5.18 Situações – Chave e Pesos dos Subprocessos/Peças .....	94

Tabela 5.19 Cálculo do I.G. de Cada Subprocesso, Considerando o Custo de cada peça .....	96
Tabela 5.20. Cálculo do I.G. de Cada Subprocesso, Sem Considerar o Custo de Cada Peça .....	97
Tabela 5.21 Cálculo do I.G. de Cada Peça, Considerando Seus Custos.....	98
Tabela 5.22 Cálculo do I.G. de Cada Peça, Sem Considerar Seus Custos.....	99
Tabela 5.23 I.G. Corrigidos dos Processos .....	100
Tabela 5.24 I.G. Corrigidos das Peças .....	101

## RESUMO

O uso de indicadores de desempenho tem sido amplamente divulgado como forma de se avaliar a performance da organização.

O presente trabalho mostra, através de um estudo de caso, como utilizar os indicadores de desempenho para alcançar a melhoria dos processos produtivos, tornando a organização cada vez mais competitiva.

A comparação dos indicadores de desempenho dos processos com as metas definidas pela organização, possibilitam a determinação dos processos críticos, bem como o levantamento dos problemas existentes e suas causas.

Como consequência, são indicadas soluções para os problemas encontrados, que servem como uma ferramenta para auxiliar o gerente na tomada de decisões, visando a melhoria dos processos e da organização.

## **ABSTRACT**

The use of performance measures have been largely revealed as a way of valuate the Organization performance.

The present work shows, by a case study, how to use the performance measures to improve the productive processes, making the Organization even more competitive.

The comparison of the processes performance measures with the aims defined by the Organization, make possible to determine of the critical processes, with the raising problems and their reasons.

On that account, the solutions to solve the problems can be used by managers as an auxiliar decisions tool, aimming at the processes and Organization improvement.

## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

A abertura do mercado nacional aos produtos estrangeiros, o controle da inflação no país, a criação do Mercosul e a globalização crescente da economia mundial, forçaram as organizações brasileiras a procurar meios para poder competir com as demais organizações mundiais.

A realidade atual define um cenário globalizante, onde é indispensável que as empresas se modifiquem, se aperfeiçoem, tornando-se mais criativas, mais competentes e mais flexíveis, utilizando novas técnicas gerenciais indispensáveis a todo processo de mudança, visando atingir maiores níveis de qualidade para seus produtos, maiores índices de produtividade nos processos, menores custos e maiores lucros.

HARRINGTON (1993:11) já dizia que: "Durante a década de 1990 ocorrerá uma mudança profunda na filosofia organizacional, e a administração começará a perceber que o seu trabalho consiste em liderar uma revolução nos processos, por intermédio de toda a organização".

O aperfeiçoamento dos processos é, na atualidade, um fator preponderante para que a organização seja competitiva no século XXI. Uma organização competitiva, jamais poderá abrir mão de um programa de melhoria continuada.

Segundo HARRINGTON (1993:XX), em 1986 Deming já estimava que, baseado em sua experiência, a maioria dos problemas e das possibilidades de aperfeiçoamento tem a origem no processo, numa proporção em torno de 94% contra 6% oriundos de causas especiais.

HARRINGTON (1993:18) afirma que a melhoria contínua de qualquer organização passa, necessariamente, pelo aperfeiçoamento de seus processos, visando, principalmente, "torná-los cada vez mais:

- Eficazes, produzindo os resultados desejados;
- Eficientes, minimizando o uso dos recursos; e
- Adaptáveis (flexíveis), deixando-os capazes de se adaptar às necessidades variáveis do cliente e das empresas."

A metodologia do Gerenciamento de Processos (G.P), permite um conhecimento detalhado dos processos da organização, levando à descoberta de

processos, subprocessos, atividades ou tarefas críticas, que necessitam passar por melhorias e que devem ser medidas, controladas, gerenciadas e aperfeiçoadas continuamente.

O estabelecimento de indicadores de desempenho apropriados e em locais corretos, possibilita a obtenção e o fornecimento de dados e informações para o acompanhamento dos efeitos provocados pelas mudanças impostas aos processos críticos visando sua melhoria, bem como evita ou previne que problemas futuros ocorram.

Não interessa, nos dias de hoje, ter um perfeito sistema de indicadores de desempenho que forneça apenas dados e informações que espelhem o nível dos problemas ocorridos. É muito importante o estabelecimento de indicadores de desempenho que também previnam a ocorrência de problemas futuros e que estejam de acordo com a missão da empresa, suas estratégias e suas metas.

Os indicadores de desempenho devem funcionar como verdadeiros termômetros dos processos e, conseqüentemente, da melhoria contínua da organização.

## **1.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA**

As empresas do setor metal – mecânico do Ceará têm passado, na década de 90, por grandes dificuldades em função do atual quadro econômico nacional, e de um cenário econômico mundial globalizante.

No Ceará, até o início da década de 90, é histórico que a maior parte das empresas foram criadas por antigos comerciantes que, almejando maiores lucros nos negócios, entraram nas diversas atividades industriais.

Este fato gerou organizações com forte caráter familiar, carentes de gerenciamento apropriado, pouca visão estratégica de futuro e, conseqüentemente, organizações fadadas ao fracasso quando colocadas em um mercado aberto e competitivo.

Com a nova realidade econômica nacional e mundial, mesmo aquelas empresas que souberam interpretar o novo cenário, tiveram que “correr contra o tempo”, pois não estavam acostumadas à livre concorrência. Aquelas que não tiveram esta visão, simplesmente fecharam suas portas.

“Correr contra o tempo” significou, principalmente, provocar mudanças, estimular o aperfeiçoamento através do uso de novas técnicas gerenciais, visando sempre a melhoria contínua. Entretanto, não adianta simplesmente gerar mudanças, sem que se disponha de meios confiáveis para medi-las, controlá-las, gerenciá-las e aperfeiçoá-las.

A falta de indicadores de qualidade e desempenho dos diversos trabalhos realizados em uma organização, constitui um grande obstáculo para o aperfeiçoamento dos processos empresariais e produtivos e, conseqüentemente, para a melhoria contínua.

Na verdade, o estabelecimento de indicadores de desempenho em qualquer processo tem como objetivo final o seu aperfeiçoamento, visando a competitividade da organização. HARRINGTON (1997:429) diz : “se não houver medição no processo, não haverá controle, se não houver controle, não haverá gerenciamento; e, se não houver gerenciamento, não haverá aperfeiçoamento. Logo, não haverá melhoria contínua”.

Os indicadores permitem conhecer o que se faz, visando o aperfeiçoamento e conseqüentemente a melhoria contínua dos processos de uma organização, uma vez que possibilitam o estabelecimento de metas para os diversos processos e para o processo total.

Segundo TAKASHINA e FLORES (1997:32), meta é o valor pretendido para o indicador de um produto, processo ou serviço, a ser atingido em determinadas condições, estabelecidas no planejamento. É fixada a partir das necessidades e expectativas traduzidas ao cliente interno ou externo, levando em conta os objetivos e estratégias da organização, os referenciais externos de comparação e os indicadores e metas do nível superior. Essa relação entre os indicadores e as metas de uma organização pode ser visualizada na figura 1.1 que se segue.

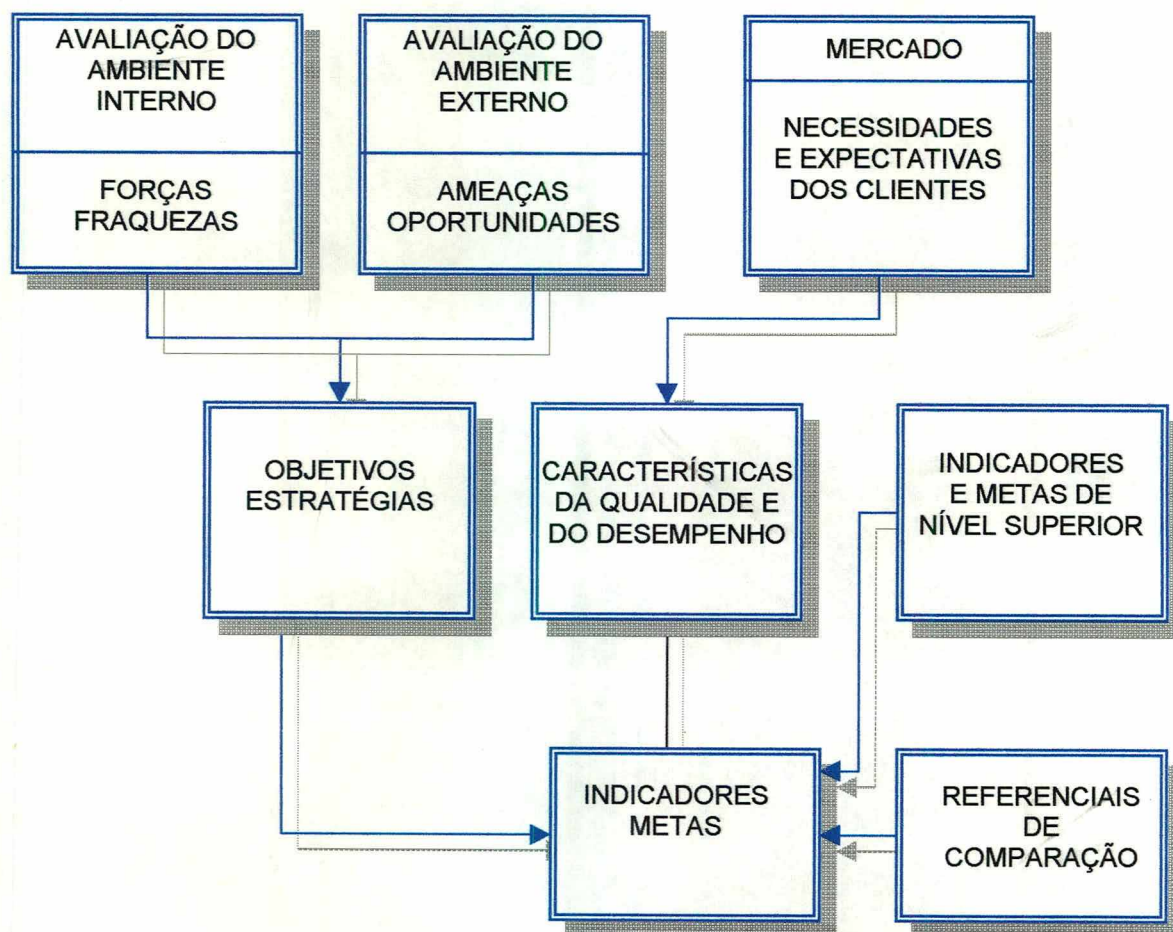


Figura 1.1 - Geração de indicadores e metas (Takashina e Flores,1997:33).

O problema está no fato de que a maioria das empresas simplesmente não mede as coisas certas da maneira correta. O desafio está em estabelecer uma sistemática de identificação de oportunidades de melhorias de processos produtivos, baseado no uso de indicadores de desempenho, visando uma maior competitividade.

Os indicadores de desempenho tradicionais estão em parte ultrapassados e são ineficientes como ferramentas de gerenciamento. Não mostram aos gerentes onde e quanto melhorar. Na maior parte das vezes, são indicadores que buscam resultados ou efeitos, em vez de processos ou causas, e que não estão relacionados com a missão e estratégias da organização. Esse é um problema grave.

Os indicadores de desempenho, quando corretamente definidos e localizados, criam vínculo poderoso entre as estratégias, os recursos e os processos

da organização, possibilitando a identificação dos problemas antes de eles ocorrerem.

Segundo NÁURI (1998:9), os indicadores de desempenho devem permitir “fazer um diagnóstico da situação presente e prever a situação futura de uma organização, permitindo-lhe agir de forma pró-ativa e definindo estratégias e ações que permitam gerar ou manter uma vantagem competitiva”.

E continua NÁURI (1998:10), “nenhum Sistema de Medição de Desempenho terá êxito se não for capaz de mostrar como as ações da empresa estão alinhadas com as estratégias e objetivos empresariais”.

## **1.2 OBJETIVOS**

Este trabalho tem como objetivo geral, a definição de uma sistemática de identificação de oportunidades de melhoria em processos, baseado no uso de indicadores de desempenho.

Como objetivos específicos, tem-se:

- utilizar a metodologia do Gerenciamento de Processos (G.P.) no conhecimento dos processos/subprocessos e no levantamento de dados para a identificação dos processos/subprocessos críticos da organização;
- associar os indicadores de desempenho às metas da organização;
- oferecer à gerência da organização uma ferramenta que auxilie na tomada de decisões, visando a melhoria dos processos produtivos;
- mostrar a relação entre os indicadores de desempenho, as oportunidades de melhoria nos processos e as decisões gerenciais de uma organização.

## **1.3 LIMITAÇÕES DO TRABALHO**

Com o intuito de esclarecer a área de abrangência do trabalho, é importante que se saiba quais as limitações impostas durante a elaboração do mesmo.

São elas:

a) A empresa estudada é da área metal-mecânica, composta por 3 unidades fabris. Cada uma delas produz produtos diferentes, mas que têm operações comuns. O trabalho foi executado em apenas uma delas;

b) A unidade fabril selecionada produz diversos modelos do produto, sendo a maioria fabricada num sistema modular. O estudo de caso concentrou-se no modelo de produto modular mais vendido e tido com o “carro – chefe” da empresa;

c) A terminologia utilizada pelos autores, muitas vezes confunde os leitores, deixando dúvidas quanto à forma correta de se referir a certos termos: medida ou medidor ou indicador de desempenho ? Optou-se pelo termo indicador de desempenho;

d) HARRINGTON (1993:10) classifica os processos em processos empresariais e processos produtivos, e distingue os indicadores de desempenho dos indicadores de qualidade. O trabalho se concentrou nos processos produtivos e nos indicadores de desempenho;

e) Os indicadores de desempenho dos processos produtivos, conforme sugeriu HARRINGTON (1993:88), são a eficácia, a eficiência e a adaptabilidade (flexibilidade). Entretanto, no presente trabalho, utilizou-se apenas a eficácia, ficando os demais como sugestão para trabalhos futuros.

#### **1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO**

O presente trabalho está estruturado em 5 Capítulos, a saber:

#### **CAPÍTULO 2 – O GERENCIAMENTO DE PROCESSOS E OS INDICADORES**

Este capítulo dá o embasamento teórico necessário sobre o Gerenciamento de Processos (G.P.) e os Indicadores de Desempenho (I.D.), bem como mostra a importância dos indicadores de desempenho para a qualidade, a melhoria contínua e a competitividade.

### **CAPÍTULO 3 – A IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADE DE MELHORIA**

Aqui discute-se a problemática da utilização dos indicadores de desempenho como fontes geradoras de oportunidades de melhoria, usando a metodologia do Gerenciamento de Processos para o conhecimento dos processos e coleta de dados e informações. Estabelece-se uma sistemática para o levantamento dos indicadores de desempenho, a comparação com as metas da organização, a identificação dos processos críticos e a indicação de oportunidades de melhoria.

### **CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO**

Aqui descreve-se detalhadamente a metodologia utilizada no estudo de caso, realizado em uma empresa da área metal – mecânica no estado do Ceará.

### **CAPÍTULO 5 – ESTUDO DE CASO**

Neste capítulo encontra-se relatado o trabalho desenvolvido na empresa. A partir do conhecimento da empresa, faz-se o mapeamento dos processos produtivos, levanta-se os indicadores de desempenho, identifica-se os processos críticos e propõe-se melhorias para os mesmos.

### **CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES**

Por fim, apresenta-se as conclusões e dificuldades encontradas sobre o trabalho realizado, bem como sugestões para trabalhos futuros.

## **CAPÍTULO 2 – O GERENCIAMENTO DE PROCESSOS E OS INDICADORES**

### **2.1 COMPETITIVIDADE E MELHORIA**

A década de 90 tem se caracterizado por mudanças radicais no cenário mundial. O processo de globalização dos mercados consumidores através da criação de diversos grupos geo-econômicos – Nafta, Mercado Comum Europeu, Alca, Mercosul – tem provocado mudanças profundas nas organizações.

Na Era da Competitividade, onde o consumidor é o alvo a ser atingido nas pesquisas de marketing, as organizações estão cada vez mais na dependência dos seus anseios e interesses. Cada vez mais conscientes do seu poder, compram somente o que lhes interessa, sabendo avaliar muito bem o valor que o produto oferece, com a qualidade e custo desejados.

Esta nova mentalidade do consumidor, aliada às mudanças no mercado mundial, provocou uma grande concorrência entre as organizações em todo o mundo. Este fato gerou a necessidade de cada organização se tornar cada vez mais competitiva, visando a sua permanência no mercado.

Em 1986, PORTER (1986:31) afirmava : “O empresário precisa saber que a satisfação das necessidades do comprador é a chave do processo de um empreendimento comercial, pois a vantagem competitiva surge do valor que uma empresa cria para seus compradores.”

Após estudos em 1994, os professores COUTINHO e FERRAZ (1996:7) afirmaram que “estão superadas as visões econômicas tradicionais que definiam a competitividade como uma questão de preços, custos (especialmente salários) e taxas de câmbio. Esta concepção levou, no passado a políticas centradas na desvalorização cambial, no controle dos custos unitários da mão-de-obra e na produtividade do trabalho, com o objetivo de melhorar a competitividade das empresas em cada país. Nas duas últimas décadas, os países que se mostraram competitivamente vitoriosos (Alemanha e Japão) afirmaram-se no mercado internacional, apesar de terem experimentado fortes incrementos nos seus salários e de terem enfrentado longos períodos de relativa sobrevalorização cambial.”

Na verdade, no final do século XX, as organizações têm tido que encarar verdadeiros desafios, externos e/ou internos.

Como desafios externos pode-se citar, entre vários outros:

- a globalização crescente dos mercados;
- uma maior competição internacional;
- mercados cada vez mais segmentados;
- consumidores mais exigentes; e
- a necessidade crescente de serviços e produtos sob medida.

Já os desafios internos, entre outros, pode-se citar :

- a baixa qualidade e produtividade dos bens e serviços;
- a falta de agilidade, uma vez que as mudanças sempre demoram mais do que o previsto;
- o imediatismo que sempre prevalece nas tomadas de decisões;
- o pouco profissionalismo existente;
- a resistência dos céticos reprovadores;
- o adiamento de tarefas importantes e muitas vezes prioritárias; e
- a necessidade de aperfeiçoamento constante.

Estes desafios geraram cenários que, se percebidos e bem avaliados, mostraram às organizações diversas tendências que poderiam e deveriam servir como respostas a serem dadas por elas, tais como:

- melhorar a qualidade dos produtos e serviços;
- oferecer produtos sob medida com melhor qualidade e menor custo;
- automatizar/informatizar a organização;
- reduzir os níveis hierárquicos;
- exigir pessoal mais qualificado;
- criar espaços para o desenvolvimento integral do indivíduo;
- aprender a lidar com outras culturas; e
- criar redes cooperativas.

Observa-se que, segundo a nova visão dos consumidores, os produtos e serviços devem oferecer qualidade e satisfazer seus anseios e necessidades, ao menor custo possível. Para tanto, a única solução para a organização é ser competitiva no mercado. Caso contrário, será naturalmente excluída.

Uma das formas de tornar uma organização competitiva é submetê-la a um programa de aperfeiçoamento gradual e contínuo dos seus processos. É evidente que depende da situação vigente na organização e da realidade dos seus

concorrentes. Poderá existir situação em que só uma reestruturação brusca e profunda (reengenharia) leve aos resultados de melhoria desejados.

Segundo HUMMLER (1994:54), “o nível de processo é o nível menos entendido e menos gerenciado no desempenho. Os processos estão correndo (ou freqüentemente, tropeçando) na organização, quer prestemos ou não atenção a eles. Temos duas escolhas: podemos ignorar os processos e esperar que eles façam aquilo que queremos ou podemos compreendê-los e gerenciá-los”. Continua , “uma organização é tão efetiva quanto seus processos.”

O aperfeiçoamento dos processos pode ser conseguido com a utilização da metodologia do Gerenciamento de Processos (G.P.), a identificação de oportunidades de melhoria, a localização de indicadores de desempenho de processos e a definição de estratégias gerenciais de decisão . Visa-se com tudo isto, não só a melhoria dos processos como também a melhoria de toda a organização.

O estabelecimento de uma sistemática de identificação de oportunidades de melhorias em processos com base no uso de indicadores de desempenho, através da metodologia do Gerenciamento de Processos, proporciona à gerência uma ferramenta que auxilia na tomada de decisões, visando a busca pela melhoria contínua e, conseqüentemente, uma maior competitividade da organização.

HUMMLER (1994:58) diz que “descobrimos que a solução dos problemas da equipe e dos indivíduos raramente focaliza o aperfeiçoamento do processo. O Nível de Processo é importante, pois a eficácia e a eficiência devem dirigir uma infinidade de decisões empresariais. A ligação principal entre o desempenho da organização e o desempenho do indivíduo só pode ser estabelecida por meio de três variáveis do Nível de Processo – Objetivos do Processo, Projeto do Processo e Gerenciamento do Processo.”

BOGAN e ENGLISH (1997:53) afirmam que “no mundo do gerenciamento moderno, há uma dupla revolução em andamento: a ordem do dia é gerenciar processo e prestar atenção às medidas do desempenho.”

## 2.2 O GERENCIAMENTO DE PROCESSOS

### 2.2.1 OS PROCESSOS

Quando se deseja realizar melhorias nos processos de uma organização visando uma maior competitividade sejam eles processos produtivos ou processos empresariais, um dos passos mais importantes a ser dado é conhecer os processos. Isto é possível com o auxílio da metodologia do Gerenciamento de Processo (G.P.).

Para HARRINGTON (1993:10), "processo produtivo é qualquer processo que está em contato físico com o produto ou serviço que será fornecido a um cliente externo, até o ponto em que o produto é embalado. Já um processo empresarial, consiste num grupo de tarefas interligadas logicamente que fazem uso dos recursos da organização, para gerar resultados definidos, em apoio aos objetivos da organização. Ou seja, é todo processo que gera serviço e que dá apoio aos processos produtivos."

No presente trabalho serão analisados os processos produtivos.

O termo processo é apresentado de diferentes formas, entre as quais destacam-se as seguintes:

- De acordo com a norma NBR ISO 8402 - 94, define-se processo como sendo "o conjunto de recursos e atividades interrelacionadas que transformam insumos (entradas) em produtos (saídas)."
- Para HARRINGTON (1993:10), "processo é qualquer atividade que recebe uma entrada ( *input* ), agrega-lhe valor e gera uma saída ( *output* ) para um cliente interno ou externo. Os processos fazem uso dos recursos da organização para gerar resultados concretos ."
- Conforme LEO ALMEIDA (1993:30 ), " processo é o conjunto de recursos humanos e materiais – dedicados às atividades necessárias à produção de um resultado final específico, independentemente do relacionamento hierárquico."
- Segundo TADEU CRUZ (1998:29) "processo é um conjunto de atividades que tem por finalidade transformar, montar, manipular e processar matéria prima para produzir bens e serviços que serão disponibilizados para clientes."

- No entender de HRONEC (1994:7), “ processo é a série de atividades destinadas a produzir um bem ou serviço. Para medir as “atividades”, deve-se primeiro entender o processo no qual elas estão inseridas.”
- Para MANGANELLI e KLEIN (1994:57) “ um processo é uma série de atividades inter-relacionadas que convertem negócios de entrada em negócios de saída.”
- Conforme TAKASHINA e FLORES (1997:28), “ o processo pode ser entendido como um conjunto de causas que transforma, dentro de determinadas condições, insumos em produtos, o efeito.”
- Segundo CAMPOS (“sem data”:31), “ um processo é um conjunto de recursos e atividades que transforma insumos em produtos. Uma vez que para haver um efeito (produto) são necessárias causas, podemos entender o processo como um conjunto de causas.”
- Já RUMMLER (1994:55) afirma que “ um processo pode ser visto como uma cadeia de agregação de valores. Pela sua contribuição para a criação ou entrega de um produto ou serviços, cada etapa de um processo deve acrescentar valor às etapas procedentes.”

Para o autor do presente trabalho, “ um processo é um conjunto de recursos e atividades inter-relacionadas que visam a produção de bens e serviços, através de uma rede de agregação de valores.”

A metodologia do Gerenciamento de Processos (G.P.), promove um desdobramento dos processos chegando, se necessário, até às atividades e tarefas.

É o que comenta LÉO ALMEIDA (1993:37) : “ quando definimos um processo, começamos chamando seu primeiro nível de detalhamento de atividades. Cada uma dessas atividades iniciais é composta, por sua vez, de várias outras atividades. A atividade de primeiro nível, portanto é promovida a subprocesso. O ciclo se repete à proporção que o esforço de melhoria de qualidade vai ganhando profundidade, infiltrando-se na organização. Assim, forma-se uma árvore de processos, subprocessos, subsubprocessos, até o nível de uma atividade, onde não mais se aplica um desdobramento”.

Essa árvore de processo descrita por Léo Almeida é reforçada pela hierarquia do processo proposto por Harrington , que pode ser observada na figura 2.1 a seguir.

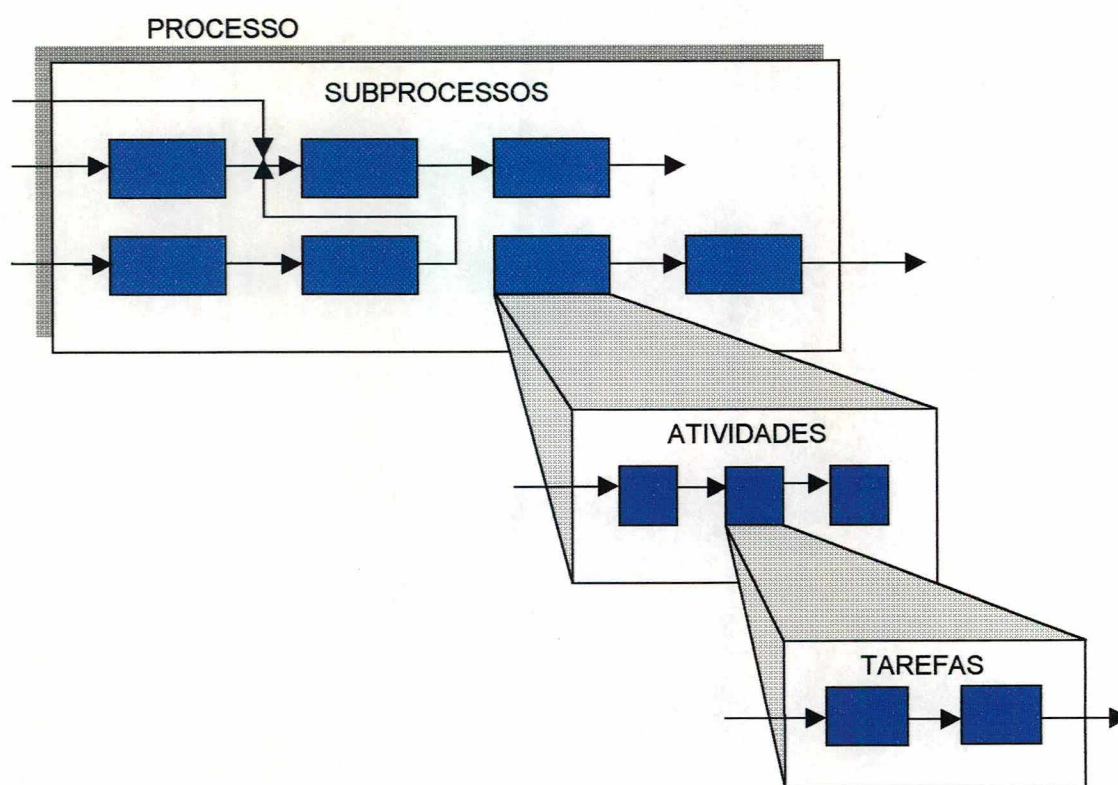


Figura 2.1 - Hierarquia de processo (Harrington,1993:34).

No nível superior da hierarquia, tem-se os processos que envolvem várias funções da empresa e são, geralmente, muito importantes para a satisfação do cliente. Por sua vez, estes processos podem ser subdivididos em processos menores, denominados subprocessos englobando um único departamento ou função. No nível imediatamente inferior, encontram-se as atividades que são normalmente executadas por um time de projeto ou equipe. No nível mais elementar encontram-se as tarefas, que são as ações realizadas por uma pequena equipe ou por um único indivíduo (VIEIRA,1995:8).

Fica bem claro o desdobramento dos processos até as atividades e tarefas. É este desdobramento que permite o maior conhecimento dos processos, facilitando a visualização de atividades críticas e a localização de indicadores de desempenho e, conseqüentemente, gerando oportunidades de melhoria.

## 2.2.2 A METODOLOGIA

O uso da metodologia do Gerenciamento de Processos (G.P.) permite: conhecer os processos de toda a organização, desdobrá-los desde o macro-processo até as atividades e tarefas, verificar a importância de cada um deles para o processo global (macro processo), aferir seus desempenhos atuais, determinar os processos críticos e visualizar possíveis oportunidades de melhoria.

Segundo a IBM DO BRASIL (1990,"não paginada"), "a metodologia do Gerenciamento de Processos é empregada para definir, analisar e gerenciar as melhorias no desempenho dos processos críticos da empresa, com a finalidade de satisfazer o cliente tanto interno como externo. Está dividida em três fases e dez etapas", conforme o quadro 2.1, a seguir.

GERENCIAMENTO DE PROCESSOS ( G.P.)			
Nº	FASE	Nº	ETAPA
1	DEFINIÇÃO DO PROCESSO	1	ORGANIZAR-SE
		2	CARACTERIZAÇÃO DOS CLIENTES
		3	MAPEAMENTO DOS PROCESSOS
		4	URGÊNCIA
2	ANÁLISE DO PROCESSO	5	<i>BENCHMARKING</i>
		6	ALTERNATIVAS DE SOLUÇÕES
		7	APROVAÇÃO
3	MELHORIA DO PROCESSO	8	VERIFICAÇÃO
		9	IMPLANTAÇÃO
		10	REINÍCIO

Quadro 2.1 - Fases e etapas do G. P. (IBM do Brasil, 1990:"não paginada").

Já HARRINGTON (1993:27), organiza sua metodologia de Aperfeiçoamento de Processos Empresariais ( APE ) em 5 fases, conforme mostrado na figura 2.2 e no quadro 2.2 a seguir.



Figura 2.2 - Fases do Gerenciamento de Processos Empresariais.

(Harrington,1993:27)

<b>APERFEIÇOAMENTO DE PROCESSOS EMPRESARIAIS ( A. P. E.)</b>
Fase I – Organizar para o aperfeiçoamento
Fase II – Entender o processo
Fase III – Aperfeiçoar
Fase IV – Medir e controlar
Fase V – Aperfeiçoar continuamente

Quadro 2.2 - Fases do Aperfeiçoamento de Processo Empresariais.

(Harrington,1993:27)

Conforme PINTO (1993:16), como as organizações operam “por meio de vários processos, é importante que cada processo seja otimizado. Para que isso seja possível é necessário entendê-lo na forma como vem sendo realizado. Devido à complexidade dos mesmos e aos diversos departamentos envolvidos, necessita-se de uma metodologia estruturada para o estudo e a análise do processo, fornecendo um caminho seqüencial e uma visão geral do mesmo”. Continua Pinto, “ o Gerenciamento de Processos é um compromisso com um processo de melhoria

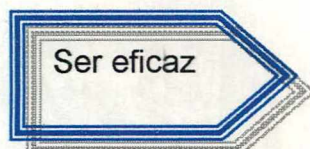
contínua e incessante, que promove o aperfeiçoamento da empresa, trabalhando no aprimoramento das atividades que agregam valor ao produto. Os objetivos do Gerenciamento de Processos (G.P.) são metas mensuráveis para assegurar que os resultados atinjam ou excedam as exigências do consumidor”.

Para o GRUPO DE ANÁLISE DE VALOR DA UFSC (1997 : “não paginada”), o Gerenciamento de Processos :

- é a definição, análise e melhoria dos processos, com o objetivo de atender às necessidades e expectativas dos clientes. Como consequência, surgem mudanças de padrões, normas e procedimentos que afetam diretamente as rotinas das pessoas na operacionalização de seus processos;
- é a organização de pessoas, equipamentos, informação, energia, procedimentos e materiais , em atividades logicamente relacionadas que utilizam os recursos do negócio para alcançar resultados específicos;
- é um processo sistemático, abrangente e altamente participativo que resulta em questionamento de quais, para quê e de que modo os produtos da empresa devem ser produzidos ou realizados.

Para a empresa IBM (1990: “não paginada”), “ Gerenciamento de Processos é o conjunto de pessoas, equipamentos, informações, energia, procedimentos e materiais relacionados por meio de atividades para produzir resultados específicos, baseados nas necessidades e desejos dos consumidores. Tudo isto num compromisso contínuo e incessante que promove aperfeiçoamento da empresa, trabalhando com atividades que agregam valor ao produto”.

Com o Gerenciamento de Processos, espera-se contribuir para a melhoria da competitividade da organização, “ tornando os processos eficazes, eficientes e adaptáveis, onde:



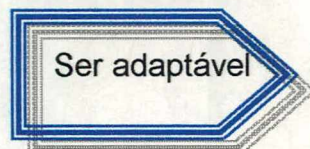
Ser eficaz

É produzir os resultados esperados em função das metas estabelecidas.



Ser eficiente

É otimizar o uso dos recursos para a produção ou geração de bens e serviços.



Ser adaptável

É ter os processos capazes de ajustarem-se às constantes mudanças das necessidades e expectativas dos clientes.

Deve-se ressaltar também, a importância da manutenção posterior das melhorias implementadas. Para isto, estabelece-se indicadores que servirão para o acompanhamento e a conseqüente manutenção das referidas melhorias.

A identificação de indicadores de desempenho de processos através do Gerenciamento de Processos permite levantar a eficácia, a eficiência e a adaptabilidade (flexibilidade) dos processos e da organização. Isto fornece dados e informações de grande valor para as tomadas de decisão gerenciais, visando a melhoria dos processos.

### **2.2.3 VANTAGENS E LIMITAÇÕES**

O conhecimento dos processos, juntamente com as informações e os dados gerados pelo Gerenciamento de Processos, proporcionam várias vantagens ao uso dessa metodologia, entre as quais pode-se citar :

- O conhecimento e entendimento global dos processos, com melhor utilização dos recursos;
- A melhoria na comunicação e o maior envolvimento dos funcionários, em todos os níveis e entre os diversos departamentos;
- O melhor atendimento das necessidades dos clientes;
- Uma visão mais ampla e horizontal da organização;
- Maior facilidade de identificação dos processos críticos, possibilitando decisões gerenciais para melhorá-los;
- A redução dos custos administrativos da organização;
- Maior facilidade para a implementação de mudanças; e
- Maior facilidade de identificação de necessidades de balanceamento de funções para a melhoria do processo como um todo.

LÉO ALMEIDA (1993:119) mostra algumas das vantagens do Gerenciamento de Processos em relação a outras metodologias que visam a melhoria organizacional. Diz:

- Enquanto os Processos de Melhoria de Qualidade Total permeiam a organização de cima para baixo, e os Programas Participativos (por exemplo, Círculos de Qualidade) promovem o desenvolvimento e a integração dos funcionários de

baixo para cima, a Gerência de Processos age na horizontal, abrindo caminho para que os processos fluam homogeneamente, visando a Qualidade Total;

- A metodologia de Gerência de Processos desenvolve o espírito de equipe, ajuda a eliminar posicionamentos indevidos e promove a priorização dos objetivos gerais, em relação aos objetivos setoriais, contribuindo para a melhoria global da organização; e
- O Processo de Melhoria da Qualidade Total necessita de longo tempo até começar a mostrar os resultados palpáveis de que é capaz. A Gerência de Processos, por atacar um problema específico e bem delimitado, pode proporcionar melhores resultados em prazos bem menores. É excelente para atacar-se problemas críticos.

O presente trabalho se utilizará da metodologia do Gerenciamento de Processos para conhecer os processos e levantar indicadores de desempenho específicos da eficácia de cada processo produtivo. Em seguida, far-se-á uma comparação entre os indicadores obtidos e as metas organizacionais, identificando-se os processos críticos e apontando oportunidades de melhoria para os processos produtivos da organização.

## **2.3 OS INDICADORES DE DESEMPENHO**

### **2.3.1 DEFINIÇÃO DE INDICADORES**

Os indicadores são formas de representação quantificáveis das características de produtos e processos. São utilizados pela organização para controlar e melhorar a qualidade e o desempenho dos seus produtos e processos ao longo do tempo (TAKASHINA e FLORES, 1997:20)."

RUMMLER e BRACHE (1992:58) dizem que "um indicador é a quantificação de quão bem um negócio (suas atividades e processos) atinge uma meta especificada."

Já HRONEC (1994:5) afirma que medidas de desempenho são os "sinais vitais" da organização. Elas informam às pessoas o que estão fazendo, como elas estão se saindo e se elas estão agindo como parte do todo. Elas comunicam o que é importante para toda a organização: a estratégia da gerência do primeiro

escalão para os demais níveis, resultados dos processos, desde os níveis inferiores até o primeiro escalão, e controle e melhoria dentro do processo.

Para L. C. CONSULTORES (1995 : "não paginada" ), um indicador de desempenho deve ser uma forma objetiva de medir a situação real contra um padrão previamente estabelecido e consensuado. Ele só deve fazer sentido e ser utilizado pelo profissional completamente responsável por ele.

DE ROLT (1998:15) diz que indicadores de qualidade são elementos que medem os níveis de eficiência e eficácia de uma organização, ou seja, medem o desempenho dos processos produtivos relacionados à satisfação dos clientes.

Segundo o G. A. V.(1997 : "não paginada" ), medida de desempenho é uma ferramenta que quantifica a forma como as atividades de um processo e suas saídas atingem um resultado. Identificam, prevêm e possibilitam que se solucionem problemas, avaliando também as melhorias.

### **2.3.2 TIPOS DE INDICADORES**

Segundo TAKASHINA e FLORES (1997:20), pode-se classificar os indicadores em 2 grandes grupos: indicadores da qualidade e indicadores de desempenho.

Os indicadores da qualidade são aqueles que estão diretamente relacionados às características da qualidade do produto ou serviço. Devem expressar as necessidades e anseios dos clientes.

Já os indicadores do desempenho, estão mais ligados às características intrínsecas (específicas) do produto e do processo, desdobrados a partir das características da qualidade.

No quadro 2.3 a seguir, encontra-se uma comparação entre os indicadores da qualidade e os indicadores do desempenho sob os seguintes aspectos : visão e julgamento, tipo de característica, tipo de medição, quem faz a medição, antes do uso (meta) e depois do uso (resultado).

Quadro 2.3 - Comparação entre indicadores da qualidade e indicadores de desempenho.

<b>Aspectos de Comparação</b>	<b>Indicadores da Qualidade</b>	<b>Indicadores do Desempenho</b>
Visão e Julgamento	Cliente	Processador
Tipo de Característica	Característica da Qualidade	Característica do Desempenho
Tipo de Medição	Subjetiva	Objetiva
Quem faz a Medição	Processador	Processador
Antes do Uso (meta)	Resultado Esperado	Resultado Esperado
Depois do Uso (resultado)	Resultado Obtido	Resultado Obtido

Fonte : Takashina e Flores, 1997:22.

HRONEC (1994:14), conforme pode ser visto na figura 2.3. a seguir, divide as medidas de desempenho em:

- Medidas de Desempenho do Processo, que monitoram as atividades de um processo e motivam as pessoas participantes, ou seja, controlam o processo possibilitando a revisão e resolução de problemas; e
- Medidas de Desempenho do *Output*, que relatam os resultados de um processo, em geral para a gerência, sendo utilizadas para controlar os recursos.

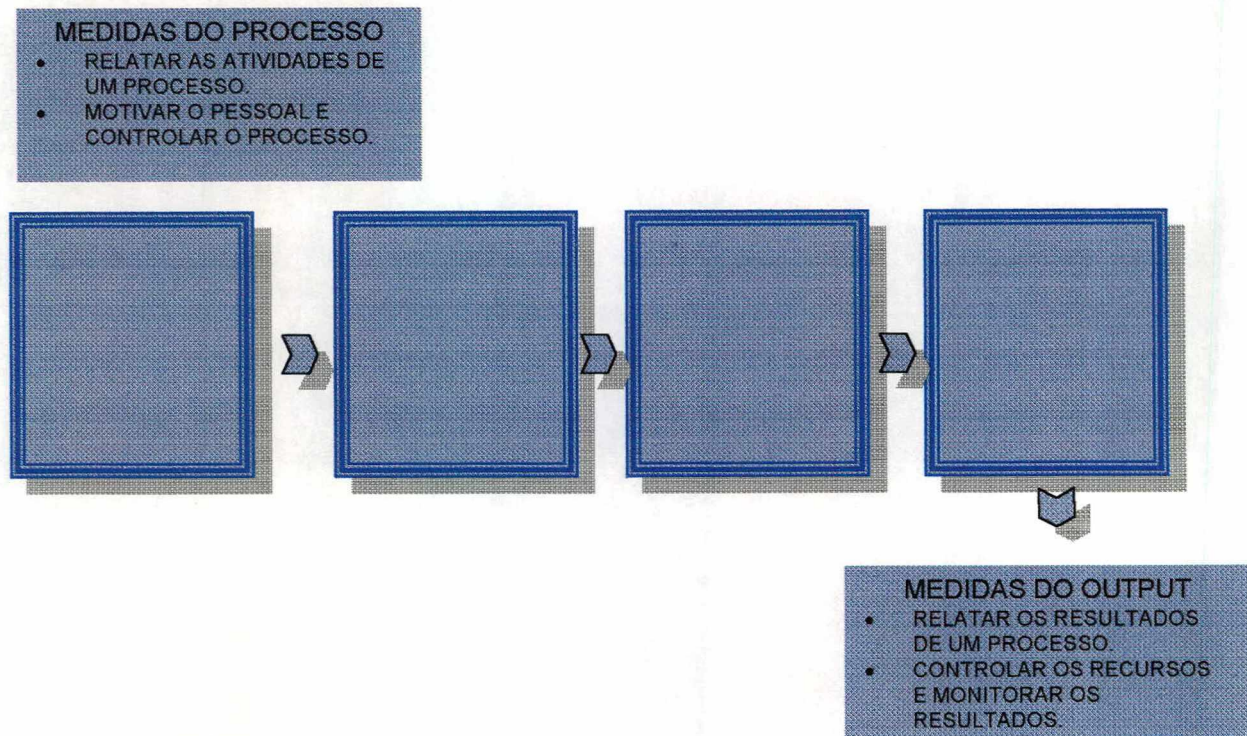


Figura 2.3 - Medidas de Desempenho do Processo e do *Output* (Hronec,1994:16).

DE ROLT (1998:16) afirma com muita propriedade que existe uma relação de interdependência entre os indicadores, relação que extrapola os grupos a que pertencem; mas que é possível definir agrupamentos ou classes.

A FPNQ ( “sem data”, “sem paginação” ) classificou os indicadores de desempenho em quatro categorias:

- satisfação do cliente: os mais importantes, devem ser verificados, acompanhados e comparados a indicadores equivalentes dos concorrentes;
- desempenho financeiro: devem refletir a situação financeira da organização;
- desempenho operacional: avaliam o comportamento das operações e processos da organização;
- clima organizacional: determina o grau de ansiedade e motivação das pessoas na organização.

DE ROLT (1998:18) faz referência a uma quinta categoria de indicadores: os indicadores que avaliam o desempenho da organização em relação ao meio ambiente.

O presente trabalho se restringirá ao uso dos indicadores de desempenho do processo, voltados para expressar a eficácia dos processos produtivos da organização.

### 2.3.3 IMPORTÂNCIA E CARACTERÍSTICAS DOS INDICADORES

Os indicadores, sejam eles de qualidade ou do desempenho, são elementos gerenciais de tomada de decisão de grande importância para o processo de melhoria das organizações. Por esta razão, é fundamental que representem características traduzidas das necessidades dos clientes.

Devem levar sempre em consideração os objetivos, estratégias e metas da organização, não esquecendo dos referenciais de comparação (*benchmarks*). Esta relação é vital para que os indicadores possam realmente servir como ferramenta gerencial de decisão, visando a melhoria e a competitividade da organização.

O grande problema é que a maioria das empresas simplesmente não mede as coisas certas da maneira correta. As medidas tradicionais são ineficientes como ferramentas de gestão. Estão ultrapassadas e não esclarecem aos gerentes como melhorar. Falta uma relação direta entre os indicadores de desempenho e, por exemplo, as possibilidades de melhoria e estratégias de tomada de decisão.

Na maior parte das vezes, tem-se quocientes abstratos com pouca influência sobre o verdadeiro trabalho realizado: medidas que buscam resultados ou efeitos, em vez de processos ou causas, e que não se relacionam com as estratégias e as metas da organização.

Conforme BOGAN e ENGLISH (1997:68), medir é entender; entender é adquirir conhecimento; adquirir conhecimento é conquistar poder. As medições são críticas porque através delas, chega-se a:

- entender o que está acontecendo;
- avaliar as necessidades de mudança;
- assegurar que os ganhos realizados não sejam perdidos;
- corrigir situações fora de controle;
- estabelecer prioridades;
- decidir quando aumentar as responsabilidades;

- determinar quando providenciar treinamento adicional;
- planejar para atender novas expectativas do cliente; e
- estabelecer cronogramas realistas.

O problema da maioria dos processos é que o desempenho só é medido ao final do processo (medidores de desempenho do *output*). Isto fornece muito pouco *feedback* sobre as atividades individuais, dentro do processo, ou quando fornece, já é muito tarde.

O ideal é estabelecer pontos de medição próximos a cada atividade (medidores de desempenho de processo), de modo que os indivíduos que realizam cada uma delas, recebam um *feedback* direto, imediato e relevante.

Pode-se estabelecer indicadores de desempenho de processos que permitam avaliá-los com relação à eficiência, eficácia e flexibilidade (adaptabilidade), em termos físicos ou em moeda, fazendo com que um certo número de recursos sejam combinados.

Na verdade, indicadores de desempenho corretos e efetivamente aplicados devem criar um vínculo poderoso entre as estratégias, as metas, os recursos e os processos de uma organização, proporcionando reais possibilidades de identificar os problemas antes deles acontecerem.

Conforme TAKASHINA e FLORES (1997:24) , os indicadores são essenciais ao planejamento e controle dos processos das organizações. São essenciais ao planejamento porque possibilitam o estabelecimento de metas quantificáveis e o seu desdobramento na organização, e essenciais ao controle porque os resultados apresentados através dos indicadores são fundamentais para a análise crítica do desempenho da organização, para a tomada de decisão e para o replanejamento.

Para HARRINGTON (1993:211), o estabelecimento de indicadores de desempenho é importante para o aperfeiçoamento por diversos motivos:

- Concentra a atenção em fatores que contribuem para a realização da missão da organização;
- Mostra a eficiência com que empregamos nossos recursos;
- Ajuda a estabelecer metas e monitorar tendências;
- Fornece dados para determinar as causas básicas e as origens dos erros;
- Identifica oportunidades para aperfeiçoamento contínuo;
- Proporciona aos funcionários uma sensação de realização;

- Fornece meios de se saber se está ganhando ou perdendo;
- Ajuda a monitorar o desenvolvimento.

Para adaptarem-se às novas estruturas, aos estilos de gestão e aos processos de hoje, os indicadores de desempenho devem possuir algumas qualidades vitais: devem ser simples, análogos às atividades dos processos, fáceis de ser acionados e úteis no apoio às decisões da administração.

Os indicadores de desempenho devem derivar da declaração de missão da organização. Entre a declaração de missão e os indicadores de desempenho está a estratégia: o plano para atingir a missão. Quando os indicadores associam-se à estratégia da organização, visando atingir as metas, todos usam as mesmas definições. Isso significa que as mesmas regras são seguidas e os mesmos limites são estabelecidos. Com a visão uniforme dos indicadores de desempenho, todos trabalham para implementar a estratégia, cumprindo as metas, melhorando a organização e tornando-a mais competitiva.

Precisão, facilidade de ser obtido, facilidade de ser compreendido e facilidade de ser comparado com padrões e metas são algumas das características importantes que os indicadores devem apresentar. Também devem:

- ser objetivos e facilmente mensuráveis;
- fornecer respostas na periodicidade adequada, ou seja fornecer respostas antes que o processo medido gere perdas para a organização;
- refletir a visão do cliente interno e externo, ou seja, devem possibilitar a constatação da qualidade sob a percepção do cliente;
- estar próximos ao ponto de ocorrência, ou seja, devem estar disponíveis para quem precisa tomar decisões no processo;
- indicar o nível de utilização de recursos, isto é, devem possibilitar a constatação da ocupação da capacidade produtiva da organização e a definição do melhor "mix" de produção;
- ser sensíveis às variações do processo, de forma a indicar se os produtos estão sendo fabricados dentro das especificações projetadas, ou se com a prática, o processo produtivo foi aperfeiçoado no sentido de estreitar os limites de tolerância. (DE ROLT, 1998:13)

### 2.3.4 FORMAÇÃO, APURAÇÃO E MONITORAMENTO DOS INDICADORES

A aplicação de uma metodologia adequada permite a formação de indicadores de forma consistente, levando ao estabelecimento de metas, sua ampliação para toda a estrutura organizacional e a conseqüente medição dos resultados.

Entretanto, não é fácil gerar os indicadores. Todo indicador, para que seja confiável e sirva aos seus propósitos, deve ser gerado de forma criteriosa, assegurando a disponibilidade dos dados e resultados mais relevantes, no menor tempo possível e ao menor custo.

Como afirmaram RUMMLER e BRACHE (1992:198), a má notícia é que não é fácil estabelecer boas medidas. Mas a boa notícia é que existem técnicas e critérios que podem ajudar a garantir que a qualidade e a quantidade de medidas atendam às necessidades tanto dos gerentes como dos executores individuais.

Para ÑAURI (1998:8), o sucesso de um sistema de medidores do desempenho deve seguir os seguintes princípios:

- Medir só o que é importante: não meça demais, meça coisas que impactem ou indiquem o sucesso da empresa. Medir gera custos;
- *Mix* de medidas equilibrado: no momento de definir medidas, procure considerar as perspectivas dos decisores envolvidos (acionistas, diretores, gerentes e clientes);
- Oferecer uma visão tanto vertical como horizontal do desempenho organizacional: assim, a visão vertical refere-se à gestão dos recursos da empresa, e a visão horizontal refere-se à gestão dos resultados;
- Envolver os funcionários no desenho e implementação do sistema de medidas: dar-lhes o senso de propriedade, o qual leva a melhorar a qualidade do sistema de medição do desempenho.

Os indicadores devem ser construídos segundo os objetivos e interesses de seus consumidores. São o espelho da qualidade dos processos e resultados empresariais, e devem atender à necessidade de quantificação da qualidade a cada momento histórico da organização (DE ROLT, 1998:16).

É através de indicadores relativos ao cliente interno e externo, ao produto e a elementos operacionais e financeiros, que uma organização consegue aferir seu desempenho. Com a apuração dos resultados, é possível verificar o que

está ocorrendo, realizar comparações internas e com os concorrentes, visualizar possibilidades de melhorias e colher subsídios para a tomada de decisões e o replanejamento.

Para a geração de um indicador pode-se utilizar diversos critérios. Por esta razão, pode-se afirmar que os indicadores são muito flexíveis. Variam de uma organização para outra, além de serem visualizados e interpretados de diferentes formas. Daí a necessidade de se compreender que os indicadores devem estar “amarrados” à questão da estratégia e das metas da organização.

O quadro 2.4, a seguir, descreve os principais critérios para a geração de um indicador.

Quadro 2.4 - Principais critérios para geração de um indicador.

<b>CRITÉRIOS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Importância ou Seletividade	Capta uma característica-chave do produto ou do processo.
Simplicidade e Clareza	Fácil compreensão e aplicação em diversos níveis da organização, numa linguagem acessível.
Abrangência	Suficientemente representativo, inclusive em Termos estatísticos, do produto ou processo a que se refere.
Rastreabilidade E acessibilidade	Permite o registro e a adequada manutenção e disponibilidade dos dados, resultados e memórias de cálculo, incluindo os responsáveis envolvidos. É essencial à pesquisa dos fatores que afetam o indicador.
Comparabilidade	Fácil de comparar com referenciais apropriados.
Estabilidade e rapidez de disponibilidade	Perene e gerado com base em procedimentos padronizados, incorporados às atividades de qualquer unidade organizacional que realiza um processo (processador). Permite fazer uma previsão do resultado, quando o processo está sob controle.
Baixo custo de obtenção	Gerado a baixo custo, utilizando unidades adimensionais ou dimensionais simples

Fonte : Takashina e Flores, 1997:25.

RUMMLER e BRUSHE (1992:171), recomendam que as medidas de desempenho sejam desenvolvidas seguindo a seguinte seqüência:

1. Identificar as saídas mais significativas da organização.
2. Identificar as dimensões críticas do desempenho para cada uma dessas saídas.  
Dimensões críticas da qualidade da produtividade e do custo.
3. Desenvolver as medidas para cada dimensão crítica.
4. Desenvolver objetivos ou padrões para cada medida.

Conforme TAKASHINA e FLORES (1997:23), a apuração dos resultados através dos indicadores, permite uma avaliação do desempenho da organização em um determinado período, dando suporte à tomada de decisões e ao replanejamento.

Para isso, o acompanhamento dos indicadores deve demonstrar:

- Nível : refere-se ao patamar em que os resultados se situam no período;
- Tendência : refere-se à variação do nível dos resultados em períodos consecutivos;
- Comparação : pode ser feita em relação a indicadores compatíveis de outros produtos ou processos da organização, a indicadores de outras unidades de negócios, ou a indicadores de outras organizações; visando proporcionar parâmetros de referências para os resultados obtidos.

A partir dos resultados demonstrados através dos indicadores, é possível se estabelecer a taxa de melhoria, sua amplitude e importância. Desta forma, pode-se avaliar se a melhoria foi revolucionária, contínua ou de restauração; se a melhoria é sustentada e se há evidência de liderança no ramo.

### **2.3.5. BENEFÍCIOS DOS INDICADORES DE DESEMPENHO**

Como foi visto anteriormente, a formação, a utilização e o gerenciamento corretos dos indicadores de desempenho são de grande valia para o processo de melhoria de uma organização.

Com base nisso, vários são os benefícios gerados pelos indicadores de desempenho para a organização. HRONEC (1994:13) cita quatro, são eles:

- **Satisfação dos Clientes:** mantém a empresa no negócio. Sem ela, ocorre perda de participação no mercado para os concorrentes. Sem um espaço contínuo na direção da satisfação do cliente, a empresa não saberá quais características do produto ou elementos do serviço são necessários para permanecer competitiva com base na demanda do mercado. Apesar de poder ser o propósito primário dos indicadores de desempenho, a satisfação dos clientes não é seu único objetivo - assim como o lucro não é o único propósito da empresa.
- **Monitoramento do Progresso:** os indicadores tornam a melhoria do processo não só possível, como também contínua;
- **Benchmarking de Processos e Atividades:** os indicadores fornecem as informações necessárias para focalizar os melhores processos e permitir comparação entre empresas;
- **Geram a Mudança:** os indicadores corretos-ajudam as empresas a mudar com sucesso, pois eles rompem barreiras e, em muitos casos, evitam-nas.

A organização deve ter indicadores de desempenho gerais ligados à sua estratégia geral de melhorar a resposta ao cliente. Cada processo tem seus próprios indicadores de desempenho, definidos e monitorados pelas pessoas que executam o trabalho dentro do processo. No nível do processo, os indicadores ajudam os envolvidos a prevenir e evitar problemas, melhorando continuamente os processos.

## **2.4 O GERENCIAMENTO DE PROCESSOS, OS INDICADORES DE DESEMPENHO E A MELHORIA ORGANIZACIONAL**

Como foi dito anteriormente, a utilização da metodologia do Gerenciamento de Processos possibilita a definição, a análise e a melhoria contínua dos processos, com o objetivo de atender as necessidades e expectativas dos clientes.

Ao se aplicar a referida metodologia, tem-se como informação principal a determinação dos processos críticos visando aperfeiçoá-los. Esses processos críticos são, na verdade, as fontes para a geração de melhorias e devem ser trabalhados visando ao aprimoramento da organização e o replanejamento.

Determinados os processos críticos, a ordem é aperfeiçoá-los de modo que deixem de ser críticos e passem a ter o desempenho nos patamares dos outros processos.

Durante a etapa de determinação dos processos críticos, não há uma grande preocupação em se fazer uma comparação dos resultados obtidos com as metas da organização para cada processo. Então, o que se determina são processos críticos em relação aos outros, não importando se os processos tidos como “não críticos” estão ou não bem situados em relação às metas organizacionais.

É obvio que poderá ocorrer situações em que, por exemplo, os processos não-críticos estarão bem defasados em relação às metas pré-estabelecidas. Será então que estes processos não são críticos também? Não precisam ser aperfeiçoados também? O aperfeiçoamento isolado desses processos críticos, procurando torná-los não-críticos, vale à pena, mesmo sabendo que não ficarão próximos às metas organizacionais?

A proposta do presente trabalho é, utilizando-se a metodologia do Gerenciamento de Processos, levantar indicadores de desempenho que, através de comparações com as metas organizacionais dos processos, possibilitam a identificação de processos críticos e conseqüentemente, de oportunidades de melhoria dos mesmos, tornando a organização mais competitiva.

Na verdade, os indicadores são os melhores elementos para se fazer a comparação dos processos com os indicadores estratégicos da organização.

Segundo HRONEC (1994:85), as organizações precisam operacionalizar sua estratégia, estabelecendo metas, que são os resultados do desempenho desejado para o futuro. As metas precisam fluir descendentemente ao longo da organização, com a gerência de cada nível assumindo a responsabilidade pelo processo de defini-las. O *benchmarking* ajuda as organizações a estabelecer metas para a melhoria do processo.

Existe uma dificuldade natural para se usar os indicadores de desempenho nessa situação, em função das diferenças típicas de cada processo. A solução é utilizar indicadores de uso comum para a avaliação ou tomada de decisão.

Como disse HARRINGTON (1997:429), as medições são essenciais. Se você não puder medir algo, não será capaz de controlá-lo. Se não puder controlá-lo, não poderá gerenciá-lo. Se não puder gerenciá-lo, não poderá melhorá-

lo. Sem melhorias, todo resultado será uma surpresa. As medições são o ponto de partida para as melhorias, porque lhe possibilitam entender onde você se encontra e fixar metas que o ajudem a chegar onde deseja. Sem elas as mudanças e melhorias necessárias ao processo são severamente prejudicadas. Você precisa desenvolver medições e alvos de eficácia (qualidade), eficiência (produtividade) e adaptabilidade (flexibilidade) para todos os seus processos críticos.

Para HARRINGTON (1997:430), há três controles principais de processos:

- Eficácia: é a extensão com que as saídas do processo ou subprocessos atendem às necessidades e às expectativas de seus clientes. Eficácia é mais do que qualidade. Significa ter o produto certo no lugar certo, na hora certa, ao preço certo. Por exemplo: erros de produção/produto; retrabalho, interrupções, confiabilidade, satisfação do cliente, etc.
- Eficiência: significa a extensão com que a demanda de recursos é minimizada e o desperdício é eliminado, na busca da eficácia. A eficiência melhora quando consome menos recursos para produzir um produto específico. Por exemplo, produtividade, tempo do ciclo/unidade, tempo de processamento/unidade, recursos usados/unidade, custo do valor agregado/unidade, peças/hora de trabalho, etc.
- Adaptabilidade (flexibilidade): é a capacidade do processo atender às expectativas futuras de mudanças do cliente e às exigências atuais das solicitações especiais de clientes individuais. Consiste em gerenciar o processo para atender às necessidades especiais de hoje e às exigências futuras. Por exemplo: % de encomendas especiais introduzidas em 8 horas, tempo médio de *set-up*, nº total de produtos/linha, etc.

Considerando-se que um sistema de aperfeiçoamento de processos tem como objetivo principal tornar os processos eficazes, eficientes e adaptáveis (flexíveis), resolveu-se, no presente trabalho, utilizar apenas a eficácia para avaliar o desempenho dos processos produtivos. Tal fato deveu-se à grande dificuldade em se conseguir dados que permitissem, principalmente, levantar a flexibilidade dos processos na organização.

Os dados serão levantados para as principais peças que compõem o produto final da organização, acompanhando o fluxo de produção de cada um deles.

Conhecidos e mapeados os processos, levantados os seus indicadores de desempenho que mostram a eficácia dos mesmos na fabricação de diversas peças do produto, passa-se a comparar os indicadores de eficácia de cada processo com a meta estabelecida pela organização para aquele processo.

A comparação dos indicadores de eficácia com as suas respectivas metas possibilitam a identificação dos processos críticos e de oportunidades de melhoria, oferecendo ao gerente uma ferramenta de auxílio à tomada de decisões, visando aumentar a competitividade da organização.

É o que se verá no Capítulo seguinte.

## **CAPÍTULO 3 - A IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADE DE MELHORIA**

### **3.1 OS INDICADORES E AS DECISÕES PARA A MELHORIA**

Conhecidos os indicadores de desempenho dos diversos processos, é comum cometer-se o engano de, simplesmente, compará-los para saber quem está bem e quem está mal.

Entretanto, esta análise conduz, na maioria das vezes, à tomada de decisões gerenciais que não levam aos aperfeiçoamentos adequados dos processos e, conseqüentemente, às melhorias desejadas.

O fato de se fazer uma simples comparação entre os diversos processos pode gerar conclusões precipitadas e na maioria das vezes soluções ineficazes. Isto ocorre porque, ao se comparar os indicadores dos processos entre si, esquece-se que existem metas fixadas pela organização, metas essas que deve-se procurar atingir.

A simples comparação pode levar à conclusão, por exemplo, de que um determinado processo é mais eficaz produzindo uma peça "X" do que produzindo uma outra peça "Y". Entretanto, será que esta "maior" eficácia é a ideal para o processo? Será que ela está de acordo com o desejado pela organização? Não se pode, honestamente, afirmar que sim nem que não. A não ser que se faça uma comparação do referido indicador de desempenho com a meta estabelecida pela organização para aquele processo.

A meta é exatamente aquele valor pretendido para o indicador de desempenho em análise, e que deve ser atingido em determinadas condições, já estabelecidas durante o planejamento. Ela é fixada a partir das necessidades e expectativas dos clientes, sejam internos ou externos, considerando principalmente a missão e as estratégias da organização, além dos referenciais externos de comparação.

Desta forma, para que se possa avaliar o desempenho dos processos através dos indicadores de desempenho, faz-se necessário conhecer as metas de cada processo. Só assim, através da comparação entre os indicadores obtidos e as metas organizacionais, se poderá avaliar quem está bem e quem está mal.

0-312.995-1

A partir desta comparação, pode-se identificar os processos críticos e as oportunidades de melhoria, possibilitando a tomada de decisões que levem ao aperfeiçoamento dos processos cujos desempenhos foram tidos como inadequados, visando as melhorias almejadas.

### 3.2 SITUAÇÃO GERAL DOS INDICADORES

A comparação dos indicadores de desempenho dos processos de determinadas peças, com as metas de cada processo, proporciona uma análise mais consistente do desempenho dos referidos processos. Sabe-se perfeitamente como cada processo está se comportando em relação às metas traçadas.

É possível verificar como determinado processo se comporta, durante a produção de diferentes peças, através da observação do posicionamento dos indicadores de eficácia, com relação à meta estabelecida pela organização. Eles podem estar posicionados abaixo, em torno ou acima da meta. Entretanto, não se sabe se a faixa em que se situam é aceitável ou não. E, qual é a dispersão em torno da meta aceitável? A figura 3.1 a seguir mostra esta situação geral.

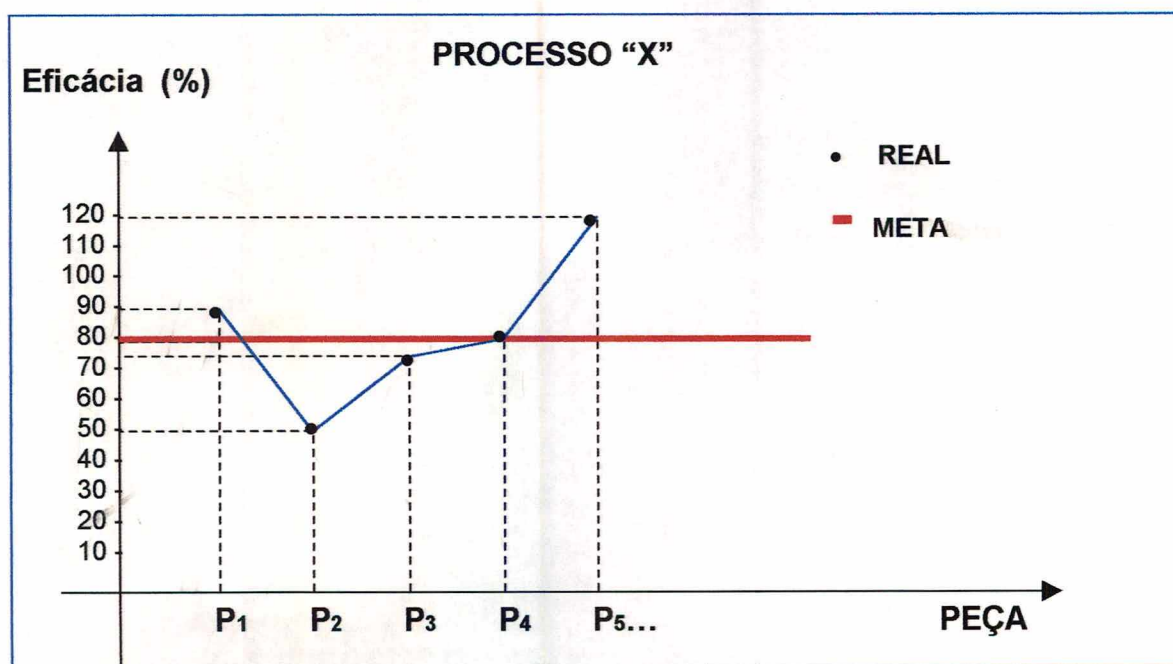


Figura 3.1 - Relação Indicador, Peça, Processo e Meta.

Pela figura 3.1 pode-se notar que, para o Processo "X", os indicadores de eficácia das peças P1, P2, P3, P4, P5 ... estão todos posicionados em relação à meta desejada para o referido indicador de desempenho.

Veja que:

- Para a peça P4 atingiu-se a meta daquele processo. Será que isto ocorreu por acaso? O que diz o histórico da peça e do processo? O que fazer se já atingiu a meta? Que estratégia deve-se adotar?
- As peças P2 e P3 estão com seus indicadores situados abaixo da meta. Só que a faixa de variação deles para a meta é diferente. Será que pode-se afirmar que P3 é aceitável e P2 não é aceitável? Qual a faixa de variação aceitável? Que estratégias adotar para as diferentes peças? As estratégias serão as mesmas?
- As peças P1 e P5 estão com seus indicadores situados acima da meta. A faixa de variação deles para a meta também é diferente. O que terá ocorrido? Terá isto ocorrido por casualidade? Ou as metas já estão ultrapassadas? Que estratégias adotar?

A análise cuidadosa das variações dos indicadores em relação à meta da organização, levará ao conhecimento dos processos críticos e de oportunidades de melhoria. Se bem avaliados, tem-se uma excelente ferramenta de apoio à tomada de decisões gerenciais, visando a melhoria dos processos.

### 3.3 UM CASO ANÁLOGO

Antes de se falar no caso das comparações entre indicadores e metas, é interessante mostrar um problema semelhante que facilitará, por analogia, o entendimento do caso dos indicadores.

Suponha-se que determinado atirador esteja treinando para o campeonato mundial de tiro ao alvo.

Na primeira bateria de 10 tiros, acertou o alvo conforme mostra a figura 3.2 a seguir. Observa-se que os tiros foram quase que perfeitos. Todos estiveram próximos do centro (meta) e com pequenas variações; ou seja, foram tiros precisos, pouco dispersos e próximos ao centro (meta). Alguma providência precisa ser tomada? Quase nenhuma, a não ser tentar cada vez mais se aproximar do centro do alvo.



Figura 3.2 - Situação 1 - 1ª bateria de tiros.

Na segunda bateria de tiros, acertou o alvo conforme mostra a figura 3.3, a seguir. Pode-se considerar que os tiros foram muito bons. Só que, apesar de muito próximos uns dos outros, estiveram mal localizados. Localizaram-se longe do centro. Alguma providência precisa ser tomada ? Claro. Pode-se ter um problema grave. A situação pode exigir mudanças drásticas.

Deve-se, por exemplo, mudar a mira da arma; ou quem sabe, fazer um exame de vista no atirador.

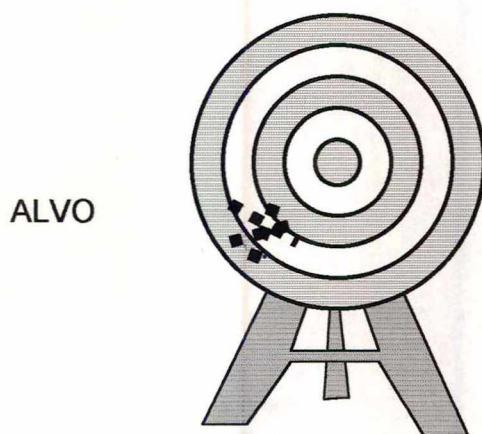


Figura 3.3 - Situação 2 - 2ª bateria de tiros.

Na terceira bateria de tiros, acertou o alvo conforme mostra a figura 3.4, a seguir. Observa-se que os tiros não foram muito bons, nem muito ruins. Localizaram-se ao redor do centro (meta) do alvo, porém muito dispersos; ou seja, foram tiros pouco precisos, muito dispersos, apesar de próximos ao centro (meta). Alguma providência precisa ser tomada ? Claro, medidas que diminuam a dispersão entre os tiros e depois melhorem a precisão em torno do centro (meta) do alvo.



Figura 3.4 - Situação 3 - 3ª bateria de tiros.

Na quarta e última bateria de tiros, acertou o alvo conforme mostra a figura 3.5, a seguir. Observa-se que os tiros não foram bons, também. Localizaram-se longe do centro (meta) do alvo e muito dispersos; ou seja, foram tiros pouco precisos, muito dispersos e longe do centro (meta). É uma situação crítica. Medidas drásticas e urgentes devem ser tomadas. Esta é a pior situação. É necessário diminuir a dispersão entre eles e ao mesmo tempo redirecioná-los para o centro (meta) do alvo.

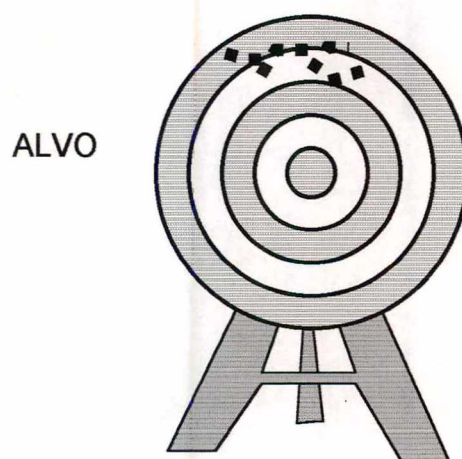


Figura 3.5 - Situação 4 - 4ª bateria de tiros.

Estas quatro situações mostradas no exemplo do tiro ao alvo, servem para fazer uma analogia com o caso das comparações entre indicadores de desempenho de processos e suas metas organizacionais.

### 3.4 ASPECTOS BÁSICOS DA ANÁLISE COMPARATIVA DOS INDICADORES

Conforme foi dito anteriormente, a comparação de um determinado indicador de desempenho com a meta estabelecida pela organização, pode ser realizada considerando dois aspectos básicos : a META e a DISPERSÃO.

Quando se fala da META, refere-se ao posicionamento dos indicadores de desempenho de cada peça, em relação à meta organizacional, para aquele processo produtivo específico.

Neste caso, os indicadores podem estar posicionados abaixo, em torno e acima da meta, representando três situações distintas e que podem proporcionar análises e tomadas de decisões distintas.

Já na DISPERSÃO, trata-se de verificar a variação dos indicadores de desempenho de cada peça em relação à referida meta.

Aqui, pode haver uma pequena ou uma grande dispersão dos indicadores em relação à meta. Isto leva a duas outras situações distintas e que também podem proporcionar análises e tomadas de decisões distintas.

É o que se verifica a seguir, considerando como indicador de desempenho a eficácia de cada processo, para algumas peças do produto.

#### I – DISPERSÃO (variação) dos indicadores de eficácia de um determinado processo para peças distintas, em relação à meta organizacional.

Pode-se ter duas Situações:

**Situação 1** - Os indicadores de eficácia de um processo variam muito pouco entre eles, conforme a figura 3.6 seguinte.

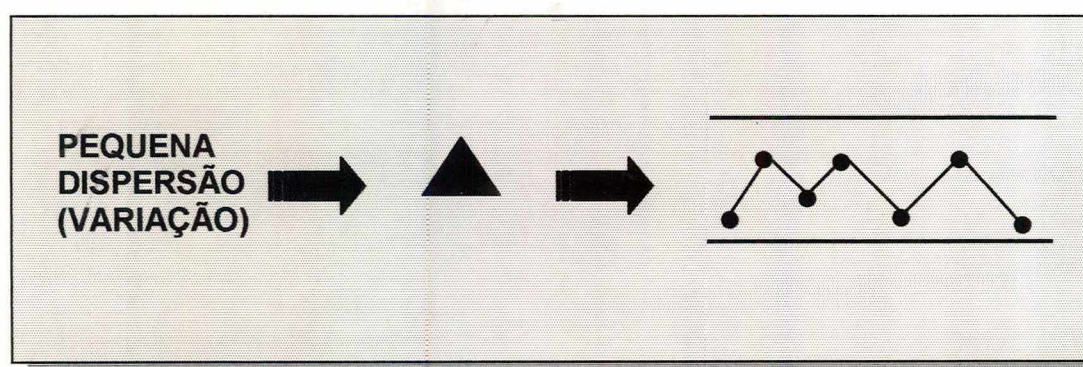


Figura 3.6 - Indicadores de processo com pequena dispersão.

**Situação 2** - Os indicadores de eficácia dos diversos processos variam muito entre eles, conforme a figura 3.7 seguinte.

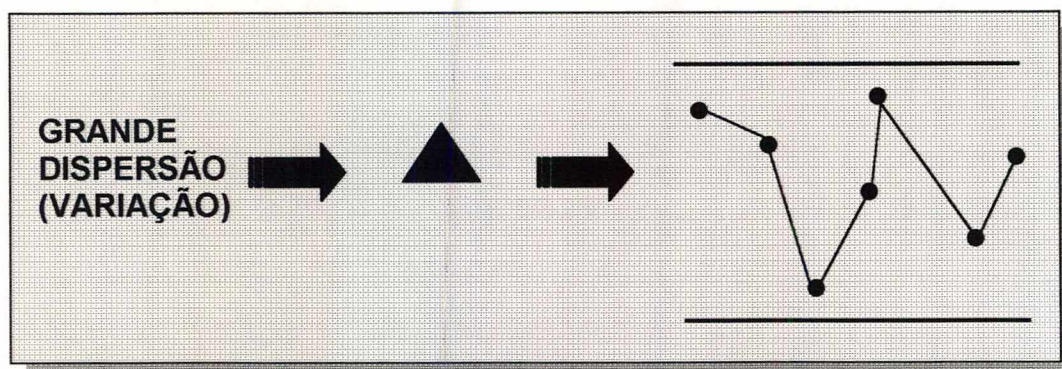


Figura 3.7 – Indicadores de processo com grande dispersão.

## II – Posicionamento dos indicadores de eficácia dos diversos processos produtivos, em relação à META organizacional.

Pode-se ter três Situações, vistas a seguir:

**Situação A** - Os indicadores de eficácia dos processos estão posicionados abaixo da meta, conforme a figura 3.8 que se segue.

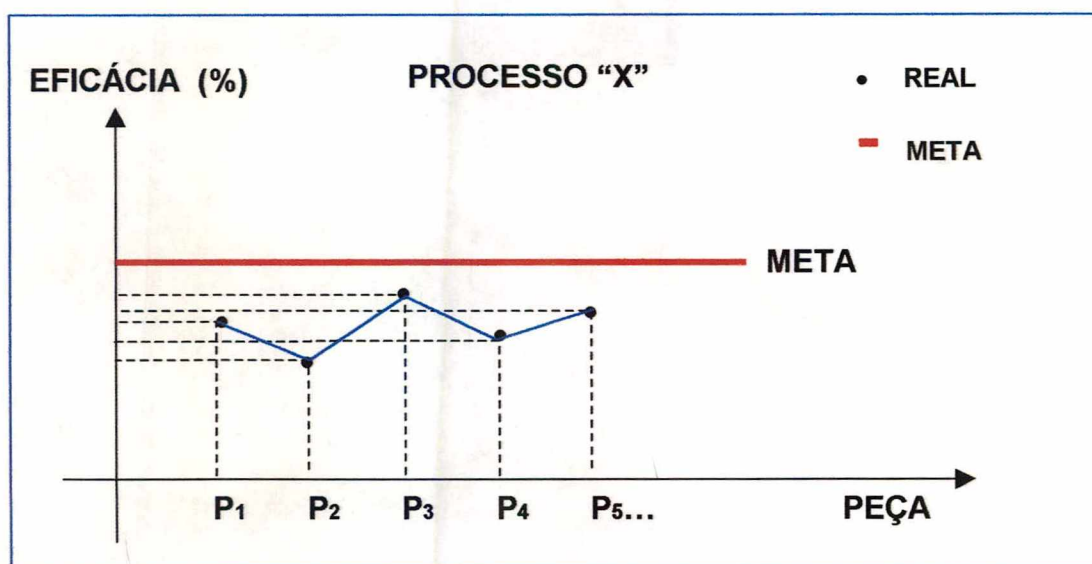


Figura 3.8 - Indicadores de processos posicionados abaixo da meta.

**Situação B** - Os indicadores de eficácia dos processos estão posicionados em torno da meta, conforme a figura 3.9.

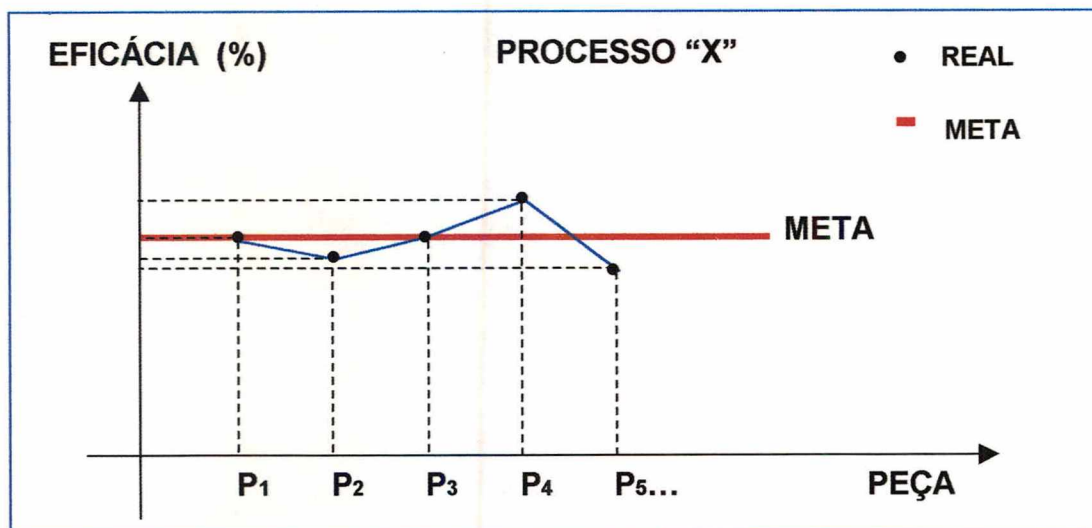


Figura 3.9 – Indicadores de processos posicionados em torno da meta.

**Situação C** - Os indicadores de eficácia dos processos estão posicionados acima da meta, conforme a figura 3.10, que se segue.

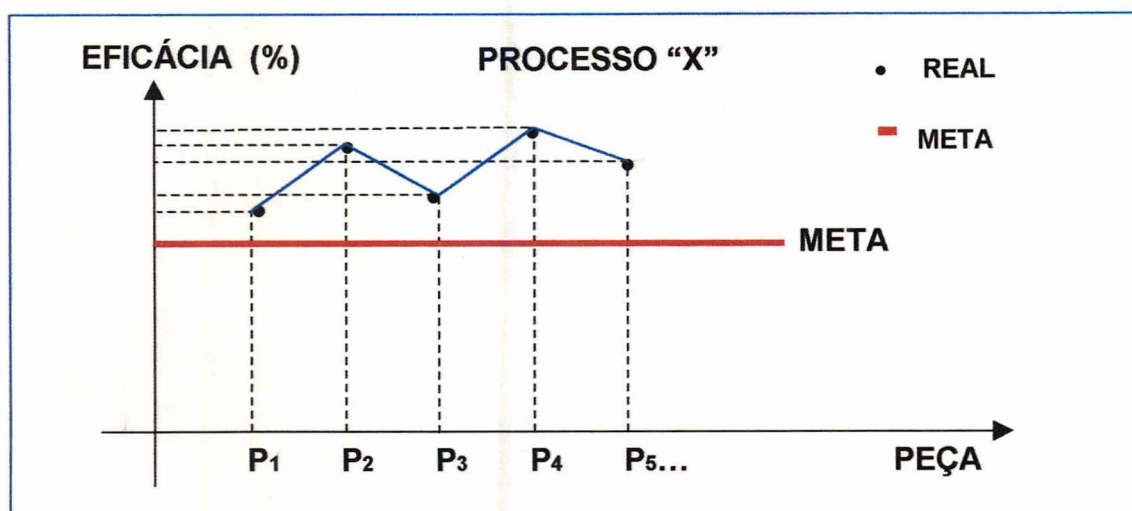


Figura 3.10 – Indicadores de processos posicionados acima da meta.

As Situações A, B, C, 1 e 2, combinadas, geram as 6 (seis) **Situações-Chave** que serão descritas e analisadas no item 3.3.

A análise das Situações-Chave **A1, B1, C1, A2, B2 e C2** será feita visando descobrir possíveis causas da ineficácia dos processos, com o objetivo de proporcionar aos gerentes da organização informações para a tomada de decisões que levem à melhoria dos referidos processos.

Considera-se aqui, que os resultados da eficácia são obtidos em função da variação de alguns aspectos, entre os quais as características próprias de cada processo, a qualidade da matéria-prima, a qualificação da mão-de-obra e o tipo de máquinas e equipamentos (tecnologia) envolvidos na produção do produto.

É o que se visualiza nos quadros 3.1 e 3.2 que se seguem.

<b>O INDICADOR DE EFICÁCIA ESTÁ .....</b>		
<b>ACIMA DA META ?</b>	<b>POSSÍVEIS CAUSAS :</b>	<b>COM</b>
<b>EM TORNO DA META ?</b>		<b>PEQUENA</b>
<b>ABAIXO DA META ?</b>		<b>DISPERSÃO</b>
		<b>OU</b>
		<b>COM</b>
		<b>GRANDE</b>
		<b>DISPERSÃO ?</b>

Quadro 3.1 - Possíveis causas do posicionamento dos indicadores em relação à meta.

O INDICADOR DE EFICÁCIA APRESENTA .....	
PEQUENA  DISPERSÃO ?	<b>POSSÍVEIS CAUSAS :</b>  * PROCESSO ?  * TECNOLOGIA ?
GRANDE  DISPERSÃO ?	* MÃO – DE – OBRA ?  * MATÉRIA PRIMA ?

Quadro 3.2 - Possíveis causas da dispersão dos indicadores em relação à meta.

### 3.5 SITUAÇÕES - CHAVE

#### 3.5.1 SITUAÇÃO - CHAVE A1

É composta pela união da Situação A com a Situação 1. A Situação A é aquela em que os indicadores de eficácia estão situados abaixo da meta. Já a Situação 1 é aquela na qual os indicadores estão pouco dispersos.

Conforme pode ser visto na figura 3.11 a seguir, a faixa de variação dos indicadores de eficácia é muito pequena (dispersão pequena). O problema é que variam pouco, mas, em torno de um indicador abaixo da meta.

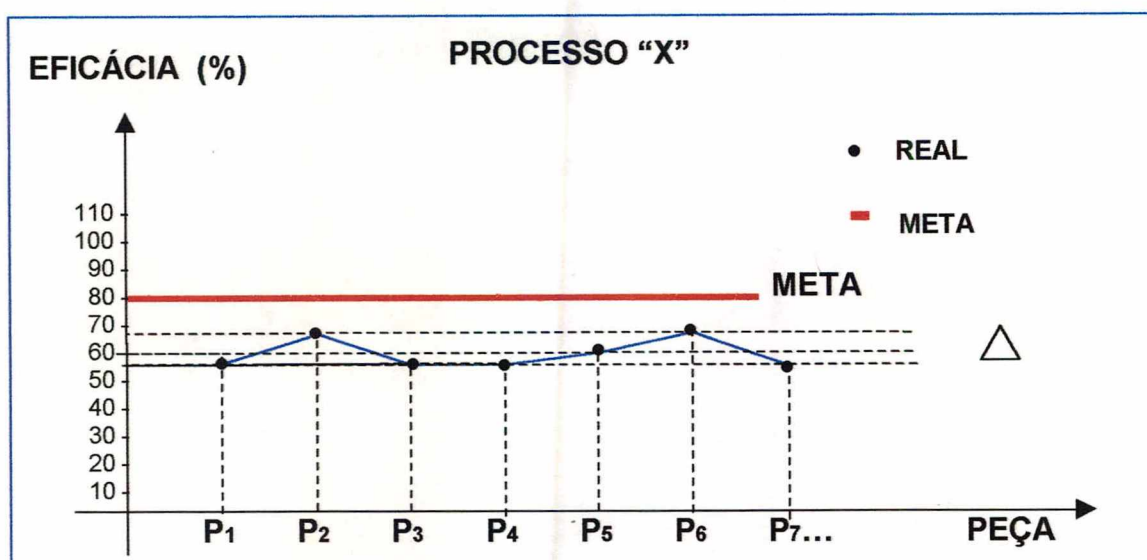


Figura 3.11 - Situação – Chave A1.

Apesar do processo se mostrar homogêneo e estável, os indicadores se posicionam abaixo da meta. Há claramente um problema específico do processo, provavelmente em virtude de problema organizacional.

Entre as várias causas possíveis para o ocorrido, pode-se pensar principalmente no seguinte:

- o fato pode estar acontecendo em virtude da meta, ao ser estabelecida durante o planejamento, ter sido superestimada e impossível de ser alcançada nas condições existentes de produção, tecnologia, *lay out*, etc.

Isto pode levar a decisões gerenciais a nível de alterar os padrões tecnológicos do processo. Novas máquinas, novos equipamentos, novo *lay-out* e fixação de nova meta.

Caso isto não seja possível, deve-se repensar a meta inicial, visando redimensioná-la considerando as condições existentes.

### 3.5.2 SITUAÇÃO – CHAVE B1

É composta pela união da Situação B com a Situação 1. A Situação B é aquela em que os indicadores de eficácia estão situados em torno da meta. Já a Situação 1 é aquela na qual os indicadores estão pouco dispersos.

Conforme pode ser visto na figura 3.12 a seguir, a faixa de variação dos indicadores de eficácia é muito pequena (dispersão pequena), além de estarem situados em torno da meta.

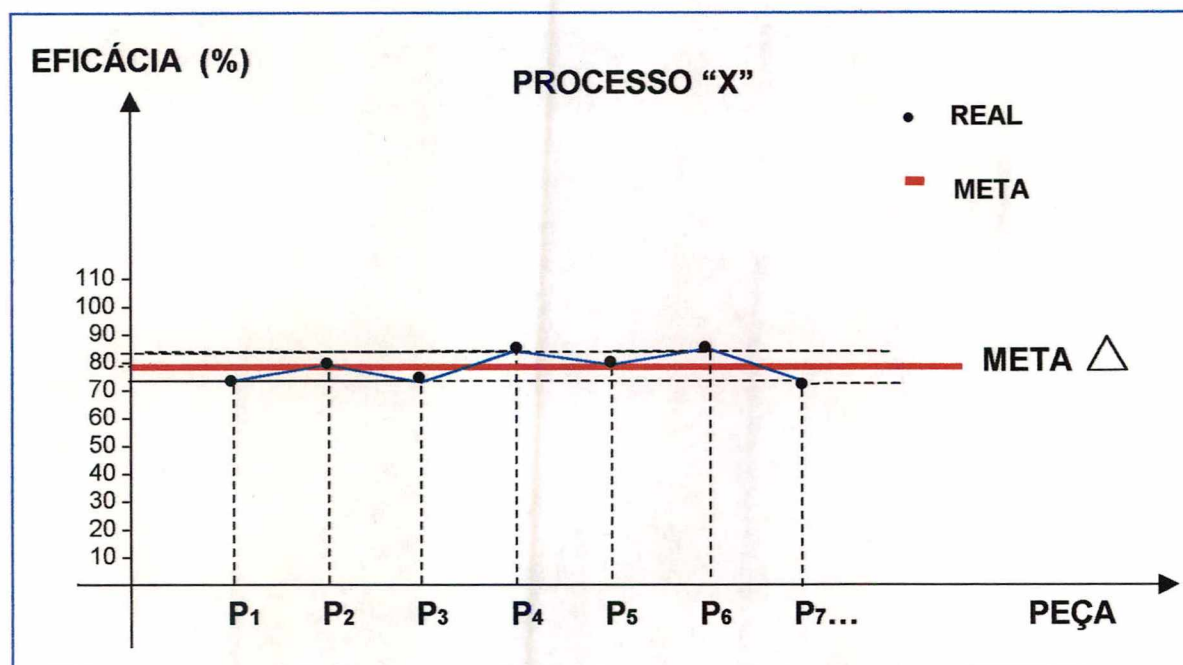


Figura 3.12 - Situação – Chave B1.

Esta é uma situação ideal. Não se visualiza problemas específicos do processo, nem problemas organizacionais.

O processo se mostra bastante homogêneo e estável na produção das diversas peças. Pode-se pensar em não fazer nada, mantendo os padrões existentes; ou então, pode-se propor uma melhoria geral, estudando-se e estabelecendo-se nova meta para o indicador de eficácia. A motivação da mão de obra é vital para a continuidade do nível de eficácia do processo.

### 3.5.3 SITUAÇÃO – CHAVE C1

É composta pela união da Situação C com a Situação 1. A Situação C é aquela em que os indicadores de eficácia estão situados acima da meta. Já a Situação 1 é aquela na qual os indicadores estão pouco dispersos.

Conforme pode-se ver na figura 3.13 a seguir, a faixa de variação dos indicadores de eficácia é muito pequena (dispersão pequena), só que apresentam um fato curioso, estão situados acima da meta.

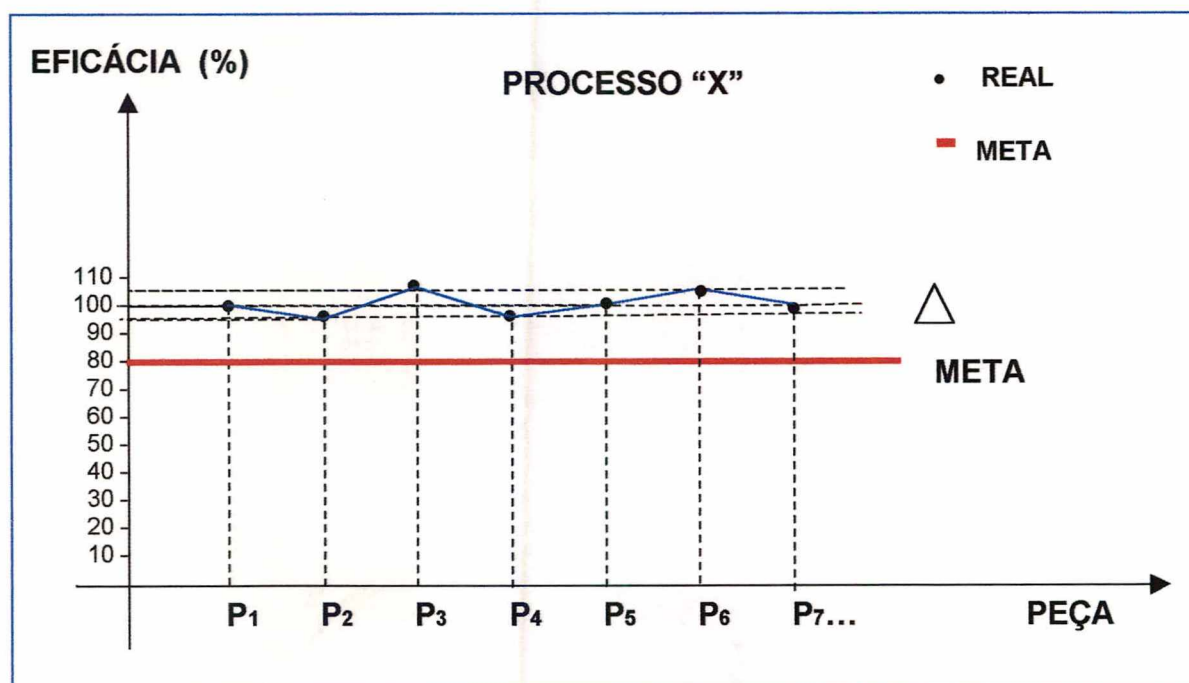


Figura 3.13 - Situação – Chave C1.

Além do processo se mostrar bastante homogêneo e estável na fabricação das diversas peças, os indicadores se posicionam acima da meta. É um problema organizacional.

Entre várias causas possíveis para o ocorrido, pode se pensar, pelo menos, nas duas seguinte :

- o fato pode estar ocorrendo em virtude da meta, ao ser estabelecida durante o planejamento, ter sido subestimada e facilmente alcançável nas condições existentes; ou então,
- o fato pode estar mostrando claramente situações de ociosidade dos recursos utilizados no processo, devendo-se "enxugar" (redimensionar) os recursos e, depois, estabelecer-se nova meta.

### 3.5.4 SITUAÇÃO – CHAVE A2

É composta pela união da Situação A com a Situação 2. A Situação A é aquela em que os indicadores de eficácia estão situados abaixo da meta. Já a Situação 2 é aquela na qual os indicadores estão muito dispersos.

Conforme pode ser visto na figura 3.14 a seguir, a faixa de variação dos indicadores de eficácia é muito grande. Há uma grande dispersão entre os indicadores. O problema é que, além de variarem em uma faixa muito ampla, estão posicionados abaixo da meta.

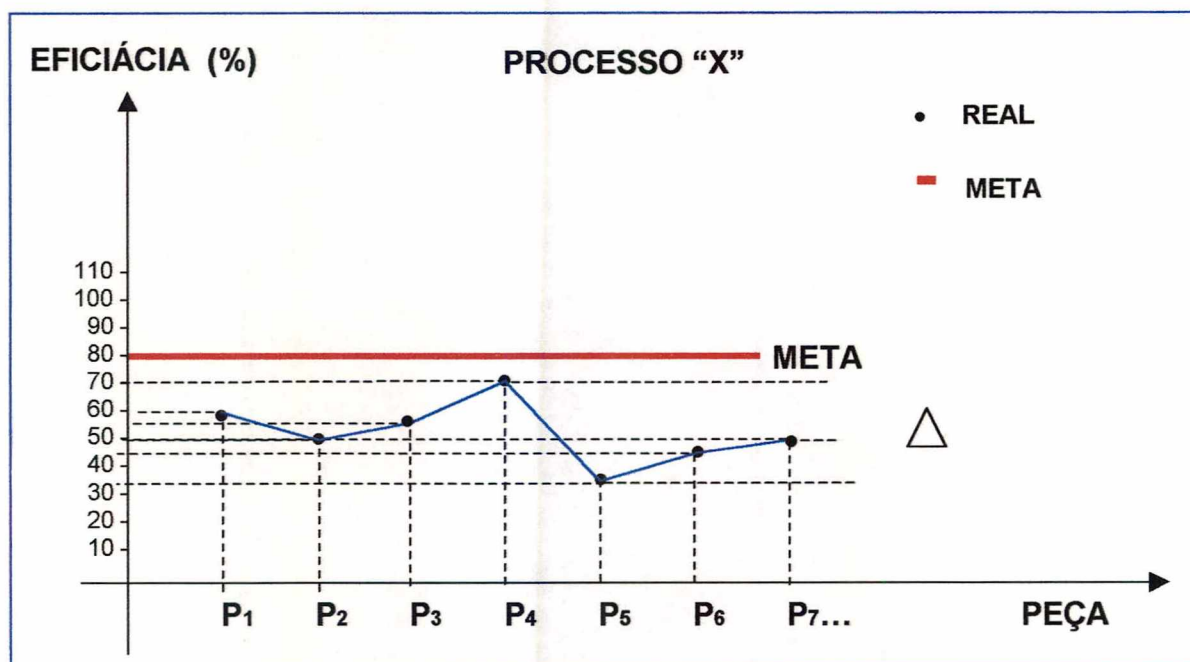


Figura 3.14 - Situação – Chave A2.

O gráfico mostra um grande desequilíbrio no processo na fabricação de diferentes peças. Fica claro que o Processo "X" se comporta de diversas formas em função do tipo de peça que está sendo fabricada. Além disso, há uma grande diferença entre os resultados "mais ruins" e os "menos ruins". Existem problemas mais graves no processo ao se produzir uma peça do que em outras. Há, provavelmente, graves problemas com relação a este processo.

A situação exige tomadas de decisão que possibilitem modificações profundas, abrangentes em todo o processo. Deve-se promover as mudanças estruturais necessárias visando, inicialmente, fazer com que o processo tenha

desempenho homogêneo e equilibrado, para depois, se fixar uma nova meta a ser alcançada.

### 3.5.5 SITUAÇÃO – CHAVE B2

É composta pela união da Situação B com a Situação 2. A Situação B é aquela em que os indicadores de eficácia estão posicionados em torno da meta. Já a Situação 2 é aquela na qual os indicadores estão muito dispersos.

Conforme pode ser visto na figura 3.15 a seguir, a faixa de variação dos indicadores de eficácia é muito grande, ou seja, há uma grande dispersão entre eles. Só que, para minimizar a gravidade da situação, nota-se que existe um certo posicionamento dos indicadores em torno da meta organizacional.

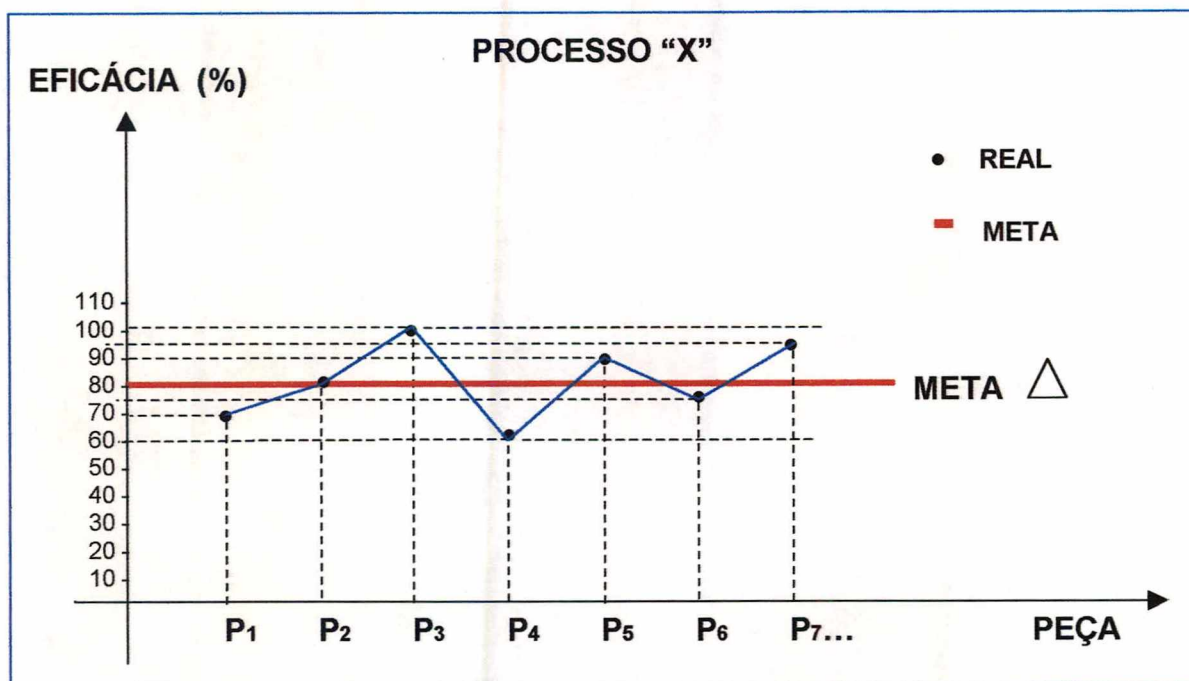


Figura 3.15 - Situação – Chave B2.

Isto sugere que o processo está desequilibrado, não existindo uma homogeneidade de desempenho.

A situação leva a pensar em posições completamente opostas entre o processo com desempenho muito abaixo da meta e o mesmo processo com desempenho muito acima da meta.

Deve-se procurar resolver os problemas do processo nas peças com baixo desempenho, visando equilibrá-lo com as de melhor desempenho, e então, avaliar a meta para saber se ela continua a valer ou se deve ser redimensionada.

### 3.5.6 SITUAÇÃO – CHAVE C2

É composta pela Situação C com a Situação 2. A Situação C é aquela em que os indicadores de eficácia estão posicionados acima da meta. Já a Situação 2 é aquela na qual os indicadores estão muito dispersos.

Conforme pode ser visto na figura 3.16 a seguir, a faixa de variação dos indicadores de eficácia é muito grande, ou seja, há uma grande dispersão entre eles. Só que, fato interessante, localizam-se acima da meta organizacional.

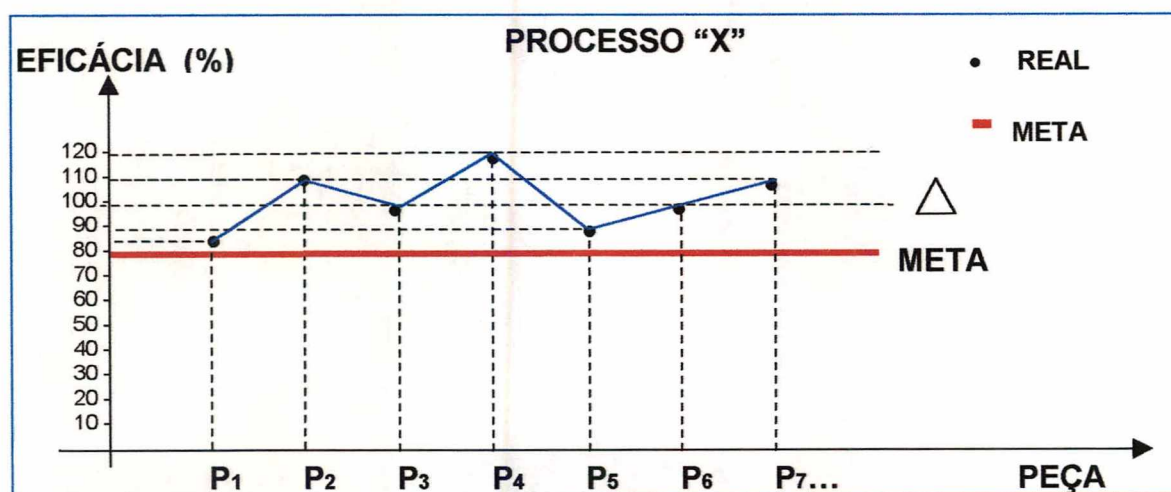


Figura 3.16 - Situação – Chave C2.

Apesar dos indicadores se posicionarem acima da meta estabelecida no planejamento, o gráfico mostra um desequilíbrio do processo pela grande variação entre os indicadores.

A situação sugere uma ociosidade no processo, sendo prudente uma análise visando "enxugar" os recursos, de forma a torná-lo mais homogêneo e equilibrado. Com isto, deve-se avaliar a meta e, se necessário, redimensioná-la.

### 3.6 MATRIZ DAS SITUAÇÕES - CHAVE

Na figura 3.17 a seguir, tem-se uma Matriz que resume todos as Situações – Chave discutidas anteriormente.

A idéia desta Matriz das Situações-Chave é facilitar a visualização do conjunto das Situações-Chave, que levam à identificação dos processos críticos, à determinação de oportunidades de melhoria e à tomada de decisões gerenciais visando a melhoria dos processos.

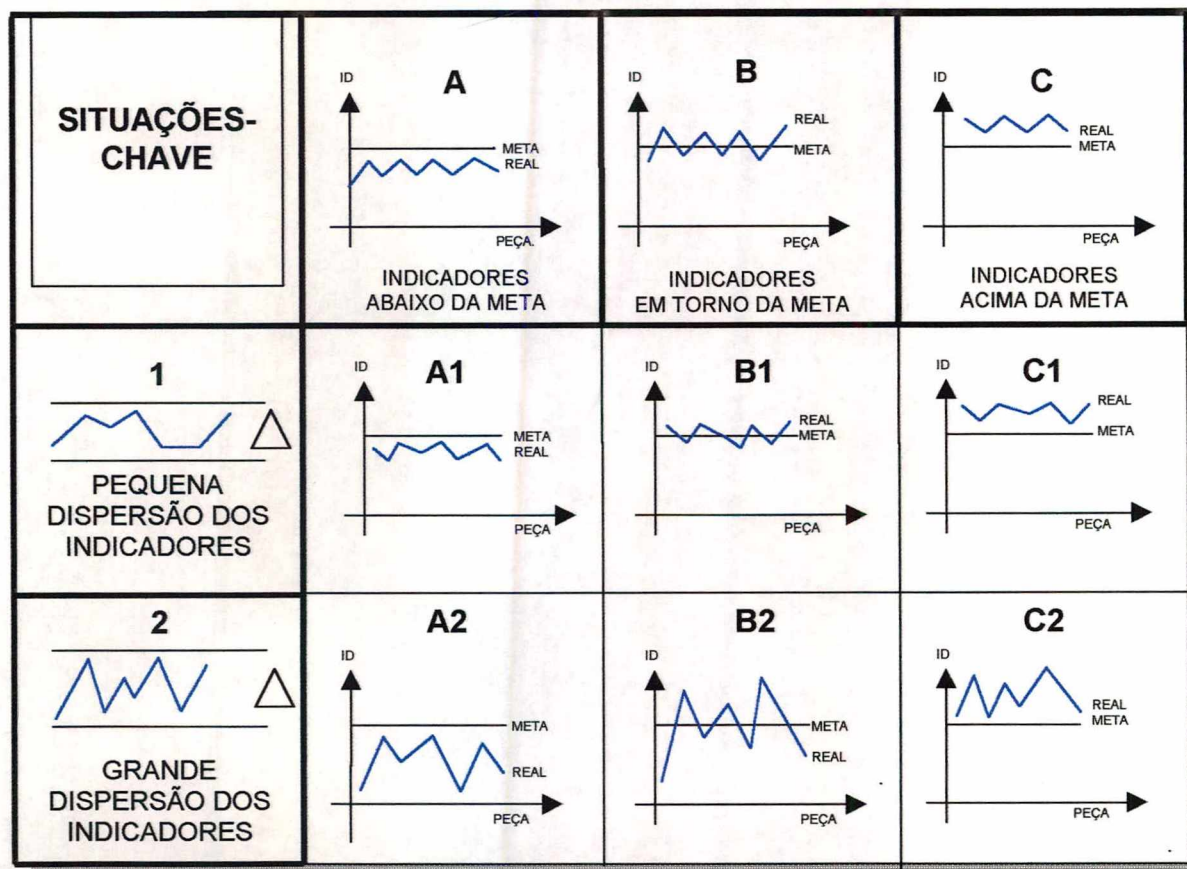


Figura 3.17 - Matriz das Situações – Chave.

### 3.7 PROCESSOS CRÍTICOS

Levantados os indicadores da eficácia para os diversos processos das peças selecionadas, faz-se uma comparação dos mesmos com as metas de cada processo, fixadas pela organização.

Com o resultado da referida comparação, enquadra-se os diversos processos (subprocessos) de cada peça selecionada nas Situações-Chave anteriormente descritas.

O referido enquadramento possibilita a definição dos processos críticos, permitindo o levantamento dos seus principais problemas.

Os problemas dos processos críticos, bem como suas causas e propostas de soluções, são levantados sob três enfoques : a mão-de-obra, a matéria prima e a tecnologia/processo.

Com isto, visualiza-se reais oportunidades de melhoria nos processos críticos, facilitando a tomada de decisões por parte da gerência em busca da melhoria da organização.

Na figura 3.18 a seguir, pode-se observar uma relação de prováveis Atitudes Gerenciais de Decisão para a Melhoria, para cada Situação-Chave.

SITUAÇÃO – CHAVE	ATITUDES GERENCIAIS DE DECISÃO PARA A MELHORIA
A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treinar/qualificar mão-de-obra.</li> <li>• Checar/confirmar/alterar meta.</li> <li>• Adquirir novos equipamentos/máquinas.</li> <li>• Melhorar <i>lay-out</i>.</li> </ul>
B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar a meta. Se necessário, redimensionar (elevar) meta.</li> </ul>
C1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Checar/reavaliar/redimensionar meta.</li> <li>• Redimensionar recursos (“enxugar” recursos): mão-de-obra, máquinas, equipamentos, <i>lay-out</i>, etc.</li> </ul>
A2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir novos equipamentos/máquinas.</li> <li>• Melhorar <i>lay-out</i>.</li> <li>• Treinar mão-de-obra até nível de gerência.</li> <li>• Reduzir dispersão e desequilíbrio entre os processos.</li> <li>• Checar/reavaliar/redimensionar/fixar nova meta.</li> </ul>
B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treinar mão-de-obra dos processos abaixo da meta.</li> <li>• Melhorar <i>lay-out</i> e tecnologia dos processos “gargalos”.</li> <li>• Reavaliar e fixar nova meta, próximo à meta dos processos com melhores indicadores</li> </ul>
C2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Enxugar” os processos.</li> <li>• Tornar os processos mais homogêneos e equilibrados.</li> <li>• Reavaliar/redimensionar/fixar nova meta.</li> </ul>

Figura 3.18 - Atitudes Gerenciais de Decisão para a Melhoria.

## CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO

A metodologia utilizada no Estudo de Caso apresentado no Capítulo 5, está baseada em sete etapas conforme figura 3.19, a seguir.

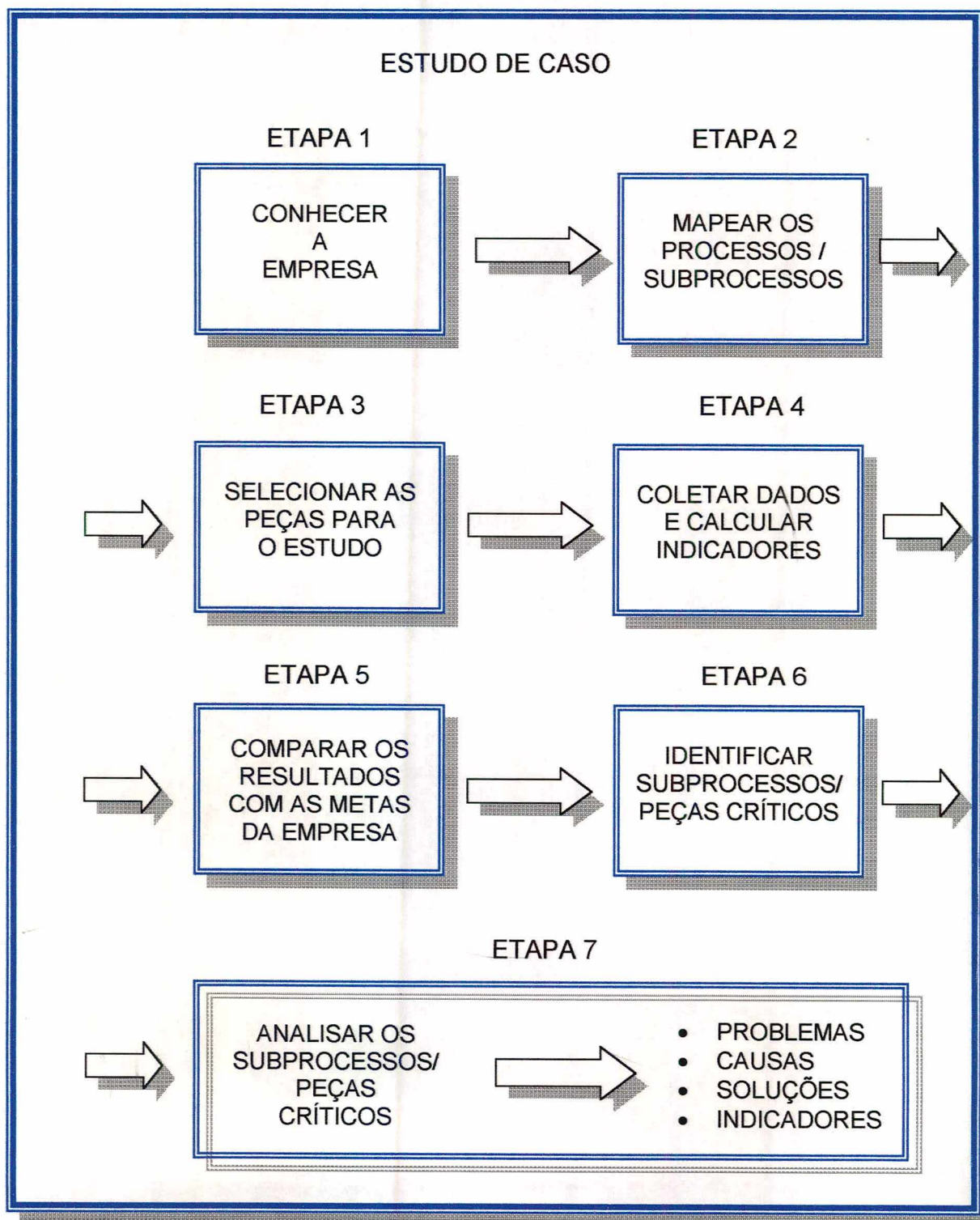


Figura 4.1 - Etapas da metodologia do Estudo de Caso.

#### **4.1 ETAPA 1 - CONHECER A EMPRESA**

Nesta etapa, é primordial se conhecer a empresa, visando ter uma idéia geral da organização e dos seus processos produtivos.

O trabalho se inicia através de reuniões com a alta gerência da organização, onde se procura mostrar todo o elenco de atividades a ser desenvolvido, procurando-se contar com o comprometimento do grupo.

É importante se definir um grupo de trabalho, mesmo que informalmente, como forma de se facilitar a aquisição e organização de dados e informações e, principalmente, a análise dos mesmos. Para um trabalho desta natureza, é de suma importância o conhecimento e a vivência daqueles que trabalham no dia-a-dia da organização.

Outro fato importante, é a necessidade de se definir o produto que será estudado, procurando-se ter uma visão geral de todo o seu processo produtivo.

#### **4.2 ETAPA 2 - MAPEAR OS PROCESSOS**

Aqui, utilizando-se da metodologia do Gerenciamento de Processos, executa-se o mapeamento dos processos e subprocessos com o intuito de conhecê-los detalhadamente.

Nesta etapa, levanta-se a formação de todos os processos produtivos do produto em estudo, através da determinação de seus subprocessos. O contato direto com os responsáveis pela produção possibilita o conhecimento detalhado de cada processo e seus subprocessos, fornecendo importantes informações para a análise futura dos problemas detectados.

Procura-se também, compreender a relação entre fornecedores e clientes em cada processo, além de se levantar o fluxograma de cada subprocesso produtivo.

### **4.3 ETAPA 3 - SELECIONAR PEÇAS PARA O ESTUDO**

Selecionado o produto, deve-se fazer uma avaliação das peças que o compõem, procurando identificar aquelas que são mais importantes e representativas sob o aspecto da produção e do custo de fabricação.

Sendo o produto composto por um grande número de peças, faz-se uma seleção das que serão estudadas, tendo como base, por exemplo, o percentual de participação de cada peça no custo total do produto. Aquelas que apresentarem maior participação no custo total são as selecionadas para o estudo, visando uma melhoria nos processos produtivos.

Como o presente trabalho visa a melhoria dos processos produtivos da organização, deve-se procurar trabalhar com grupos ou famílias de peças que, aliadas à variável custo, representem melhor o produto e os principais processos.

### **4.4 ETAPA 4 - COLETAR DADOS E CALCULAR INDICADORES**

Conhecidos os processos e seus subprocessos, detalhados os fluxogramas, conhecidas as relações clientes e fornecedores e selecionadas as peças do produto em estudo, passa-se à fase de coleta dos dados necessários ao cálculo dos indicadores de cada subprocesso, peça a peça.

Como o indicador de desempenho a ser calculado visa ao levantamento da eficácia dos processos produtivos de uma família de peças de um determinado produto, utiliza-se o conceito de eficácia como sendo a relação entre a quantidade de peças produzidas e a quantidade de peças comandadas pelas ordens de fabricação.

### **4.5 ETAPA 5 – COMPARAR O INDICADOR COM A META DA ORGANIZAÇÃO**

Nesta etapa, monta-se planilhas com os indicadores calculados, gerando-se gráficos que permitem a visualização das variações da eficácia em relação à meta organizacional, para os diversos subprocessos das peças em estudo.

A variação da eficácia de cada peça nos diversos subprocessos é dada pela diferença entre o valor da eficácia e o valor da meta organizacional.

Calcula-se assim a variação de cada indicador com relação à meta, obtendo-se valores positivos, nulos ou negativos, em função da distância que os indicadores se encontram em relação à meta. Em termos gerais, quando positiva significa que o indicador calculado está posicionado acima da meta; quando negativa, está abaixo da meta e quando nula (ou muito pequena) coincide com a meta.

Estas variações são usadas para se enquadrar as peças e os subprocessos nas Situações – Chave definidas no Capítulo 3, item 3.5. O enquadramento na referidas Situações – Chave permite identificar os subprocessos críticos e as peças críticas.

#### **4.6 ETAPA 6 - IDENTIFICAR OS SUBPROCESSOS CRÍTICOS**

A definição a respeito da criticidade de um subprocesso qualquer, neste trabalho, está diretamente relacionada com o posicionamento e a dispersão do indicador em relação à meta organizacional.

Este fato leva a se enquadrar os subprocessos observando os seguintes aspectos:

- O posicionamento do indicador em relação à meta, que pode defini-lo como estando acima, em torno ou abaixo da meta;
- A dispersão do indicador em relação à meta, que define faixas de variações maiores ou menores, acima, em torno ou abaixo da meta.

Conforme o Capítulo 3, o indicador pode assumir várias situações, resumidas na Matriz das Situações – Chave mostrada na figura 3.17.

Procedendo-se ao enquadramento dos subprocessos, verifica-se que se o indicador de um subprocesso qualquer variar, por exemplo em torno de  $-3,0$ , esta variação deve ser analisada como menos problemática do se ela fosse de  $-9,0$ . Da mesma forma, se o indicador se posicionar acima, em torno ou abaixo da meta.

Assim sendo, resolveu-se atribuir pesos para cada Situação – Chave, em função da combinação das Situações A, B e C com as Situações 1 e 2, dependendo da gravidade de cada uma.

Considerando-se também que a empresa admite um percentual de 2% de peças defeituosas na produção de qualquer peça nos seus diversos subprocessos, chega-se a diversas faixas de variação do indicador, também com pesos diferenciados. Quanto maior a variação de posicionamento ou de dispersão em relação à meta, maior o peso.

Outro fato importante que se deve considerar, são as grandes variações pontuais e imprevisíveis que podem ocorrer nos indicadores de eficácia, em função de problemas localizados em qualquer subprocessos de produção.

Sabe-se que no dia-a-dia de uma unidade fabril, ocorrem problemas inesperados que prejudicam a produção, interferindo diretamente na eficácia dos processos envolvidos. Para se evitar possíveis distorções, resolveu-se, no presente trabalho, utilizar-se os valores da variação da média (  $\Delta V_m$  ) dos indicadores nos diversos períodos de coleta de dados, em relação à meta da organização.

#### **4.6.1 ENQUADRAMENTO DOS SUBPROCESSOS NAS SITUAÇÕES-CHAVE**

Para se enquadrar as variações (  $\Delta V_m$  ) dos subprocessos de cada peça nas Situações – Chave, procede-se da seguinte forma:

**1º PASSO:** Determinar a posição do indicador em relação à meta organizacional, conforme a tabela 4.1, a seguir.

CONDIÇÃO Se a variação do valor médio ( $\Delta V_m$ )	POSIÇÃO INDICADOR	SITUAÇÃO CHAVE	PESO
$\Delta V_m < - 2 \%$	ABAIXO DA META	A	3
$- 2 \% \leq \Delta V_m \leq + 2 \%$	EM TORNO DA META	B	1
$\Delta V_m > + 2 \%$	ACIMA DA META	C	2

Tabela 4.1 - Pesos das Situações – Chave em relação à posição dos indicadores.

**2º PASSO:** Determinar a DISPERSÃO do indicador em relação à meta organizacional, conforme a tabela 4.2, a seguir.

CONDIÇÃO Se a variação do valor médio ( $\Delta V_m$ )	DISPERSÃO INDICADOR	SITUAÇÃO CHAVE	PESO
$- 2 \% \leq \Delta V_m \leq + 2 \%$	PEQUENA DISPERSÃO	1	1
Para este caso, se: $+ 2\% < \Delta V_m \leq + 4\%$ ou $-2\% > \Delta V_m \geq - 2\%$	GRANDE DISPERSÃO	2	2
$+ 4\% < \Delta V_m \leq + 8\%$ ou $-4\% > \Delta V_m \geq - 8\%$	GRANDE DISPERSÃO	2	4
$\Delta V_m > + 8\%$ ou $\Delta V_m < - 8\%$	GRANDE DISPERSÃO	2	8

Tabela 4.2 - Pesos das Situações – Chave em relação à dispersão dos indicadores.

**3º PASSO:** Calcular o PESO TOTAL de cada Situação – Chave: A1, B1, C1, A2, B2, e C2, conforme a tabela 4.3, a seguir.

SITUAÇÃO CHAVE	A		B		C		
	PESO						
1	1	A1	3	B1	1	C1	2
2	2, 4, 8	A2	6, 12, 24	B2	2, 4, 8	C2	4, 8, 16

Tabela 4.3 - Resumo dos pesos das Situações – Chave.

Observa-se que para se calcular o peso de cada Situação – Chave, procede-se conforme os exemplos a seguir.

**EXEMPLO 1** – Peso Situação Chave A1 = Peso Sit. Ch. A x Peso Sit. Ch. 1 ⇒

$$\Rightarrow \text{Situação Chave A1} = 3 \times 1 = \boxed{3}$$

**EXEMPLO 2** – Peso Situação Chave C2 = Peso Sit. Ch. C x Peso Sit. Ch. 2 ⇒

$$\Rightarrow \text{Peso Situação Chave C2} = 2 \times 2 = \boxed{4} \text{ ou } 2 \times 4 = \boxed{8}$$

$$\text{ou } 2 \times 8 = \boxed{16}$$

#### 4.6.2 CÁLCULO DOS ÍNDICES DE GRAVIDADE (I.G.)

O cálculo dos índices de gravidade possibilita a definição dos subprocessos críticos, bem como das peças críticas. Para isso, é necessário que os subprocessos estejam enquadrados nas Situações – Chave, com seus pesos determinados.

Considerando-se que, nos dias de hoje, o fator custo é de fundamental importância para a sobrevivência das organizações, resolveu-se

calcular os índices de gravidade de duas formas : com os custos e sem os custos de produção de cada peça.

Não se trata de utilizar o fator custo como um novo indicador a ser considerado, mas como um elemento importante na determinação da criticidade dos subprocessos e das peças, com base na eficácia dos mesmos.

Não se pode desconsiderar, também, a possibilidade de uma peça ser considerada crítica, mesmo sem passar por todos os processos críticos, desde que tenha alto custo de fabricação.

Os Índices de Gravidade (I.G.) são calculados da seguinte forma:

- **Índice de Gravidade de cada subprocesso, considerando o custo de cada peça :**

$$\text{Fórmula : I.G. (Subproc.)} = \left[ \sum (\text{Peso Sit.Chave Peça} \times \% \text{ Custo Peça}) \right] \div \text{N}^\circ \text{ Peças da Família}$$

- **Índice de Gravidade de cada subprocesso, sem considerar o custo de cada peça :**

$$\text{Fórmula : I.G. (Subproc.)} = \left( \sum \text{Peso Situação-Chave Peça} \right) \div \text{N}^\circ \text{ Peças da Família}$$

- **Índice de Gravidade de cada peça, considerando seus custos :**

$$\text{Fórmula : I.G. (Peça)} = \left[ \left( \sum \text{Peso Situações-Chave Subprocessos} \right) \times \% \text{ Custo Peça} \right] \div \text{N}^\circ \text{ Subprocessos da Peça}$$

- **Índice de Gravidade de cada peça, sem considerar seus custos :**

$$\text{Fórmula : } \left( \sum \text{Peso Situações-Chave Subprocessos} \right) \div \text{N}^\circ \text{ Subprocessos da Peça}$$

#### **4.6.3 DEFINIÇÃO DOS SUBPROCESSOS E PEÇAS CRÍTICOS**

Com o cálculo dos índices de gravidade dos subprocessos, bem como das peças, pode-se facilmente definir quais os processos críticos e quais as peças críticas, considerando ou não os custos das peças.

#### **4.7 ETAPA 7 - ANALISAR OS SUBPROCESSOS E PEÇAS CRÍTICOS**

Nesta etapa, faz-se uma análise cuidadosa e detalhada dos processos e peças críticos. Têm-se a oportunidade de se determinar os problemas, levantar as causas, propor soluções visando a melhoria dos processos/subprocessos e fixar indicadores que possam avaliar as melhorias implementadas.

É o que se verá no Capítulo 5, a seguir.

## **CAPÍTULO 5 – ESTUDO DE CASO**

A Tecnomecânica ESMALTEC Ltda., empresa onde se realizou o presente Estudo de Caso, pertence ao Grupo Edson Queiroz tendo sido fundada em 1963, contando atualmente com cerca de 1800 funcionários. É composta por três fábricas: fábrica de fogões, fábrica de refrigeração e fábrica de botijões.

Das unidades que compõem a ESMALTEC, no início desse trabalho, apenas a fábrica de fogões não possuía a certificação segundo as Normas ISO 9000. Esta foi uma das razões pela qual se escolheu a fábrica de fogões para ser estudada.

Na presente data, a unidade de fogões já se encontra certificada segundo as Normas ISO 9000, fato ocorrido em dezembro de 1998.

### **5.1 ETAPA 1 - CONHECER A EMPRESA**

O estudo do caso iniciou-se com uma reunião com a alta gerência da organização, onde se apresentou a proposta de trabalho, sendo aceita de imediato.

A seguir, montou-se um grupo de trabalho informal, composto por 12 colaboradores, entre os quais: gerente industrial, gerente de planejamento e materiais, supervisor de produção, chefe do planejamento e controle da produção, engenheira da qualidade, encarregados de produção de cada turno, encarregados da qualidade de cada turno e operadores de máquinas.

Atualmente, vários são os modelos de fogão produzidos pela empresa. Para o presente estudo de caso, escolheu-se o modelo XYZ por ser considerado o “carro chefe” da unidade fabril pela alta gerência.

A nível de chão de fábrica, iniciou-se o trabalho com o conhecimento de todo o processo produtivo, obtendo-se assim uma visão geral de todas as etapas de produção do produto em estudo.

A fábrica de fogões apresenta, para todos os modelos, basicamente, três processos de produção – fabricação, acabamento e montagem, mostrados na figura 5.1, a seguir:

## MACROPROCESSO – FOGÕES

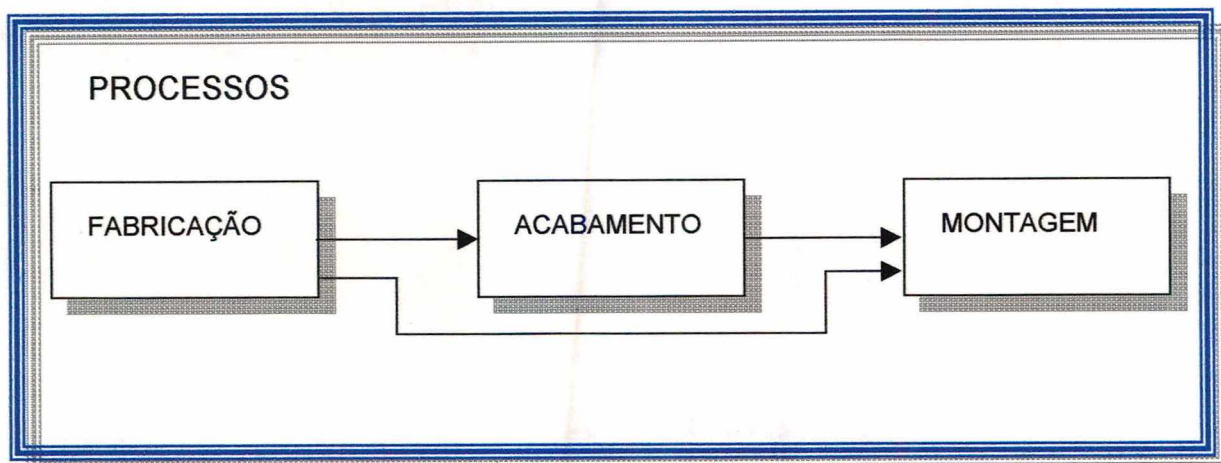


Figura 5.1 - Seqüência de Processos – Fábrica de Fogões.

Verifica-se que o produto fogão tem suas partes produzidas no processo fabricação, passando parte das peças pelo processo acabamento e juntando-se todas no processo montagem, para obtenção do produto final e posterior comercialização.

### 5.2 ETAPA 2 - MAPEAMENTO DOS PROCESSOS E SUBPROCESSOS

Com uma noção geral da unidade fabril, trabalhou-se com a equipe da divisão de métodos e processos, procurando-se ter um conhecimento mais detalhado dos processos de fabricação, acabamento e montagem, bem como de seus subprocessos.

Em seguida, em reunião com o supervisor de produção, cada encarregado pela produção explicou detalhadamente o processo de produção de sua responsabilidade, descrevendo a forma como estava sendo executado a nível de subprocessos.

### 5.2.1 PROCESSO FABRICAÇÃO

O processo fabricação é composto pelos subprocessos corte de chapas, tubos, aramados, estamparia, tornearia e injeção, conforme pode-se verificar na figura 5.2.

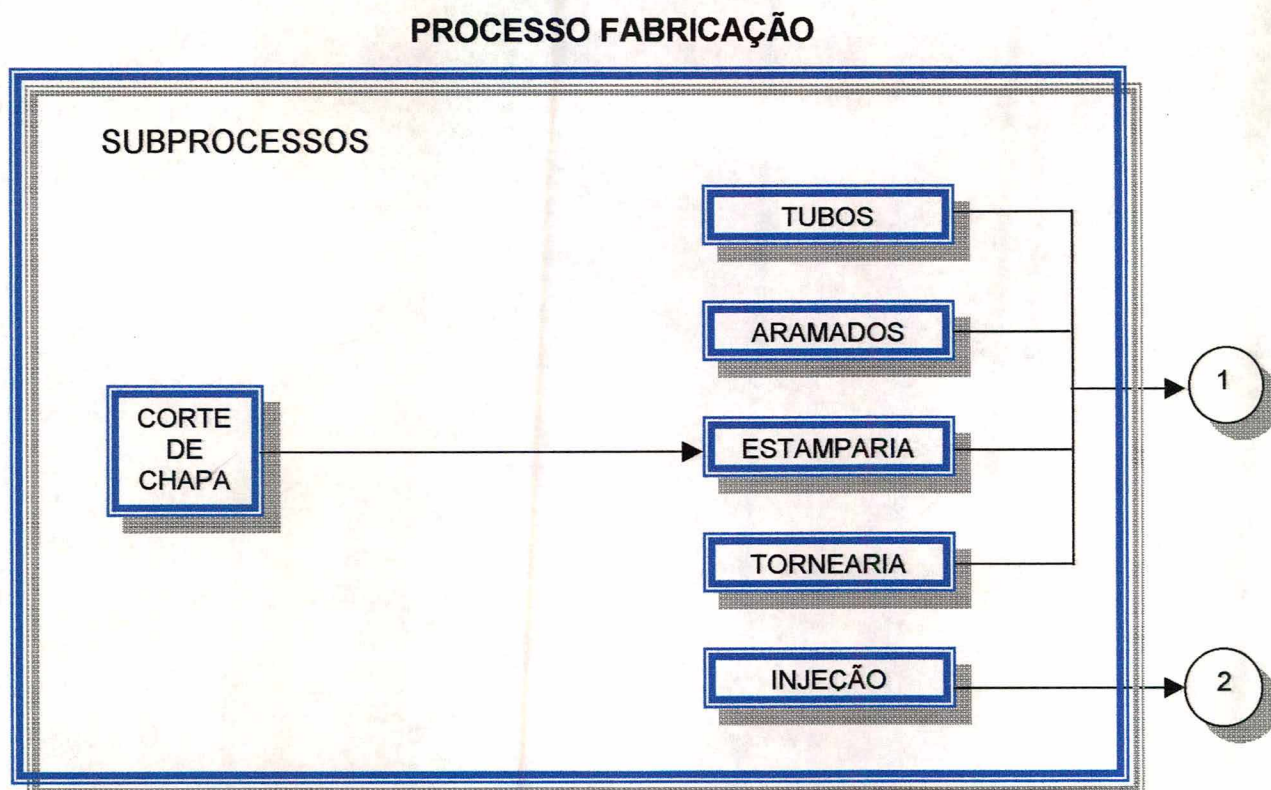


Figura 5.2 - Subprocessos do processo fabricação.

Este processo é responsável pelo corte de chapas, estamparia e injeção de peças, além da produção de tubos e aramados e tornearia. É neste processo que as partes componentes do fogão adquirem suas formas e dimensões definitivas.

À medida que os encarregados de produção recebem a programação semanal do Planejamento e Controle da Produção (P.C.P.), o subprocesso corte de chapas passa a produzir chapas de diversas dimensões que alimentarão o subprocesso estamparia. Em paralelo, os subprocessos tubos, aramados, tornearia e injeção (plástico e alumínio) passam a produzir outras partes componentes dos fogões.

As atividades que exigem maior atenção são as atividades do corte de chapas e da estamparia, uma vez que qualquer problema que ocorra, poderá causar

prejuízos elevados com a perda de matéria prima básica – chapas de aço. As atividades deste processo estão sendo executadas dentro da capacidade das máquinas, segundo procedimentos pré-estabelecidos.

Este processo apresenta pontos de gargalo no processo produtivo da fábrica. As atividades dos subprocessos de corte de chapas e estamparia podem causar problemas de fluxo no processo seguinte, acabamento, caso ocorram interrupções prolongadas. É fato costumeiro necessitar-se de horas – extras de trabalho nestes subprocessos, como forma de cumprir a programação estabelecida.

Além disto, apresentam condições de risco para os operadores que trabalham com guilhotinas e prensas, com boa manutenção mas já antigas. O lay out está bem estruturado, mas parte do maquinário já necessita ser substituído.

O processo de fabricação recebe matéria prima de seus fornecedores externos e tem como clientes internos os processos acabamentos e montagem, conforme esquema mostrado na figura 5.3 a seguir.

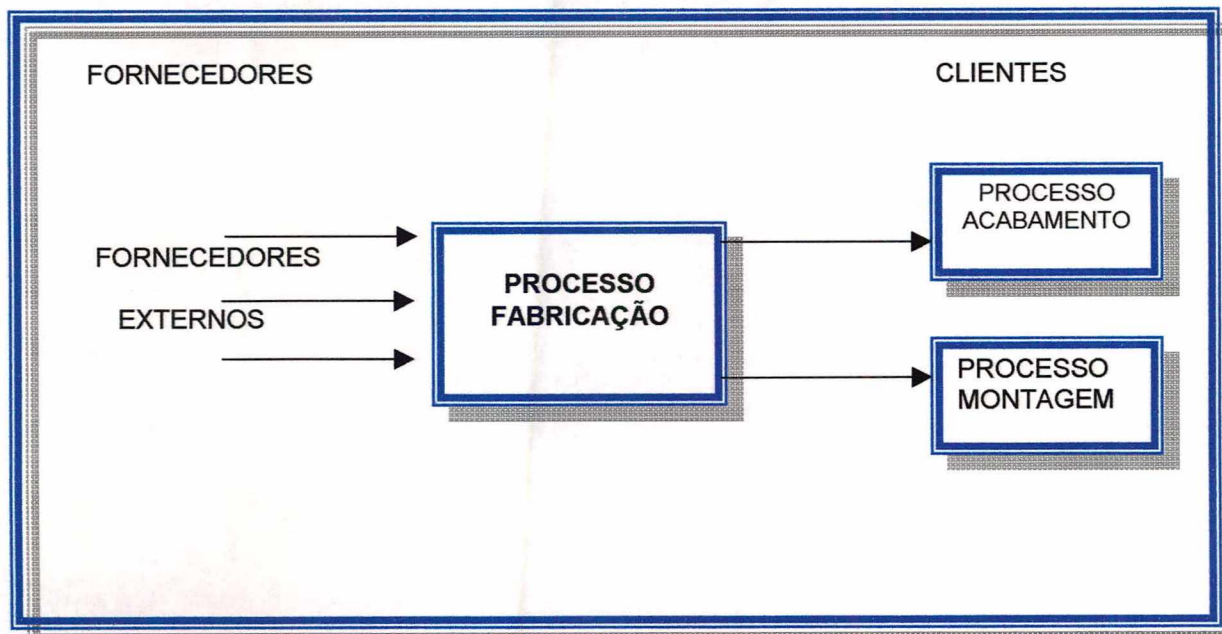


Figura 5.3 - Fornecedores e clientes do processo fabricação.

Observa-se a seguir, nas figuras 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8 e 5.9, os fluxogramas dos subprocessos do processo fabricação.

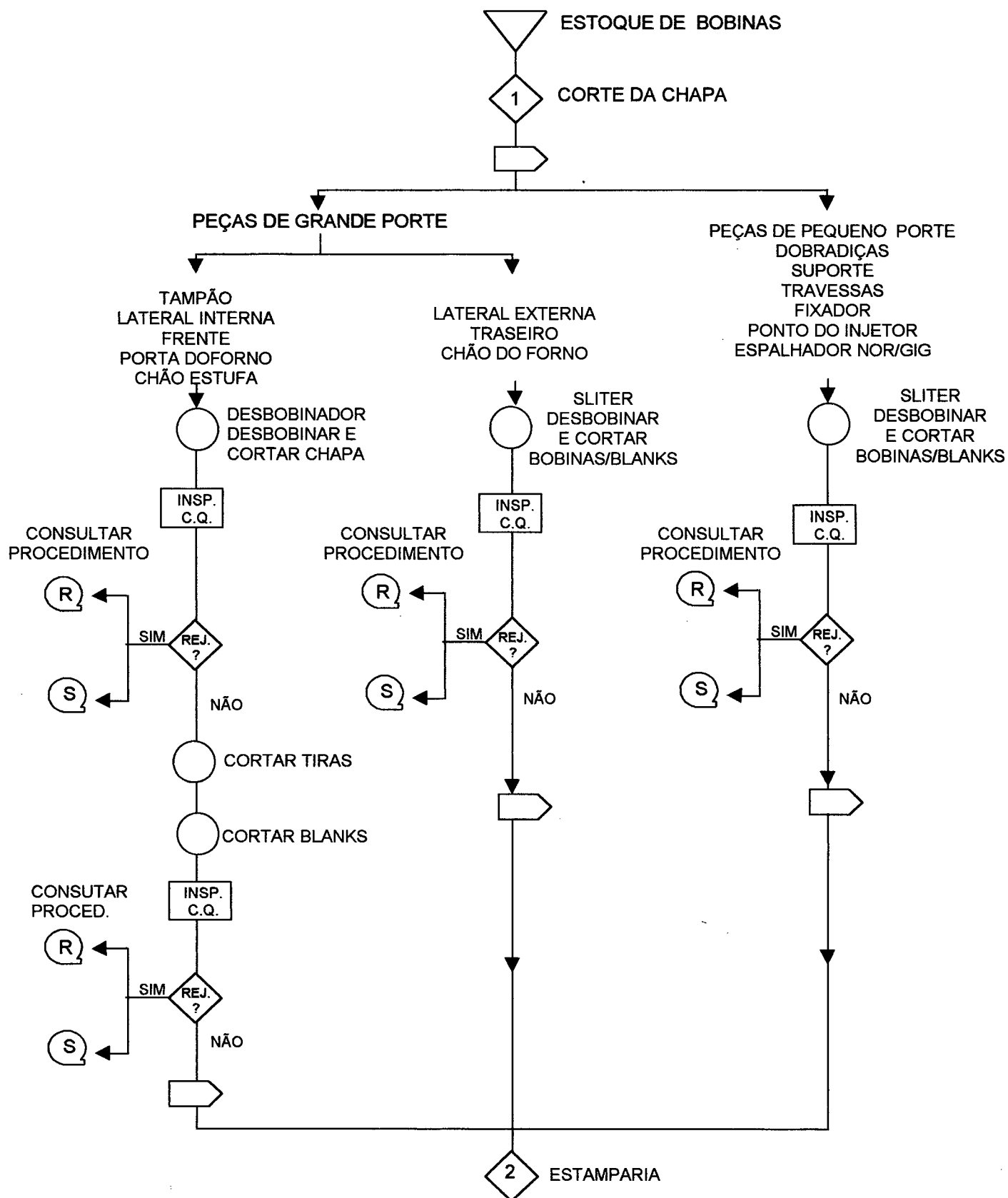


Figura 5.4 - Fluxograma do subprocesso corte de chapa.

( Processo Fabricação )

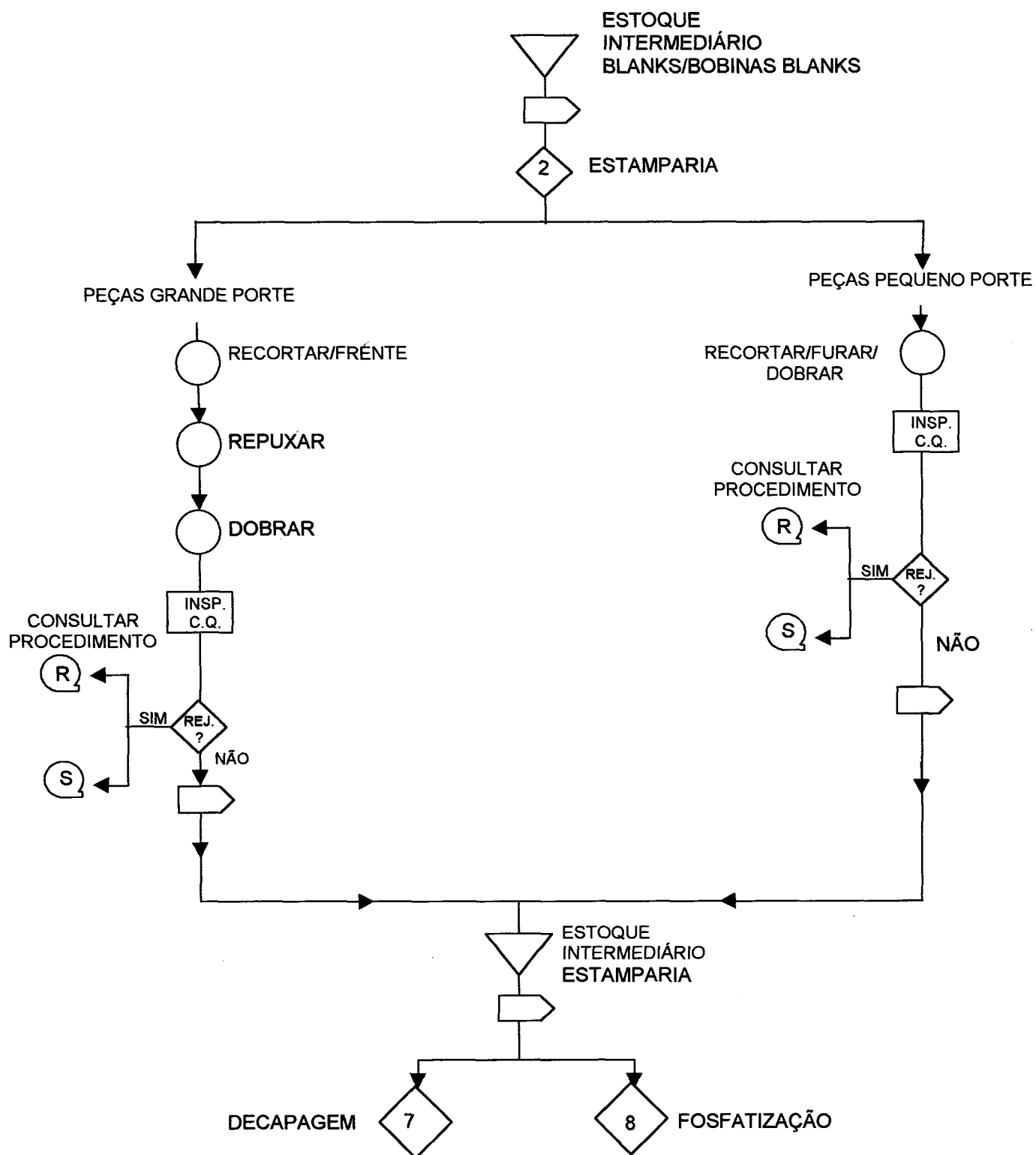


Figura 5.5 - Fluxograma do subprocesso estamparia.

( Processo Fabricação )

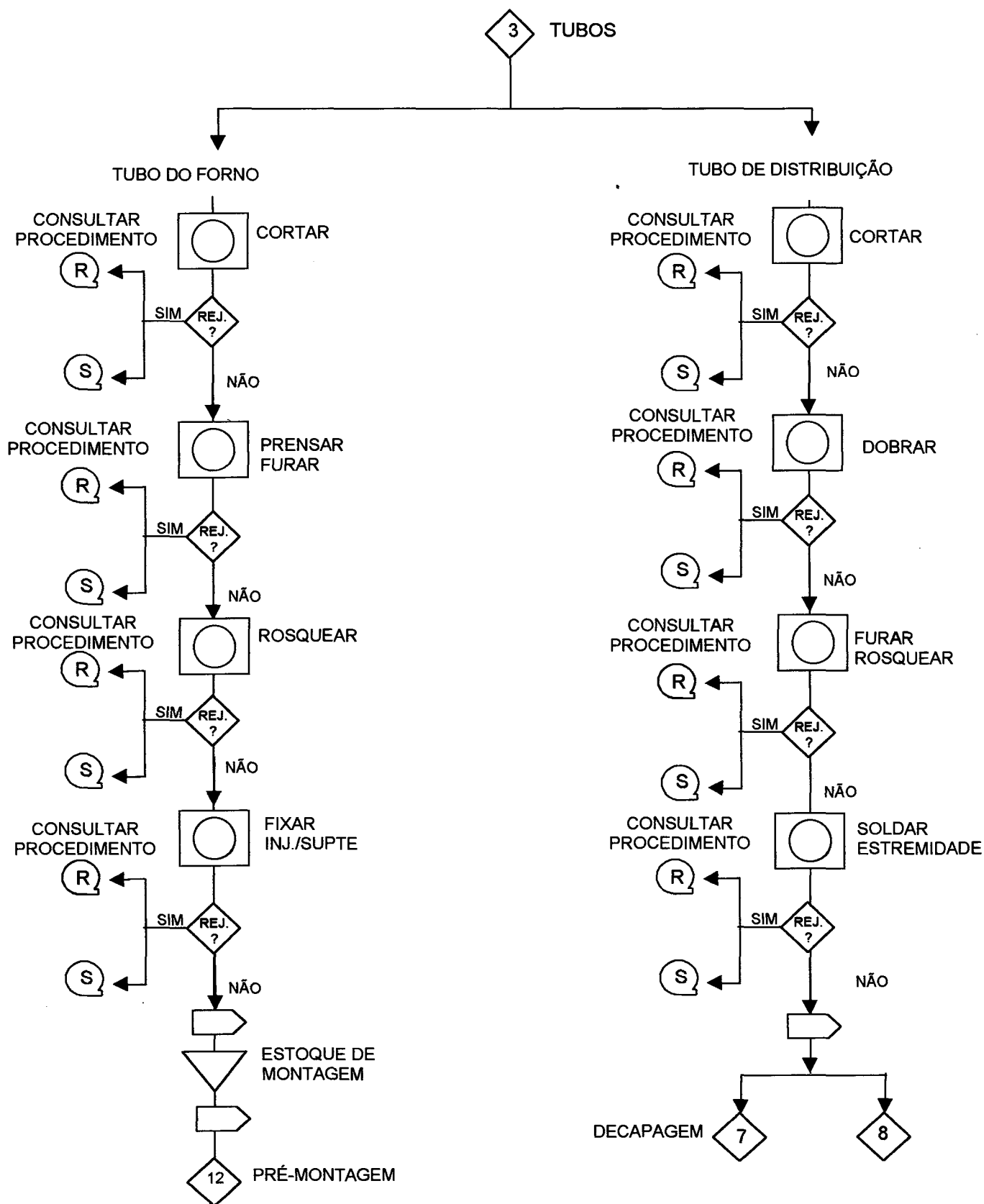


Figura 5.6 - Fluxograma do subprocesso tubos.  
(Processo Fabricação )

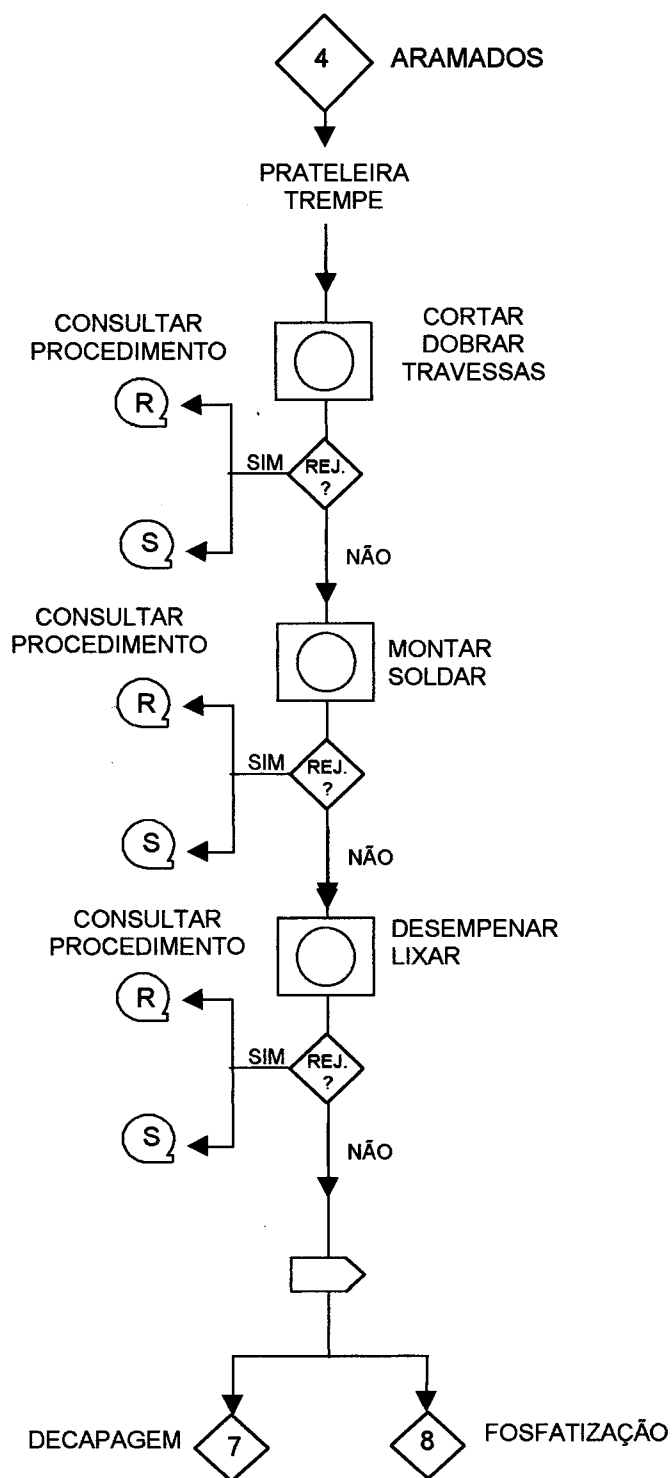


Figura 5.7 - Fluxograma do subprocesso aramados.  
( Processo Fabricação )

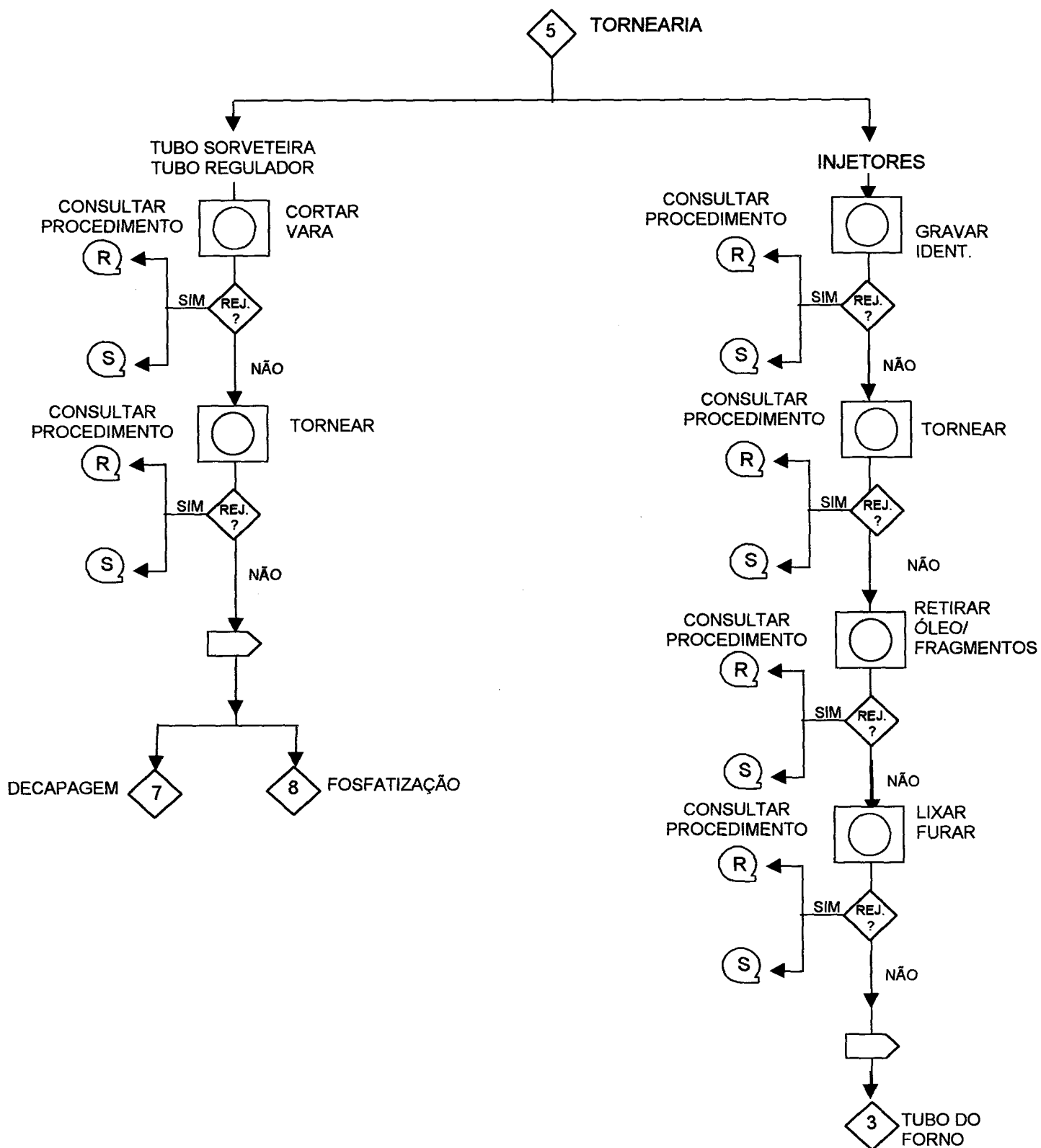


Figura 5.8 - Fluxograma do subprocesso tornearia.

( Processo Fabricação )

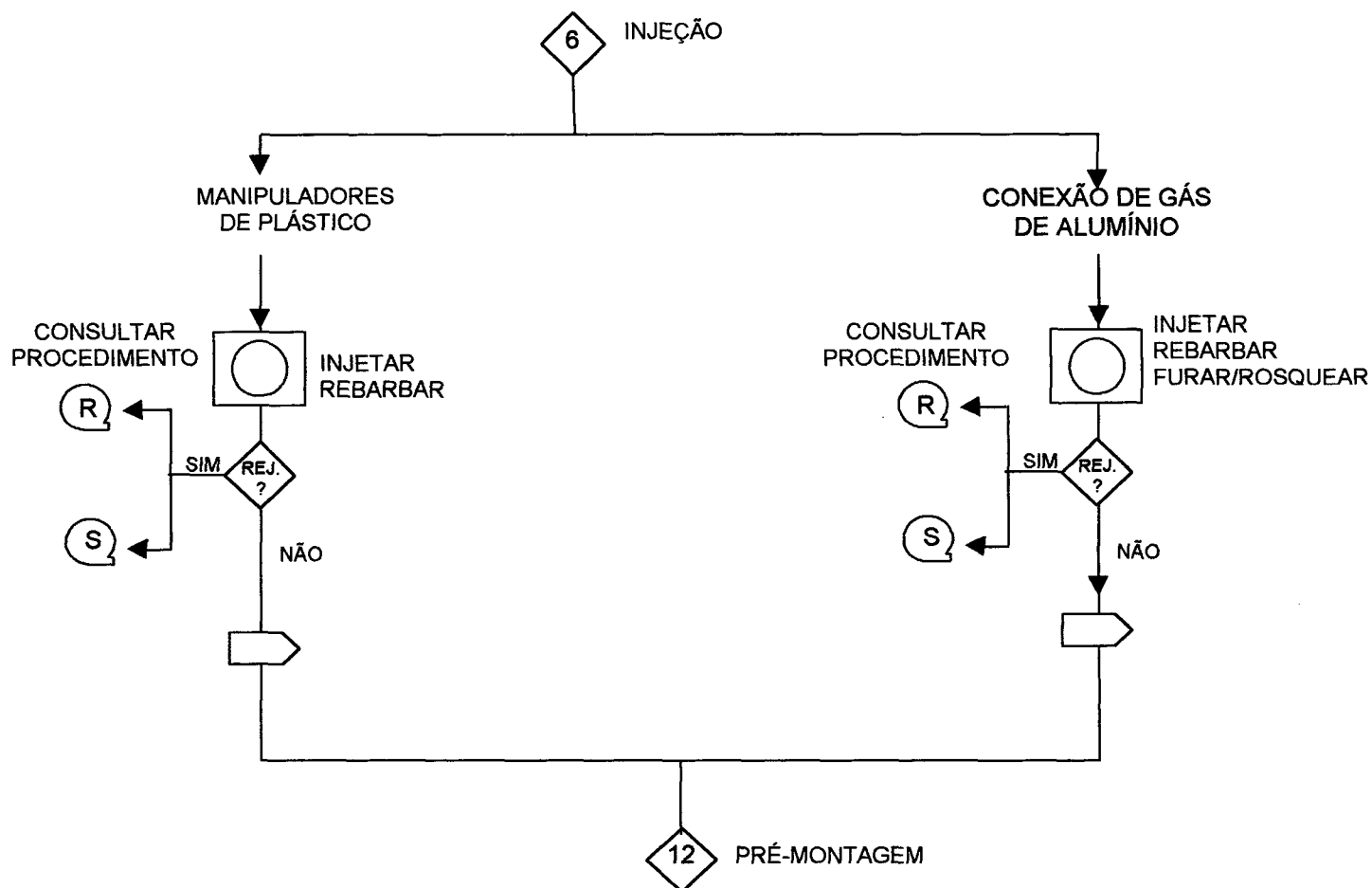


Figura 5.9 - Fluxograma do subprocesso injeção.  
( Processo Fabricação )

## 5.2.2 PROCESSO ACABAMENTO

Este processo é responsável pelo acabamento de todas as partes componentes do fogão, exceto aquelas provenientes do subprocesso injeção (plástico e alumínio).

O processo acabamento é composto pelos subprocessos decapagem, galvanoplastia e esmaltação, utilizados pelas peças que necessitam ser galvanizadas ou esmaltadas, e pelos subprocessos fosfatização e pintura a pó, para as peças pintadas a pó, conforme mostra a figura 5.10, a seguir.

## PROCESSO ACABAMENTO

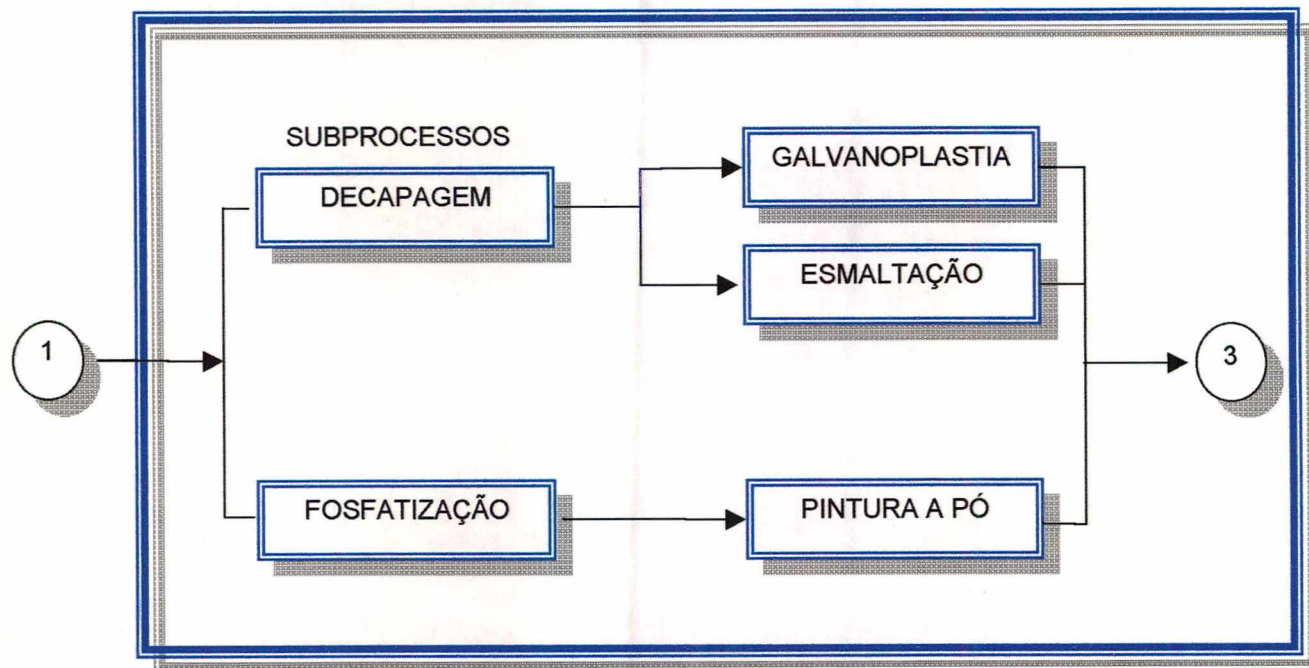


Figura 5.10 - Subprocessos do processo acabamento.

Este processo é tido como crítico para o processo produtivo, uma vez que os defeitos que venham a ocorrer podem afetar diretamente a satisfação do consumidor. Os subprocessos de decapagem e esmaltação são os que requerem maior atenção.

A decapagem é um processo ainda muito artesanal, e que depende muito da atenção, motivação e treinamento dos operários. Há um grande manuseio das peças e dos cestos de peças nos banhos por parte dos operários, gerando problemas diversos. Por se trabalhar com produtos químicos, o ambiente é bastante insalubre e traz riscos para a saúde dos operadores.

Já a esmaltação apresenta problemas provenientes com a formulação, o tempo de repouso e a queima do esmalte. São defeitos que levam a reprocessos ou mesmo à perda da qualidade do produto para o consumidor.

O processo de acabamento tem como fornecedor interno o processo fabricação e como cliente interno o processo montagem, conforme esquema apresentado na figura 5.11, a seguir.

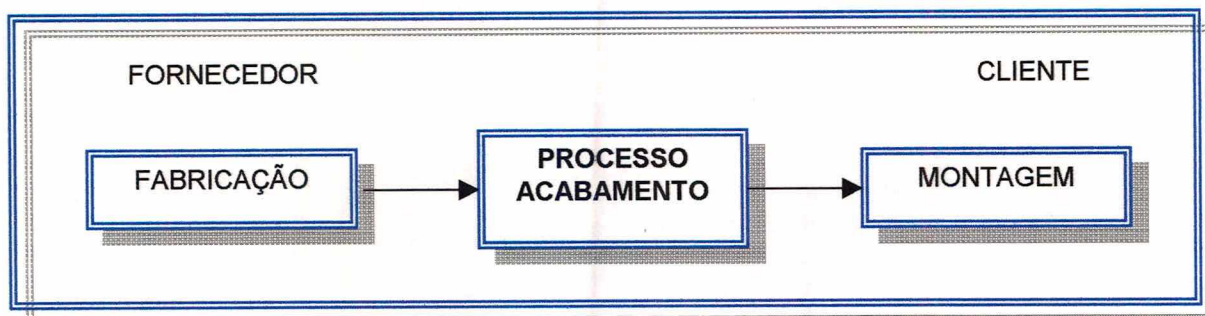


Fig. 5.11 - Fornecedores e clientes do processo acabamento.

A seguir, nas figuras 5.12, 5.13, 5.14, 5.15 e 5.16, pode-se observar os fluxogramas dos subprocessos do processo acabamento

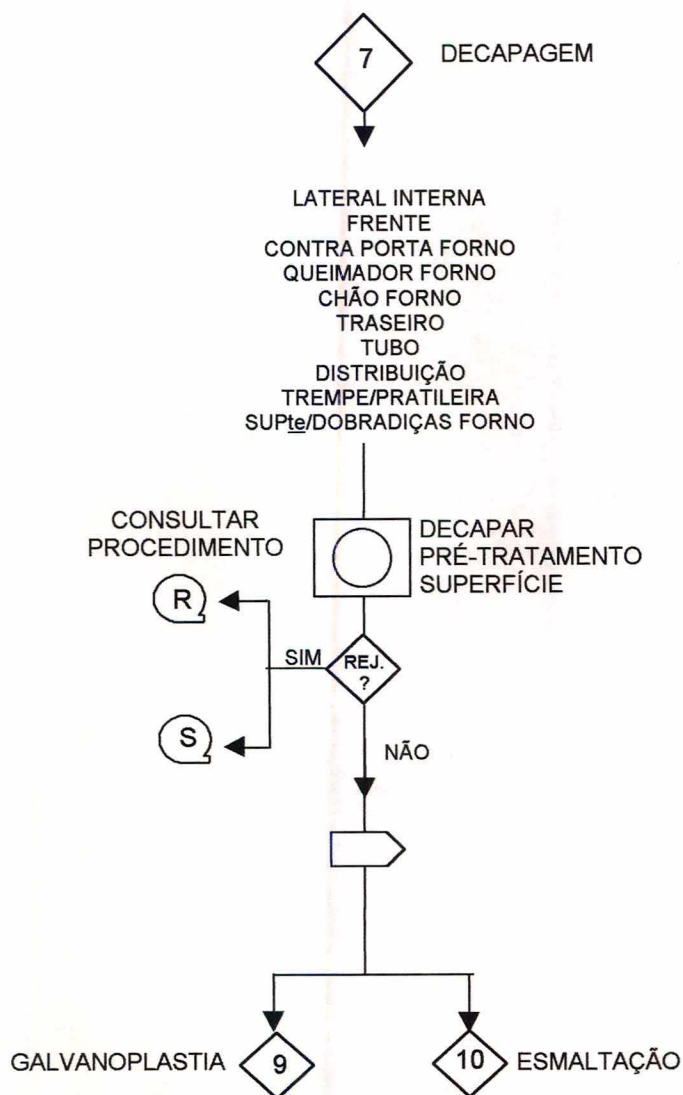


Figura 5.12 - Fluxograma do subprocesso decapagem.

( Processo Acabamento )



Figura 5.13 - Fluxograma do subprocesso fosfatização.  
( Processo Acabamento )

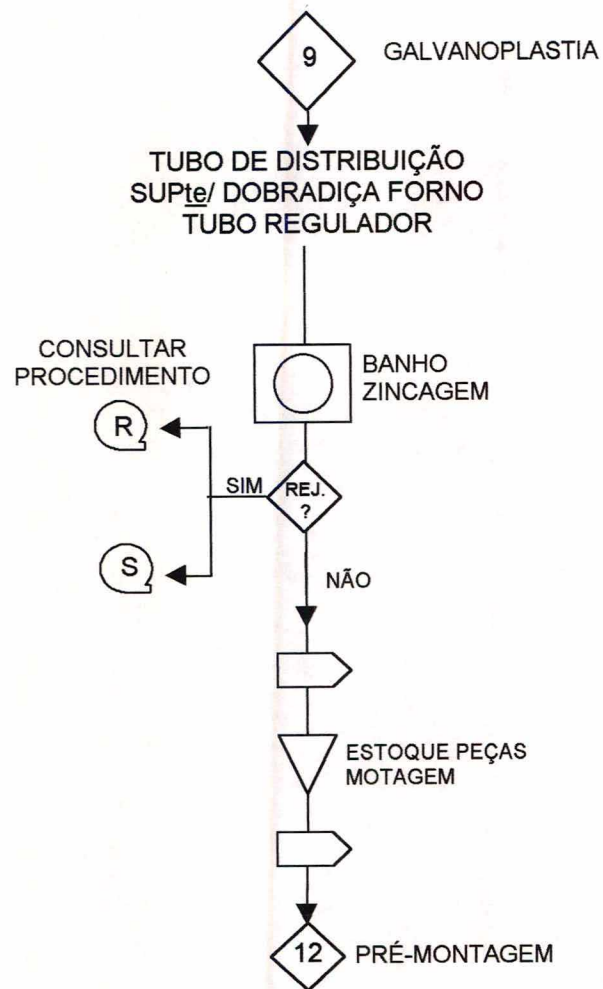


Figura 5.14 - Fluxograma do subprocesso galvanoplastia.

( Processo Acabamento )

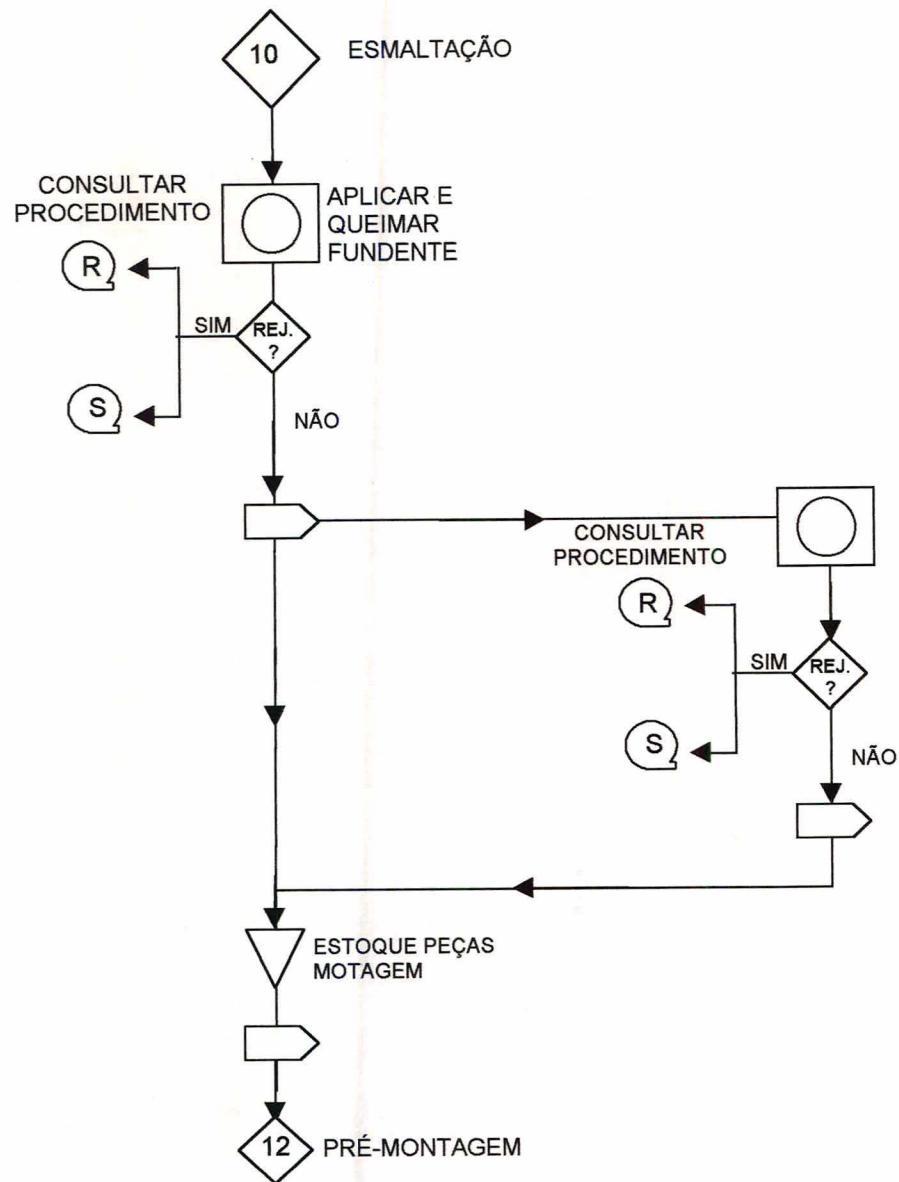


Figura 5.15 - Fluxograma do subprocesso esmaltação

( Processo Acabamento )

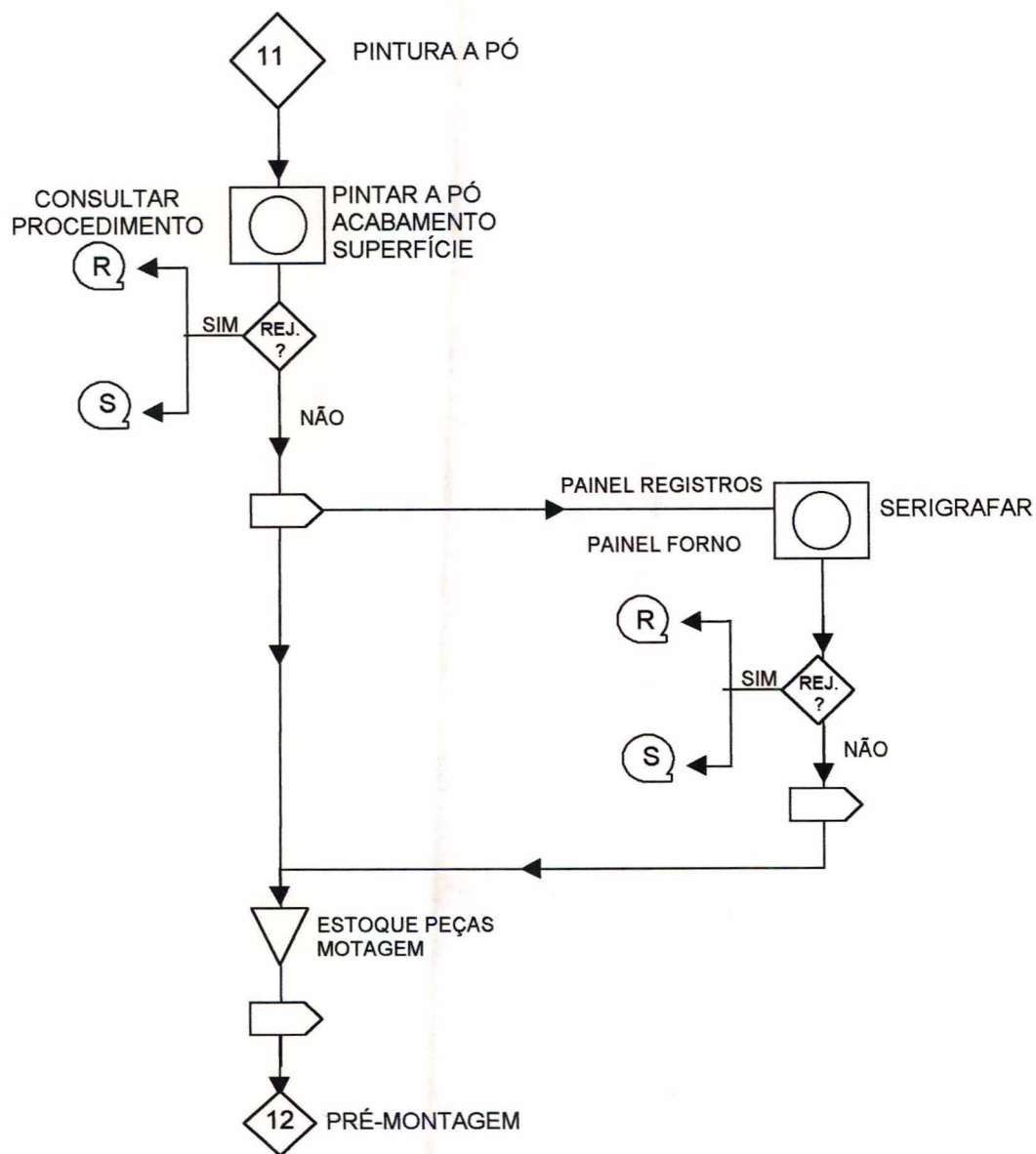


Figura 5.16 - Fluxograma do subprocesso pintura a pó.  
( Processo Acabamento )

### 5.2.3 PROCESSO MONTAGEM

Pela figura 5.17 a seguir, verifica-se que o processo de montagem é composto pelos subprocessos pré-montagem, linha de montagem e embalagem / expedição.

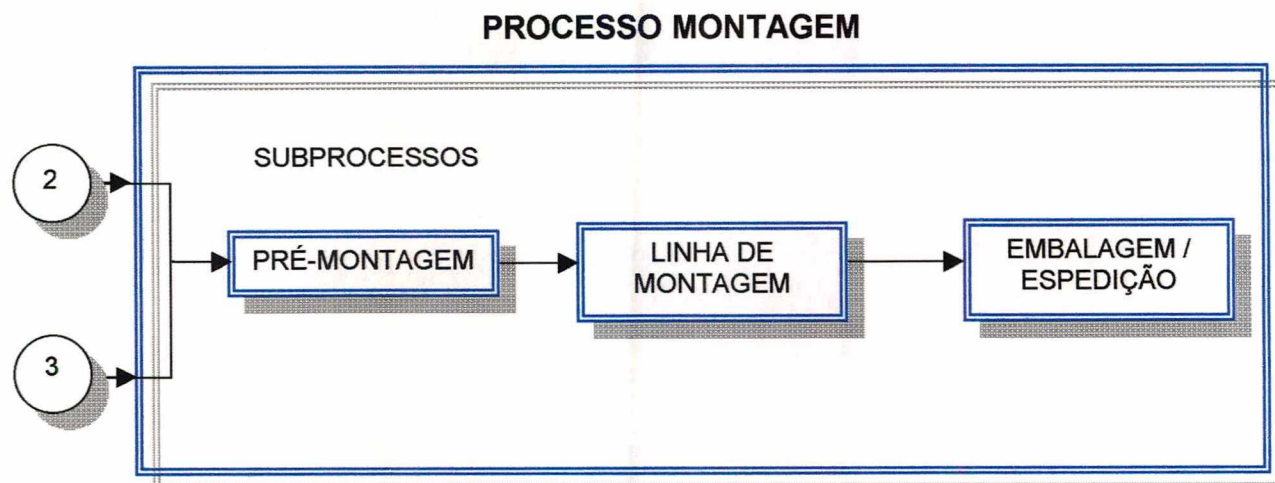


Figura 5.17 - Subprocessos do processo montagem.

Neste processo, as partes componentes do fogão são recebidas de diversos clientes externos e dos processos fabricação e acabamento onde, através de uma pré-montagem, vários conjuntos são montados. Estes conjuntos são encaminhados às linhas de montagem que, juntando-se às demais peças, compõem o produto final – fogão. Depois, são embalados e encaminhados para a expedição.

Este processo depende dos anteriores para executar suas atividades dentro dos padrões exigidos e no tempo certo. Não é um gargalo na fábrica mas, se ocorrerem problemas de abastecimento de conjuntos e peças por parte de seus fornecedores internos e externos, poderá provocar paralisações indesejadas, com perda de tempo nas linhas de montagem.

O processo montagem tem fornecedores externos (parafusos, rebites, espumas, etc.) e, fornecedores internos (processos fabricação e acabamento) e, seus clientes são externos (consumidores), conforme esquema apresentado na figura 5.18, a seguir.

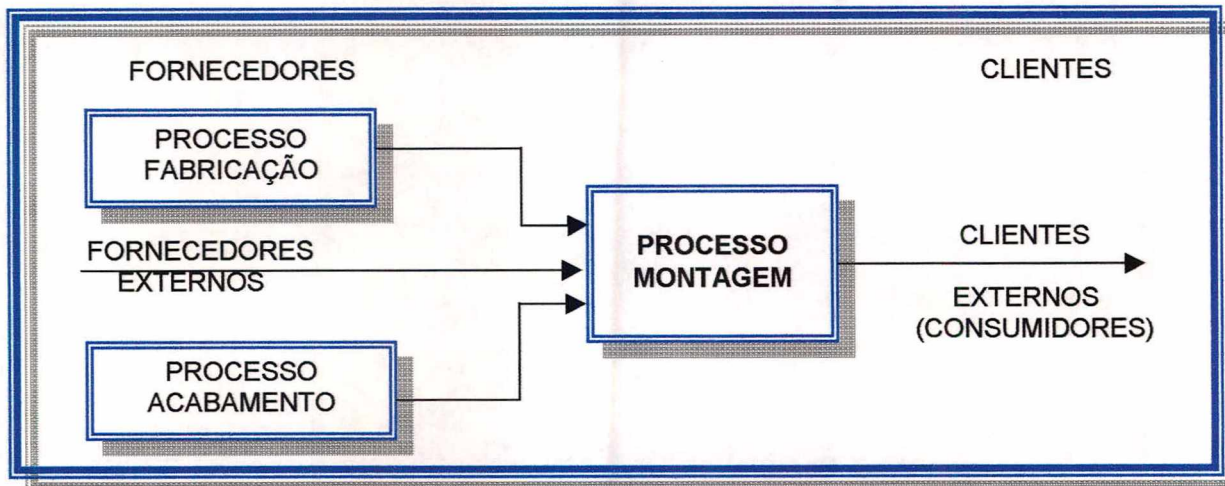


Figura 5.18 - Fornecedores e clientes do processo montagem.

Nas figuras 5.19, 5.20 e 5.21, mostra-se os fluxogramas dos subprocessos do processo montagem.

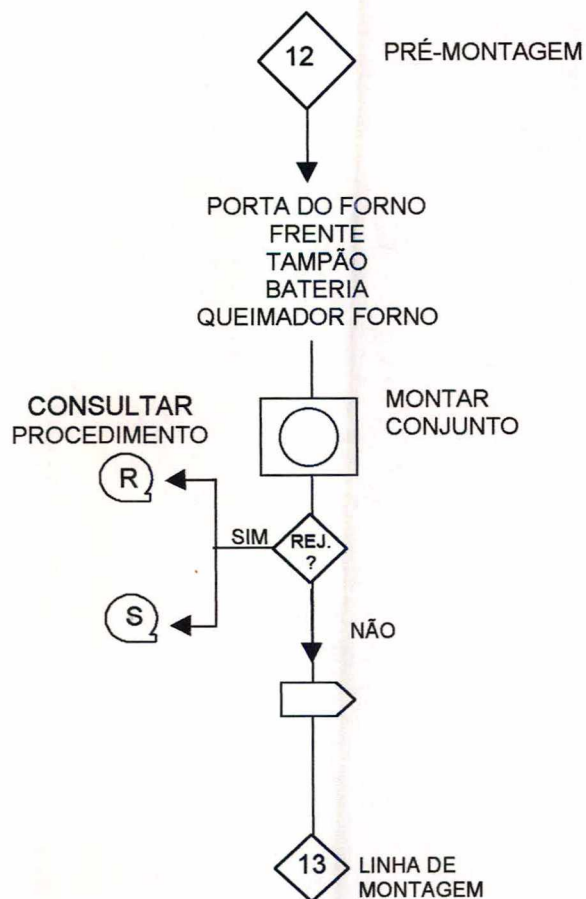


Figura 5.19 - Fluxograma do subprocesso pré-montagem .  
( Processo Montagem)

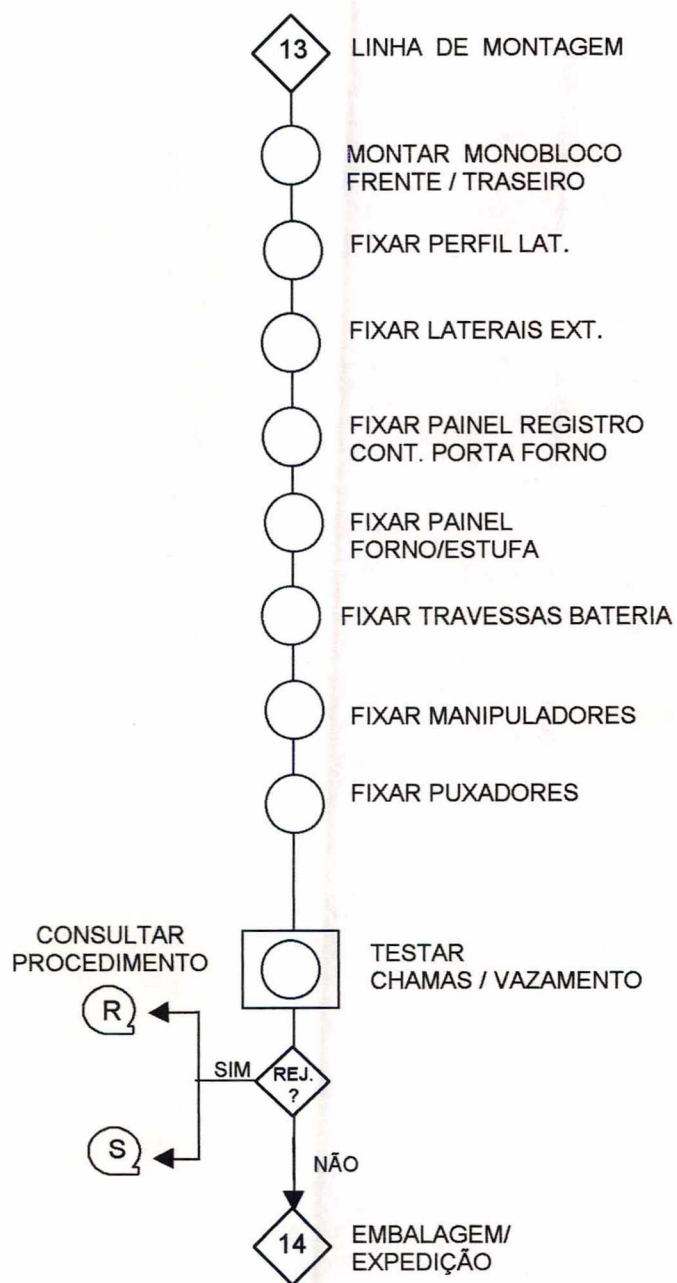


Figura 5.20 - Fluxograma do subprocesso linha de montagem.  
( Processo Montagem )

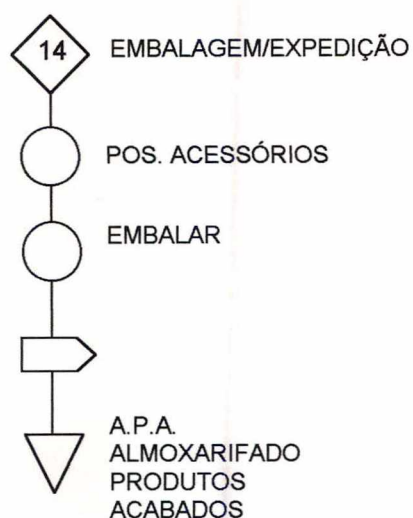


Figura 5.21 - Fluxograma do subprocesso embalagem / expedição.  
( Processo Montagem )

### 5.3 ETAPA 3 - SELEÇÃO DAS PEÇAS

O fogão modelo XYZ em estudo, é composto por 69 itens que eqüivalem a 192 peças, distribuídas em 4 grandes conjuntos, conforme a tabela 5.1 a seguir.

PRODUTO – FOGÃO MODELO XYZ		
CONJUNTO	Nº ITENS	Nº PEÇAS
1. TAMPÃO	14	27
2. BATERIA	25	64
3. ESTRUTURA	21	85
4. PORTA FORNO	09	16
TOTAL	69	192

Tabela 5.1 - Composição do Produto.

Em reunião com membros da equipe de colaboradores, analisou-se cada conjunto que compõe o produto, chegando-se a uma lista inicial de 14 peças, que se tivessem seus processos analisados seriam bastante significativos para a empresa.

Em uma avaliação inicial do fluxo de produção de cada peça escolhida, chegou-se à conclusão de que seria interessante trabalhar em cima de uma família de peças, cujos processos/subprocessos fossem comuns, para facilitar a comparação e análise dos resultados. Chegou-se então a um conjunto de 8 peças que, segundo a gerência, são bastante representativas para a fábrica, não só porque têm processos de fabricação comuns como também representam quase 30% do custo total do produto, conforme tabela 5.3.

Observa-se, na tabela 5.2 a seguir, os processos e subprocessos pelos quais passam as 8 peças selecionadas, confirmando-se o trabalho em uma família de peças.

PROCESSO SUBPROCESSO	FABRICAÇÃO		ACABAMENTO	
	CORTE CHAPA	ESTAMPARIA	DECAPAGEM	ESMALTAÇÃO
PEÇA 01	sim	sim	sim	sim
PEÇA 02	sim	sim	sim	sim
PEÇA 03	sim	sim	sim	sim
PEÇA 04	sim	sim	sim	sim
PEÇA 05	sim	sim	sim	sim
PEÇA 06	sim	sim	não	não
PEÇA 07	sim	sim	sim	sim
PEÇA 08	sim	sim	sim	sim

Tabela 5.2 - Processos e subprocessos das peças selecionadas.

Já na tabela 5.3 a seguir, verifica-se o custo percentual de cada peça selecionada, em relação ao custo total do produto. Os valores percentuais dos custos são valores reais, tendo sido obtidos através do Método de Apropriação de Custos por Absorção (Custeio por Absorção). Segundo ELISEU MARTINS (1996:41), o Custeio por Absorção "consiste na apropriação de todos os custos de

produção aos bens elaborados, e só os de produção; todos os gastos relativos ao esforço de fabricação são distribuídos para todos os produtos feitos”.

CUSTO DE PEÇA (%)				
PEÇA	MATERIA PRIMA	MÃO-DE-OBRA	GASTOS GERAIS DE FABRICAÇÃO	TOTAL
01	9,53	0,45	0,74	10,72
02	0,58	0,25	0,41	1,24
03	1,70	0,20	0,33	2,23
04	4,34	0,58	0,96	5,88
05	1,49	0,18	0,29	1,96
06	1,77	0,21	0,36	2,34
07	1,74	0,22	0,37	2,33
08	2,03	0,27	0,44	2,74
TOTAL	23,18	2,36	3,90	29,44

Tabela 5.3 - Custos das Peças.

Pela tabela anterior, nota-se que somente as 8 peças selecionadas representam quase 30% do custo total do produto, sendo assim bastante representativo o estudo das mesmas.

#### 5.4 ETAPA 4 – COLETA DE DADOS E CÁLCULO DOS INDICADORES

Conhecidos os processos e subprocessos e selecionadas as peças, passou-se à coleta dos dados necessários ao cálculo dos indicadores de desempenho (eficácia) de cada subprocesso, peça a peça.

Os dados foram coletados durante sessenta (60) dias e agrupados em 2 períodos, a partir de agora período 1 e período 2, com a ajuda dos responsáveis pela produção de cada subprocesso.

Definiu-se a eficácia de um subprocesso de uma peça, como sendo a relação entre a quantidade de peças realizadas (produzidas) e a quantidade

de peças ordenadas (comandadas por ordem de fabricação) para o período. Ou seja:

$$\text{EFICÁCIA (\%)} = \frac{\text{QUANTIDADE DE PEÇAS REALIZADAS}}{\text{QUANTIDADE DE PEÇAS ORDENADAS}} \times 100$$

Nas tabelas 5.4 a 5.11, a seguir, tem-se os dados coletados, já com os respectivos indicadores de desempenho (eficácia) devidamente calculados.



CÁLCULO DA EFICÁCIA				
PEÇA Nº 01				
				 PERÍODO 1  PERÍODO 2
PROCESSO	SUBPROCESSO	QUANTIDADE REALIZADA (01)	QUANTIDADE ORDENADA (02)	EFICÁCIA (%) (1) ÷ (2) X 100
FABRICAÇÃO	CORTE CHAPA	21.812	22.875	95 %
		16.282	17.028	96 %
	ESTAMPARIA	43.518	46.794	93 %
		32.379	34.816	93 %
ACABAMENTO	DECAPAGEM	14.348	16.598	86 %
		14.419	16.584	87 %
	ESMALTAÇÃO	27.039	29.390	92 %
		27.647	29.412	94 %

Tabela 5.4 – Cálculo da eficácia – Peça nº 01.


CÁLCULO DA EFICÁCIA				
PEÇA Nº 02				
				
PROCESSO	SUBPROCESSO	QUANTIDADE REALIZADA (01)	QUANTIDADE ORDENADA(02)	EFICÁCIA (%) (1) ÷ (2) X 100
FABRICAÇÃO	CORTE CHAPA	105.548	118.593	89 %
		115.486	124.884	97 %
	ESTAMPARIA	157.664	153.024	103 %
		171.498	166.516	103 %
ACABAMENTO	DECAPAGEM	30.060	39.531	76 %
		36.650	41.628	88 %
	ESMALTAÇÃO	85.022	79.062	108 %
		91.178	83.256	110 %

Tabela 5.5 – Cálculo da eficácia – Peça nº 02.


CÁLCULO DA EFICÁCIA				
PEÇA Nº 03				
				
PROCESSO	SUBPROCESSO	QUANTIDADE REALIZADA (01)	QUANTIDADE ORDENADA (02)	EFICÁCIA (%) (1) ÷ (2) X 100
FABRICAÇÃO	CORTE CHAPA	22.466	22.411	100 %
		43.342	43.225	101 %
	ESTAMPARIA	57.201	56.651	101 %
		83.962	81.624	103 %
ACABAMENTO	DECAPAGEM	26.987	28.325	95 %
		37.915	41.628	91 %
	ESMALTAÇÃO	88.080	84.976	104 %
		121.818	124.884	98 %

Tabela 5.6 – Cálculo da eficácia – Peça nº 03.


CÁLCULO DA EFICÁCIA				
PEÇA Nº 04				
				
PROCESSO	SUBPROCESSO	QUANTIDADE REALIZADA (01)	QUANTIDADE ORDENADA (02)	EFICÁCIA (%) (1) ÷ (2) X 100
FABRICAÇÃO	CORTE CHAPA	45.317	44.823	101 %
		212.407	189.216	112 %
	ESTAMPARIA	300.910	307.110	98 %
		386.161	378.432	102 %
ACABAMENTO	DECAPAGEM	23.000	35.214	65 %
		40.107	50.698	79 %
	ESMALTAÇÃO	108.714	105.643	103 %
		131.193	152.094	86 %

Tabela 5.7 – Cálculo da eficácia – Peça nº 04.


CÁLCULO DA EFICÁCIA				
PEÇA Nº 05				
				
PROCESSO	SUBPROCESSO	QUANTIDADE REALIZADA (01)	QUANTIDADE ORDENADA (02)	EFICÁCIA (%) (1) ÷ (2) X 100
FABRICAÇÃO	CORTE CHAPA	1.494	2.142	70 %
		738	714	103 %
	ESTAMPARIA	482	475	102 %
		238	238	100 %
ACABAMENTO	DECAPAGEM	484	478	101 %
		238	238	100 %
	ESMALTAÇÃO	1.452	1.426	102 %
		714	714	100 %

Tabela 5.8 – Cálculo da eficácia – Peça nº 05.


CÁLCULO DA EFICÁCIA				
PEÇA Nº 06				
				
PROCESSO	SUBPROCESSO	QUANTIDADE REALIZADA (01)	QUANTIDADE ORDENADA (02)	EFICÁCIA (%) (1) ÷ (2) X 100
FABRICAÇÃO	CORTE CHAPA	22.613	30.190	75 %
		32.836	32.144	102 %
	ESTAMPARIA	592	722	82 %
		836	840	100 %

Tabela 5.9 – Cálculo da eficácia – Peça nº 06.


CÁLCULO DA EFICÁCIA				
PEÇA Nº 07				
				
PROCESSO	SUBPROCESSO	QUANTIDADE REALIZADA (01)	QUANTIDADE ORDENADA (02)	EFICÁCIA (%) (1) ÷ (2) X 100
FABRICAÇÃO	CORTE CHAPA	18.624	13.152	142 %
		7.478	8.514	88 %
	ESTAMPARIA	55.037	56.651	097 %
		98.691	83.256	119 %
ACABAMENTO	DECAPAGEM	26.449	28.325	93 %
	ESMALTAÇÃO	44.102	41.628	106 %
		27.923	28.325	99 %
		136.890	124.884	110 %

Tabela 5.10 – Cálculo da eficácia – Peça nº 07.


CÁLCULO DA EFICÁCIA				
PEÇA Nº 08				
PROCESSO	SUBPROCESSO	QUANTIDADE REALIZADA (01)	QUANTIDADE ORDENADA (02)	EFICÁCIA (%) (1) ÷ (2) X 100
FABRICAÇÃO	CORTE CHAPA	124.248	124.885	100 %
		41.416	41.693	99 %
ACABAMENTO	ESTAMPARIA	71.708	66.463	108 %
		144.868	92.496	157 %
ACABAMENTO	DECAPAGEM	16.676	16.616	100 %
		47.561	23.124	206 %
ACABAMENTO	ESMALTAÇÃO	55.359	49.874	111 %
		148.806	69.372	215 %

Tabela 5.11 – Cálculo da eficácia – Peça nº 08.

Com base nos dados coletados e nos indicadores de desempenho (eficácia) calculados para os diversos processos das peças, registradas nas tabelas 5.4 a 5.11, montou-se a tabela 5.12 que mostra um resumo da eficácia dos subprocessos para cada peça, nos períodos 1 (em azul) e 2 (em vermelho), e para a média dos dois períodos (em verde).

INDICADOR DE DESEMPENHO – EFICÁCIA				
PROCESSO	FABRICAÇÃO		ACABAMENTO	
SUBPRO- CESSO PEÇA	CORTE CHAPA	ESTAMPARIA	DECAPAGEM	ESMALTAÇÃO
01	102%	96%	86%	92%
	99%	93%	86,5%	93%
	96%	93%	87%	94%
02	89%	103%	76%	108%
	93%	103%	82%	109%
	97%	103%	88%	110%
03	100%	101%	95%	104%
	100,5%	102%	93%	101%
	101%	103%	91%	98%
04	101%	98%	65%	103%
	106,5%	100%	72%	94,5%
	112%	102%	79%	86%
05	70%	102%	101%	102%
	86,5%	101%	100,5%	101%
	103%	100%	100%	100%
06	75%	82%	-	-
	88,5%	91%	-	-
	102%	100%	-	-
07	142%	97%	93%	99%
	115%	108%	99,5%	104,5%
	88%	119%	106%	110%
08	100%	108%	100%	111%
	99,5%	132,5%	153%	163%
	99%	157%	206%	215%

Tabela 5.12 - Resumo da eficácia dos subprocessos das peças.

## 5.5 ETAPA 5 - COMPARAÇÃO DOS INDICADORES COM AS METAS

Com os dados da tabela 5.12 montou-se as planilhas e os respectivos gráficos da eficácia dos subprocessos em estudo (corte chapa, estamparia, decapagem e esmaltação) em relação às 8 peças selecionadas. É o que se vê nas tabelas 5.13 a 5.16 e nas figuras 5.22 a 5.25, que se seguem.

O valor da meta estabelecido como 100 para todos os subprocessos em todas as peças é o utilizado pela empresa, e visa padronizar a eficácia de todas. O interesse é equilibrar o desempenho de todos os subprocessos da fábrica, visando uma melhoria geral.

Processo Fabricação / Subprocesso Corte Chapa				
Peça	Periodo 1	Periodo 2	Média	Meta
P1	102	96	99	100
P2	89	97	93	100
P3	100	101	100,5	100
P4	101	112	106,5	100
P5	70	103	86,5	100
P6	75	102	88,5	100
P7	142	88	115	100
P8	100	99	99,5	100

Tabela 5.13 - Dados da eficácia - Subprocesso corte de chapa.

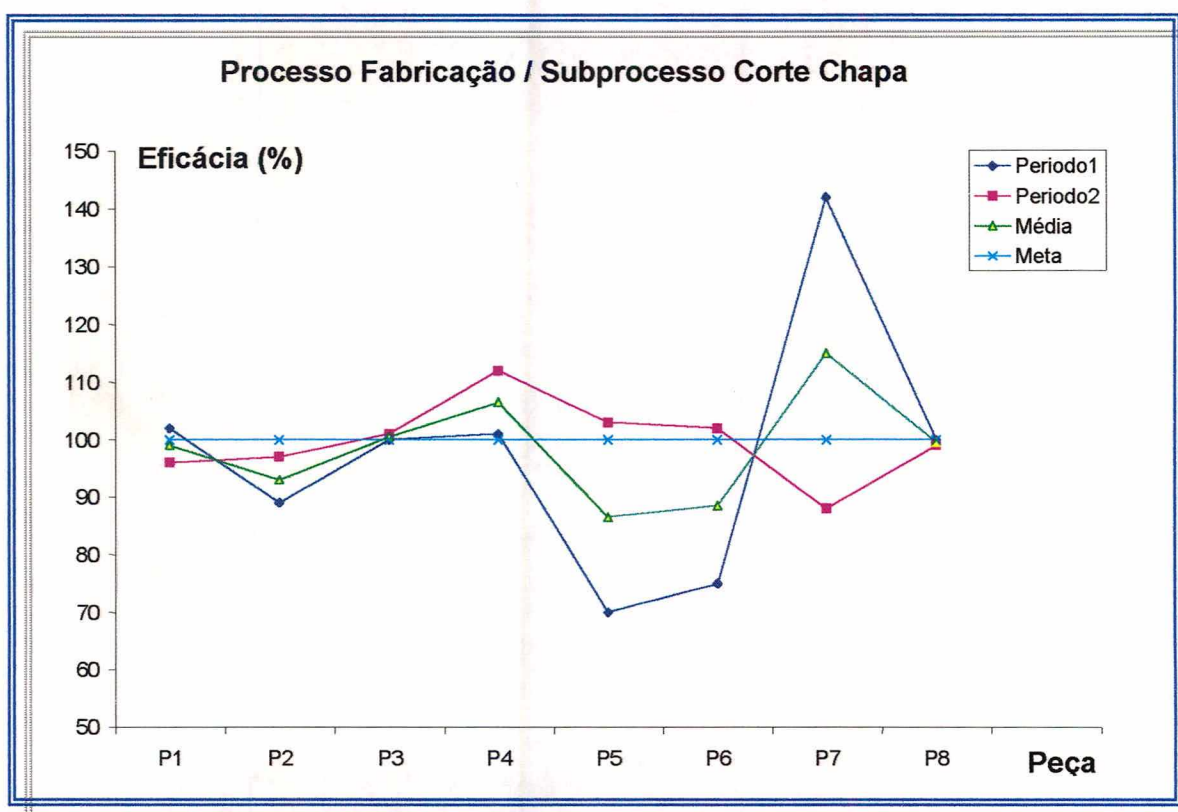


Figura 5.22 - Gráfico Eficácia X Peça – Subprocesso corte de chapa.

Processo Fabricação / Subprocesso Estamparia				
Peça	Periodo 1	Periodo 2	Média	Meta
P1	93	93	93	100
P2	103	103	103	100
P3	101	103	102	100
P4	98	102	100	100
P5	102	100	101	100
P6	82	100	91	100
P7	97	119	108	100
P8	108	157	132,5	100

Tabela 5.14 - Dados da eficácia - Subprocesso estamparia.

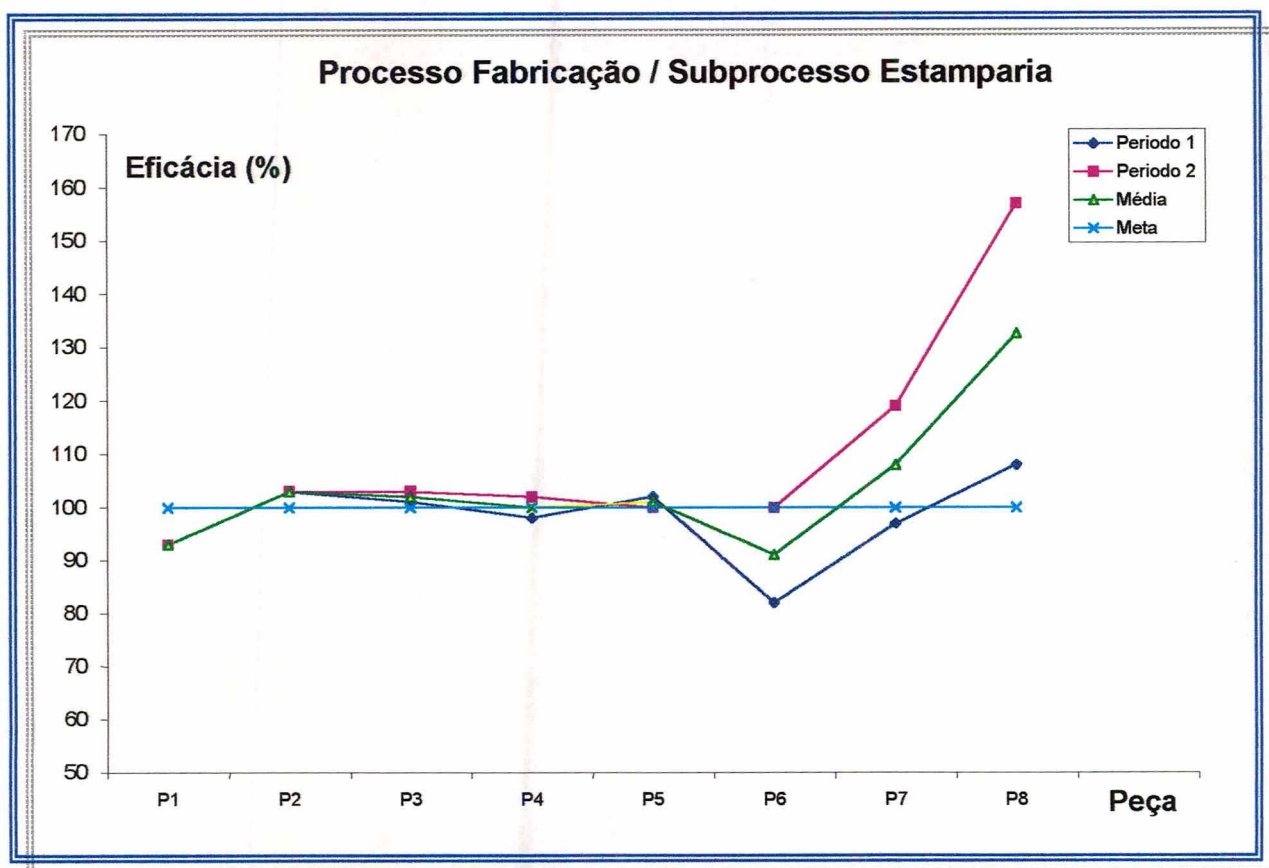


Figura 5.23 - Gráfico Eficácia X Peça - Subprocesso estamparia.

Processo Acabamento / Subprocesso Decapagem				
Peça	Periodo 1	Periodo 2	Média	Meta
P1	86	87	86,5	100
P2	76	88	82	100
P3	95	91	93	100
P4	65	79	72	100
P5	101	100	100,5	100
P7	93	106	99,5	100
P8	100	206	153	100

Tabela 5.15 - Dados da eficácia - Subprocesso decapagem.

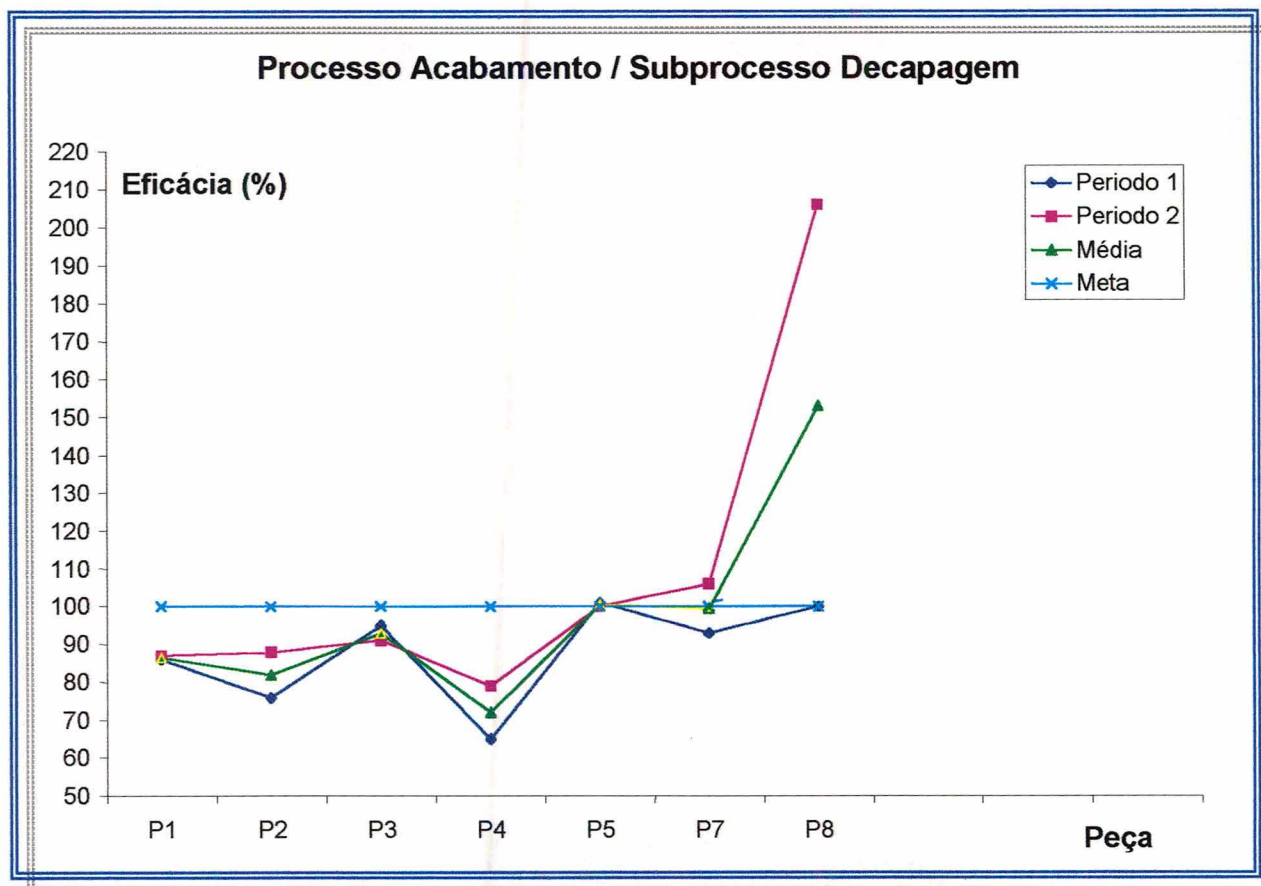


Figura 5.24 - Gráfico Eficácia X Peça – Subprocesso decapagem.

Processo Acabamento / Subprocesso Esmaltação				
Peça	Periodo 1	Periodo 2	Média	Meta
P1	91	90	90,5	100
P2	108	110	109	100
P3	104	98	101	100
P4	103	86	94,5	100
P5	102	100	101	100
P7	99	110	104,5	100
P8	111	215	163	100

Tabela 5.16 - Dados da eficácia - Subprocesso esmaltação.

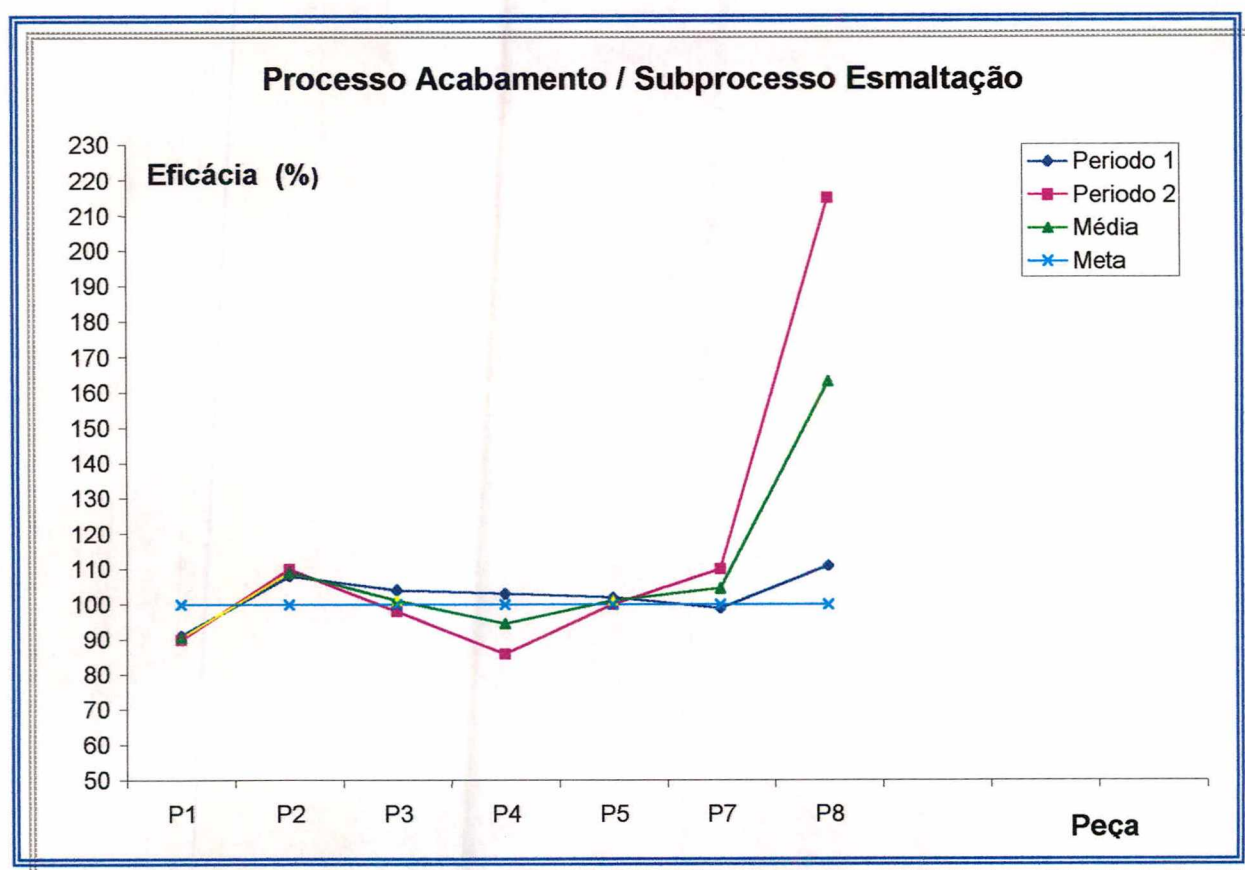


Figura 5.25 - Gráfico Eficácia X Peça - Subprocesso esmaltação.

Pelos gráficos anteriores, pode-se verificar facilmente as variações que cada subprocesso apresenta na produção das diversas peças, tanto nos períodos 1 e 2 como na média entre os dois períodos.

Passa-se então à comparação propriamente dita, dos indicadores obtidos com a meta da organização para a eficácia de seus subprocessos.

Por exemplo, da tabela 5.13, para o subprocesso Corte de Chapa e peça P1, tem-se os valores de eficácia para o período 1 igual a 102, para o período 2 igual a 96 e para a média 99. Como o valor da meta é 100, tem-se as seguintes variações do indicador em relação à meta:

$$\text{Variação Período 1} = \text{Indicador Período 1} - \text{Indicador Meta} = 102 - 100 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta \text{ Prd. 1} = + 2$$

$$\text{Variação Período 2} = \text{Indicador Período 2} - \text{Indicador Meta} = 96 - 100 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta \text{ Prd. 2} = - 2$$

$$\text{Variação Média} = \text{Indicador Média} - \text{Indicador Meta} = 99 - 100 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta \text{ Vm.} = - 1$$

Desta forma, obteve-se a tabela 5.17, que se segue, com todos os resultados das variações dos indicadores em relação à meta estabelecida pela organização.

Visualiza-se claramente os processos que apresentam maiores variações. Com estes dados, pode-se identificar os processos críticos e até as peças críticas.

INDICADOR	EFICÁCIA ( % )											
PROCESSO	FABRICAÇÃO						ACABAMENTO					
SUBPROCESSO	CORTE CHAPA			ESTAMPARIA			DECAPAGEM			ESMALTAÇÃO		
PEÇA	VARIACÃO EFICÁCIA			VARIACÃO EFICÁCIA			VARIACÃO EFICÁCIA			VARIACÃO EFICÁCIA		
	Prd.1	Prd.2	Média	Prd.1	Prd.2	Média.	Prd.1	Prd.2	Média.	Prd.1	Prd.2	Média.
01	+2	-4	-1	-7	-7	-7	-14	-13	-14	-8	-6	-7
02	-11	-3	-7	+3	+3	+3	-24	-12	-18	+8	+10	+9
03	0	+1	+0,5	+1	+3	+2	-5	-9	-7	+4	-2	+1
04	+1	+12	+6,5	-2	+2	0	-35	-21	-28	+3	-14	-5,5
05	-30	+3	-13,5	+2	0	+1	+1	0	0,5	+2	0	+1
06	-25	+2	-11,5	-18	0	-9	X	X	X	X	X	X
07	+42	-12	+15	-3	+19	+8	-7	+6	-0,5	-1	+10	+4,5
08	0	-1	-0,5	+8	+57	+32,5	0	+106	+53	+11	+115	+63

Tabela. 5.17 - Resumo das variações dos indicadores em relação à meta organizacional.

## 5.6 ETAPA 6 - IDENTIFICAÇÃO DOS SUBPROCESSOS CRÍTICOS

Para identificação dos subprocessos e peças críticos, há a necessidade de, inicialmente, se enquadrar os subprocessos nas diversas Situações-Chave.

Enquadrados os subprocessos, pode-se calcular os índices de gravidade que determinarão o grau de criticidade dos mesmos.

Na tabela 5.17, como visto anteriormente, tem-se a variação de todos os subprocessos em relação à meta, para os períodos 1 e 2 e para a média desses períodos.

Conforme dito e explicado no item 4.6, resolveu-se trabalhar somente com os valores da variação da média dos indicadores (  $\Delta V_m$  ) em relação à meta organizacional.

### 5.6.1 ENQUADRAMENTO DOS SUBPROCESSOS E PEÇAS

Desta forma, executou-se o enquadramento dos indicadores de desempenho (eficácia) dos subprocessos corte de chapa, estamparia, decapagem e esmaltação, das 8 peças em estudo.

O resultado pode-se verificar na tabela 5.18, que se segue.

INDICADOR DE DESEMPENHO – EFICÁCIA										
SITUAÇÕES – CHAVE / PESOS DOS SUBPROCESSOS / PEÇAS										
PEÇA		1	2	3	4	5	6	7	8	
P R O C E S S O	F A B R I C A Ç Ã O	SUBPROCESSO CORTE CHAPA	B1 1	A2 12	B1 1	C2 8	A2 24	A2 24	C2 16	B1 1
	SUBPROCESSO ESTAMPARIA	A2 12	C2 4	B1 1	B1 1	B1 1	A2 24	C2 8	C2 16	
P R O C E S S O	A C A B A M E N T O	SUBPROCESSO DECAPAGEM	A2 24	A2 24	A2 12	A2 24	B1 1	- -	B1 1	C2 16
	SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO	A2 12	A2 16	B1 1	A2 12	B1 1	- -	C2 8	C2 16	

Tabela 5.18 - Situações - Chave e pesos dos subprocessos/peças.

Nota-se que, para se enquadrar um determinado subprocesso de uma certa peça, procede-se conforme os exemplos a seguir.

**Exemplo 1:** Peça 01 – Subprocesso Corte Chapa

Da tabela 5.17  $\Rightarrow \Delta V_m = - 1\%$

Da tabela 4.1  $\Rightarrow$  Situação Chave: B  $\Rightarrow$  Peso = 1

Da tabela 4.2  $\Rightarrow$  Situação Chave: 1  $\Rightarrow$  Peso = 1

Da tabela 4.3  $\Rightarrow$  Situação Chave: **B1**  $\Rightarrow$  Peso =  $1 \times 1 = 1$

**Exemplo 2:** Peça 03 – Subprocesso Decapagem

Da tabela 5.17  $\Rightarrow \Delta V_m = - 7\%$

Da tabela 4.1  $\Rightarrow$  Situação Chave: A  $\Rightarrow$  Peso = 3

Da tabela 4.2  $\Rightarrow$  Situação Chave: 2  $\Rightarrow$  Peso = 4

Da tabela 4.3  $\Rightarrow$  Situação Chave: **A2**  $\Rightarrow$  Peso =  $3 \times 4 = 12$

### 5.6.2 CÁLCULO DOS ÍNDICES DE GRAVIDADE (I. G.)

Com todos os subprocessos enquadrados nas Situações – Chave e com seus pesos determinados, pode-se calcular o Índice de Gravidade (I.G.) de cada subprocesso e de cada peça.

Considerando-se que, nos dias de hoje, o fator custo é de fundamental importância para a sobrevivência das organizações, resolveu-se calcular os índices de gravidade sob dois aspectos: com os custos e sem os custos de produção de cada peça. Tem-se os referidos custos na tabela 5.3, já citada.

Nas tabelas 5.19 e 5.20, encontram-se os cálculos dos I. G. de cada subprocesso considerando-se ou não os custos de cada peça. Já nas tabelas 5.21 e 5.22, encontram-se os cálculos dos I.G. de cada peça considerando-se ou não seus custos. É o que se segue.

**CÁLCULO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE ( I.G. ) DE CADA  
SUBPROCESSO, CONSIDERANDO O CUSTO DE CADA PEÇA**

**Fórmula :**  $I.G.(\text{Subproc.}) = [ \sum (\text{Peso Sit. Chave Peça} \times \% \text{ Custo Peça}) ] \div$   
 $N^{\circ} \text{ Peças da Família}$

$$I.G. (\text{Corte Chapa}) = [(1 \times 10,72) + (12 \times 1,24) + (1 \times 2,23) + (8 \times 5,88) + \\ + (24 \times 1,96) + (24 \times 2,34) + (16 \times 2,33) + (1 \times 2,74)] / 8 \Rightarrow \\ \Rightarrow I.G. = 31,9$$

$$I.G. (\text{Estamparia}) = [(12 \times 10,72) + (4 \times 1,24) + (1 \times 2,23) + (1 \times 5,88) + \\ + (1 \times 1,96) + (8 \times 2,33) + (24 \times 2,50) + (16 \times 2,74)] / 8 \Rightarrow \\ \Rightarrow I.G. = 33,3$$

$$I.G. (\text{Decapagem}) = [(24 \times 10,72) + (24 \times 1,24) + (12 \times 2,23) + (24 \times 7,50) + \\ + (1 \times 1,96) + (1 \times 2,33) + (16 \times 2,74)] / 7 \Rightarrow I.G. = 77,4$$

$$I.G. (\text{Esmaltação}) = [(12 \times 10,72) + (16 \times 1,24) + (1 \times 2,23) + (12 \times 7,50) + \\ + (1 \times 1,96) + (8 \times 2,33) + (16 \times 2,74)] / 7 \Rightarrow I.G. = 43,6$$

Tabela 5.19 - Cálculo do I.G. de cada subprocesso, considerando o custo de cada peça.

**CÁLCULO DO ÍNDICE DE  
GRAVIDADE ( I.G. ) DE CADA  
SUBPROCESSO, SEM CONSIDERAR O CUSTO DE CADA PEÇA**

Fórmula : I.G. (Subproc.) = (  $\Sigma$  Peso Situação-Chave Peça )  $\div$   
Nº Peças da Família

$$\text{I.G. (Corte Chapa)} = ( 1 + 12 + 1 + 8 + 24 + 24 + 16 + 1 ) / 8 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{I.G.} = 10,9$$

$$\text{I.G. (Estamparia)} = ( 12 + 4 + 1 + 1 + 1 + 24 + 8 + 16 ) / 8 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{I.G.} = 8,4$$

$$\text{I.G. (Decapagem)} = ( 24 + 24 + 12 + 24 + 1 + 1 + 16 ) / 7 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{I.G.} = 14,6$$

$$\text{I.G. (Esmaltação)} = ( 12 + 16 + 1 + 12 + 1 + 8 + 16 ) / 7 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{I.G.} = 9,4$$

Tabela 5.20 - Cálculo do I.G. de cada subprocesso, sem considerar o custo de cada peça.

**CÁLCULO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE ( I.G. ) DE CADA PEÇA,  
CONSIDERANDO SEU CUSTO**

Fórmula : I.G. (Peça) = [ (  $\Sigma$  Peso Situações-Chave Subprocessos) x  
x % Custo Peça ] ÷ N° Subprocessos da Peça

$$\text{I.G. (Peça 01)} = ( 1 + 12 + 24 + 12 ) \times 10,72 / 4 \Rightarrow \text{I.G.} = 131,3$$

$$\text{I.G. (Peça 02)} = ( 12 + 4 + 24 + 16 ) \times 1,24 / 4 \Rightarrow \text{I.G.} = 17,4$$

$$\text{I.G. (Peça 03)} = ( 1 + 1 + 12 + 1 ) \times 2,23 / 4 \Rightarrow \text{I.G.} = 8,4$$

$$\text{I.G. (Peça 04)} = ( 8 + 1 + 24 + 12 ) \times 5,88 / 4 \Rightarrow \text{I.G.} = 66,2$$

$$\text{I.G. (Peça 05)} = ( 24 + 1 + 1 + 1 ) \times 1,96 / 4 \Rightarrow \text{I.G.} = 13,2$$

$$\text{I.G. (Peça 06)} = ( 24 + 24 ) \times 2,34 / 2 \Rightarrow \text{I.G.} = 56,2$$

$$\text{I.G. (Peça 07)} = ( 16 + 8 + 1 + 8 ) \times 2,33 / 4 \Rightarrow \text{I.G.} = 19,2$$

$$\text{I.G. (Peça 8)} = ( 1 + 16 + 16 + 16 ) \times 2,74 / 4 \Rightarrow \text{I.G.} = 33,6$$

Tabela 5.21 - Cálculo do I.G. de cada peça, considerando seu custo.

**CÁLCULO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE ( I.G. ) DE CADA PEÇA,  
SEM CONSIDERAR SEUS CUSTOS**

Fórmula : (  $\Sigma$  Peso Situações-Chave Subprocessos )  $\div$  N° Subprocessos da Peça

$$\text{I.G. (Peça 01)} = ( 1 + 12 + 24 + 12 ) / 4 \Rightarrow \text{I.G.} = 12,5$$

$$\text{I.G. (Peça 02)} = ( 12 + 4 + 24 + 16 ) / 4 \Rightarrow \text{I.G.} = 14,0$$

$$\text{I.G. (Peça 03)} = ( 1 + 1 + 12 + 1 ) / 4 \Rightarrow \text{I.G.} = 3,8$$

$$\text{I.G. (Peça 04)} = ( 8 + 1 + 24 + 12 ) / 4 \Rightarrow \text{I.G.} = 11,3$$

$$\text{I.G. (Peça 05)} = ( 24 + 1 + 1 + 1 ) / 4 \Rightarrow \text{I.G.} = 6,8$$

$$\text{I.G. (Peça 06)} = ( 24 + 24 ) / 2 \Rightarrow \text{I.G.} = 24,0$$

$$\text{I.G. (Peça 07)} = ( 16 + 8 + 1 + 8 ) / 4 \Rightarrow \text{I.G.} = 8,3$$

$$\text{I.G. (Peça 08)} = ( 1 + 16 + 16 + 16 ) / 4 \Rightarrow \text{I.G.} = 12,3$$

Tabela 5.22 - Cálculo do I.G. de cada peça, sem considerar seus custos.

### 5.6.3 DEFINIÇÃO DOS SUBPROCESSOS E DAS PEÇAS CRÍTICAS

Analisando-se as tabelas 5.19 a 5.22, pode-se facilmente concluir quais são os subprocessos críticos e as peças críticas, em função dos maiores valores do índice de gravidade (I.G.).

Para se ter uma melhor visualização através de gráficos de barra, fez-se uma correção dos índices de gravidade (I.G.) calculados, da seguinte forma: considerou-se o maior I.G. em cada Situação (por exemplo, I.G. de cada subprocesso considerando o custo de cada peça) como 100 e para os outros, fez-se a proporcionalidade entre ele. É o que se vê no exemplo a seguir.

**Exemplo:** I.G. ( DECAPAGEM ) = 77,4 ( MAIOR I.G. )  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  I.G. ( DECAPAGEM ) = 100

I.G. ( CORTE CHAPA ) = 31,9  $\Rightarrow$  Corrigindo-se :  
 $\Rightarrow$  I.G. ( CORTE CHAPA ) = 41,2,  
 pois :  $77,4 / 100 = 31,9 / \text{I.G. corrigido} \Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  I.G. corr. = 41,2

Desta forma tem-se , a seguir, a tabela 5.23 e a figura 5.26 que mostram os índices de gravidade dos subprocessos, bem como a tabela 5.24 e a figura 5.27 que mostram os índices de gravidade das peças.

SUBPROCESSO	ÍNDICE DE GRAVIDADE	
	COM CUSTO DAS PEÇAS	SEM CUSTO DAS PEÇAS
CORTE CHAPA	31,9 $\Rightarrow$ corrigido = 41,2	10,9 $\Rightarrow$ corrigido = 74,7
ESTAMPARIA	33,3 $\Rightarrow$ corrigido = 43,0	8,4 $\Rightarrow$ corrigido = 57,5
DECAPAGEM	77,4 $\Rightarrow$ corrigido = <span style="background-color: yellow;">100</span>	14,6 $\Rightarrow$ corrigido = <span style="background-color: yellow;">100</span>
ESMALTAÇÃO	43,6 $\Rightarrow$ corrigido = 56,3	9,4 $\Rightarrow$ corrigido = 64,4

Tabela 5.23 - I.G. corrigidos dos subprocessos.

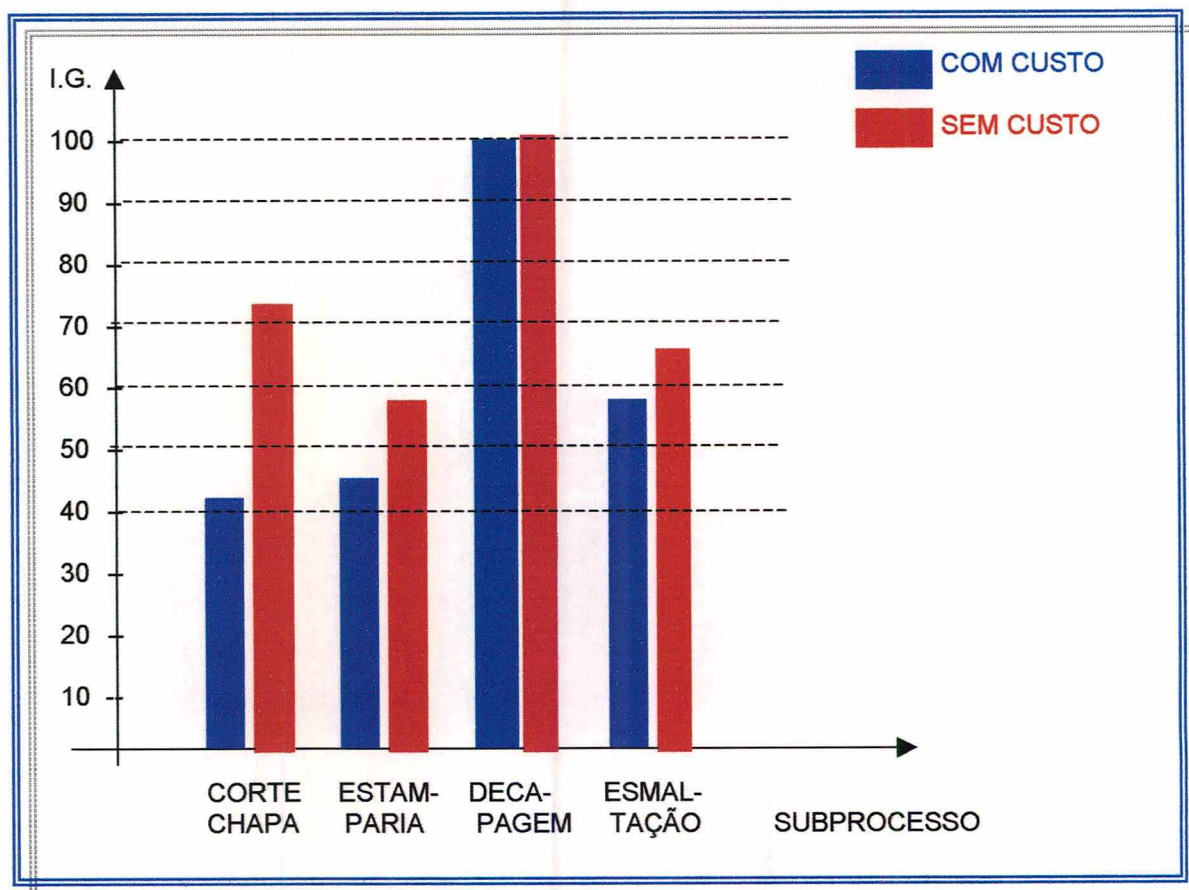


Figura 5.26 - Gráfico dos I. G. dos subprocessos.

PEÇA	ÍNDICE DE GRAVIDADE	
	COM CUSTO DAS PEÇAS	SEM CUSTO DAS PEÇAS
1	131,3 ⇒ corrigido = 100	12,5 ⇒ corrigido = 52,1
2	17,4 ⇒ corrigido = 13,3	14,0 ⇒ corrigido = 58,3
3	8,4 ⇒ corrigido = 6,4	3,8 ⇒ corrigido = 15,8
4	66,2 ⇒ corrigido = 50,4	11,3 ⇒ corrigido = 47,1
5	13,2 ⇒ corrigido = 10,1	6,8 ⇒ corrigido = 28,3
6	56,2 ⇒ corrigido = 42,8	24,0 ⇒ corrigido = 100
7	19,2 ⇒ corrigido = 14,6	8,3 ⇒ corrigido = 34,6
8	33,6 ⇒ corrigido = 25,6	21,3 ⇒ corrigido = 51,3

Tabela 5.24 - I. G. corrigidos das peças.

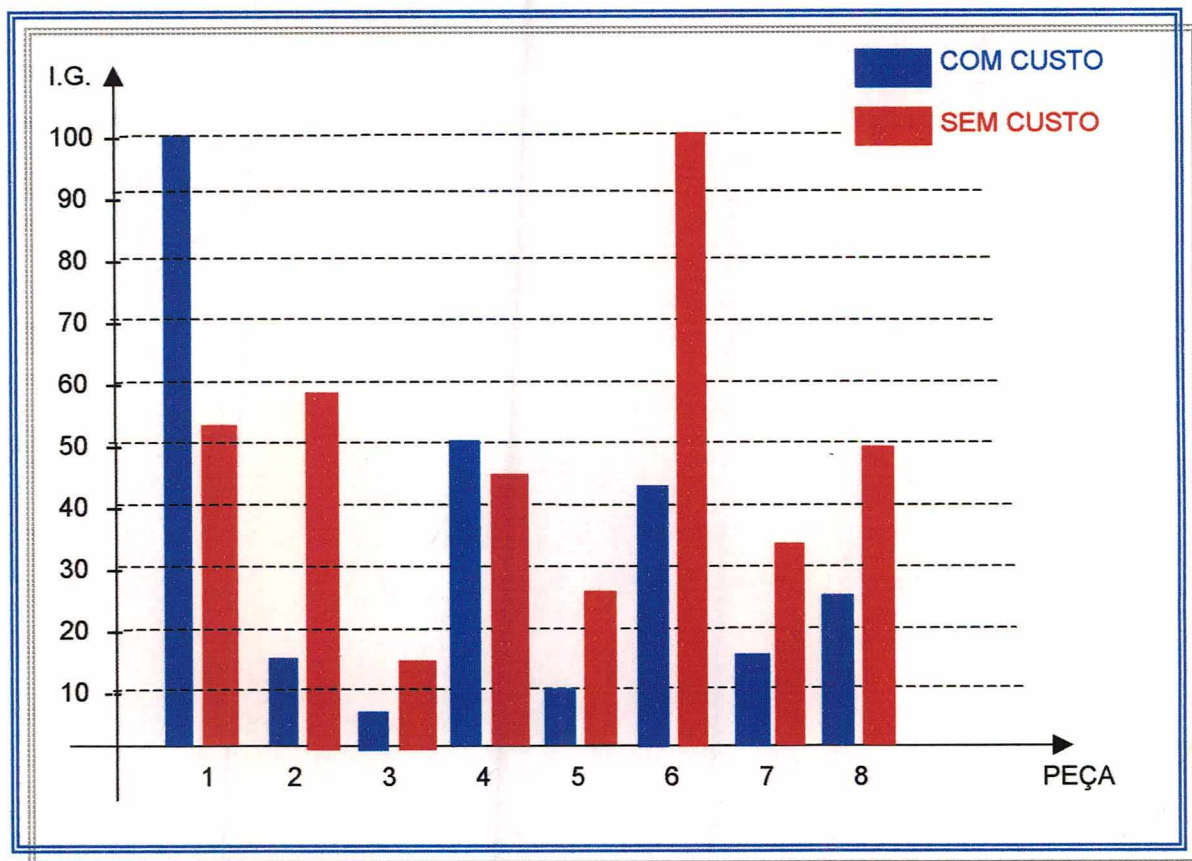


Figura 5.27 - Gráfico dos I. G. das peças.

Conclui-se que os SUBPROCESSOS CRÍTICOS são a DECAPAGEM e a ESMALTAÇÃO, e que as PEÇAS CRÍTICAS são as peças 01, 04 e 06. A análise dos subprocessos críticos e das peças críticas é o que se segue.

## 5.7 ETAPA 7 - ANÁLISE DOS SUBPROCESSOS E PEÇAS CRÍTICOS

Identificados os subprocessos e peças críticos, passou-se para uma análise detalhada dos mesmos com o intuito de identificar os problemas que ocorreram ou que ocorrem normalmente durante a produção diária da fábrica.

Para a identificação e análise dos problemas, contou-se com a participação da equipe informal e principalmente com a colaboração decisiva da alta gerência da fábrica de fogões.

Após várias reuniões, inclusive analisando os mapas de Acompanhamento Diário de Fabricação ( ADF ), chegou-se a uma relação de

problemas observados nos processos críticos e nas peças críticas. Observa-se que os problemas constatados nos processos críticos, aparecem também quando do levantamento dos problemas nas peças críticas. Isto demonstra uma coerência nos resultados que determinaram os subprocessos críticos e as peças críticas.

Outro fato importante que se constatou, foi a identificação da peça nº 6 como crítica, uma vez que esta peça não passa, durante o seu processamento, pelos dois processos críticos identificados - decapagem e esmaltação. Isto mostra que a forma de se determinar os processos / peças críticos não descarta a possibilidade de uma peça ser crítica em função de um somatório de problemas que ocorram em outros processos, mas que nem por estes motivos são críticos.

A análise para o levantamento dos problemas foi feita considerando-se possíveis problemas sob o aspecto da mão-de-obra, matéria prima e tecnologia / processo.

Identificados os problemas, a equipe passou a levantar e discutir as causas dos referidos problemas, bem como a sugerir soluções para os mesmos. Por fim, determinou-se um elenco de indicadores que poder-se-ia utilizar no acompanhamento do desempenho dos subprocessos, como forma de avaliar se as soluções apontadas para os problemas foram corretas e bem implementadas.

As soluções indicadas para os diversos problemas detectados, tanto nos processos críticos como nas peças críticas, formam um conjunto de ações que devem ser decididas e implementadas pela gerência, visando melhorar o desempenho dos processos críticos. Conseqüentemente, as peças críticas deverão também deixar de ser críticas, uma vez que os problemas detectados são comuns aos processos e às peças críticas.

Os indicadores de desempenho sugeridos servirão para se fazer o acompanhamento das ações de melhoria implementadas e, como consequência, avaliar seus efeitos.

## **5.7.1 PROBLEMAS, CAUSAS, SOLUÇÕES E INDICADORES IDENTIFICADOS: SUBPROCESSO DECAPAGEM**

### **5.7.1.1 PROBLEMAS**

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- (a) Ausência eventual do operador dos cestos no local.
- (b) Manuseio e arrumação das peças nos cestos inadequado e despadronizado.
- (c) Manuseio dos cestos com as peças nos banhos inadequado e despadronizado.
- (d) Acionamento dos equipamentos de movimentação dos cestos (talhas, etc) inadequado e despadronizado
- (e) Tempo de permanência (imersão) dos cestos nos banhos varia de acordo com o operador.

⇒ **MATÉRIA-PRIMA:**

- (f) Problemas não detectados

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

- (g) Variação inadequada nos resultados do processo (baixa repetibilidade).
- (h) Falta de homogeneidade dos banhos durante o processo.
- (i) Grande manuseio / arrumação das peças nos cestos e dos cestos nos banhos.
- (j) Grande variação na arrumação das peças nos cestos.
- (k) Variação da quantidade de peças nos cestos.
- (l) Tempo de permanência dos cestos nos banhos maior ou menor do que o necessário (gargalos, alto consumo de energia e de produtos químicos)
- (m) Variação no tempo de permanência (imersão) dos cestos nos banhos, para peças semelhantes.
- (n) Secagem das peças variável/deficiente.
- (o) Equipamentos apresentam defeitos inesperados.

### 5.7.1.2 CAUSAS

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- (a) Insalubridade do local; uso de elementos químicos, tóxicos, etc.
- (b) Pouco treinamento do arrumador de cestos.
- (c) Pouco treinamento do operador dos cestos / talha; rotatividade de pessoal.
- (d) Pouco treinamento do operador e falta de atenção; rotatividade de pessoal.

- (e) Pouco treinamento do operador dos cestos, falta de atenção na marcação do tempo; ausência do operador no local.

⇒ **MATÉRIA PRIMA:**

- (f) Nenhuma

⇒ **TECNOLOGIA E PROCESSO:**

- (g) Processo não automatizado, provocando variação no tempo de permanência (imersão) dos cestos com as peças nos diversos banhos.
- (h) Processo não automatizado, com falta de sistemas de circulação forçada dos banhos nos tanques.
- (i) Sistema manual de arrumação e movimentação das peças e dos cestos.
- (j) Cestos padronizados para todas as peças.
- (k) Não cumprimento do nº padrão de peças nos cestos durante a arrumação.
- (l) Tempos de permanência (imersão) nos banhos fixos, para peças em situações distintas.
- (m) Tempo controlado pelo operador.
- (n) Forno com controle de temperatura inadequado; tempo padrão de secagem das peças é fixo, independente das variações de temperatura / umidade externas (falta de controle no processo).
- (o) Manutenção somente corretiva.

### 5.7.1.3 SOLUÇÕES

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- (a) Treinamento no manuseio / uso de E.P.I.; garantir o uso; permanência no local.
- (b) Treinamento constante e fixação de instruções (normas) procedimentos para o manuseio e arrumação.
- (c) Treinamento constante; padronização dos movimentos dos cestos nos banhos; evitar rotatividade de pessoal.
- (d) Treinamento constante para o correto manuseio; padronização do manuseio; evitar rotatividade de pessoal.

(e) Treinamento / motivação / atenção do operador para cumprimento do tempo pré-determinados; garantir permanência no local.

⇒ **MATÉRIA PRIMA:**

(f) Nenhuma.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

(g) Estabelecer mecanismo de marcação / alarme do tempo de permanência (imersão) em cada banho.

(h) Colocar sistema de circulação forçada dos banhos nos tanques.

(i) Colocar dispositivos que facilitem / diminuam o manuseio das peças e dos cestos.

(j) Estabelecer cestos diferenciados para famílias de peças.

(k) Estabelecer mecanismos que obriguem à colocação da quantidade correta de peças nos cestos.

(l) Definir tempos padrões de permanência / imersão nos banhos para famílias de peças; garantir o cumprimento do tempo.

(m) Colocar sistemas / dispositivos / alarmes de marcação de tempo (controlar o processo).

(n) Colocar equipamentos de controle de temperatura do forno confiáveis; fixar tempos padrões de permanência no forno para famílias de peças, variando com as condições climáticas do ambiente externo.

(o) Estabelecer um plano de manutenção preventiva e garantir o cumprimento.

#### **5.7.1.4 INDICADORES**

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

(a) % De operadores usando E.P.I.

(b) % Horas treinamento / ano.

(c) % Horas treinamento / ano.

(d) % Horas treinamento / ano.

(e) % Horas treinamento / ano.

⇒ **MATÉRIA PRIMA:**

(f) Nenhum.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

- (g) % Peças defeituosas (com resultados fora dos padrões); tempo médio de imersão dos cestos nos banhos.
- (h) % Peças defeituosas ( com falta de homogeneidade dos banhos).
- (i) Tempo médio de contato homem / peça / cesto.
- (j) Tempo médio de arrumação do cesto.
- (k) Nº médio de peças no cesto; variação média do nº de peças / cesto.
- (l) Tempo médio de permanência / banho.
- (m) Tempo médio de permanência / banho / tipo de peça.
- (n) Tempo médio de secagem / peça
- (o) Nº intervenções preventivas / ano; nº intervenções corretivas / ano.

**5.7.2 PROBLEMAS, CAUSAS, SOLUÇÕES E INDICADORES IDENTIFICADOS:  
SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO**

**5.7.2.1 PROBLEMAS**

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- (a) Formulação inadequada / incorreta do esmalte ( carregamento do esmalte imperfeito).
- (b) Camada do esmalte é variável e irregular.
- (c) Peças “borradas antes da queima do esmalte.

⇒ **MATÉRIA PRIMA:**

- (d) Variação nas características do esmalte aplicado.
- (e) Variação na qualidade da água.
- (f) Chapa (peça) com defeitos superficiais.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO**

- (g) Falta de aderência / qualidade superficial do esmalte.
- (h) Grande perda na aplicação do esmalte por pistola.
- (i) Variação nas características do esmalte aplicado.

- (j) Variação na qualidade da queima do esmalte: menor vida útil do esmalte nas peças.
- (k) Contaminação do esmalte durante a moagem.
- (l) Reprocessamento do esmalte (moagem complementar).

### 5.7.2.2 CAUSAS

#### ⇒ MÃO-DE-OBRA:

- (a) Pesagem incorreta dos componentes do esmalte.
- (b) Aplicação manual do esmalte por imersão e pistola; falta de homogeneidade do esmalte na imersão.
- (c) Manuseio incorreto das peças entre a secagem e a queima.

#### ⇒ MATÉRIA PRIMA:

- (d) Fritas / aditivas com variações nas especificações (tolerâncias); contaminações com cobre / enxofre / bórax / argila.
- (e) Falta de controle sistemático das características da água.
- (f) Presença de contaminantes na chapa, vindos da laminação.

#### ⇒ TECNOLOGIA / PROCESSO:

- (g) Falta de controle do tempo de repouso do esmalte (falta de controle do processo).
- (h) Aplicação manual, dependente da habilidade do operador.
- (i) Controle das características (peso úmido, peso seco) é manual e deficiente.
- (j) Variação da velocidade e/ou da carga do forno.
- (k) Desgaste do revestimento (porcelana) interno do moinho, contaminando o esmalte com ferro.
- (l) Tempo de moagem do esmalte inadequado, em função do desgaste normal das bolas (parcela) de moagem, com redução nos diâmetros.

### 5.7.2.3 SOLUÇÕES

#### ⇒ MÃO-DE-OBRA:

- (a) treinamento / motivação / atenção do empregado responsável; utilizar equipamento / máquina que acusa a pesagem correta.
- (b) Treinamento / motivação dos operadores; automatização da operação; colocar dispositivo de homogeneização do esmalte na imersão.
- (c) Treinamento / motivação do operário; automatizar processo, evitando manuseio das peças.

⇒ **MATÉRIA PRIMA:**

- (d) Controlar / testar / analisar / exigir garantias do fornecedor; controlar local de armazenamento.
- (e) Realizar análise da água sistematicamente.
- (f) Exigir do fornecedor qualidade nas bobinas de chapa.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

- (g) Colocar dispositivos de marcação / alarme de tempo (controlar o processo).
- (h) Automatizar o processo.
- (i) Utilizar equipamentos / instrumentos adequados para o controle das características (controlar o processo).
- (j) Estabelecer mecanismos de controle da temperatura do forno em função da velocidade e carga; definir padrões de temperatura para velocidade / carga variáveis.
- (k) Controlar sistematicamente a camada do revestimento; trocar o revestimento antes do desgaste ocorrer; trocar material do moinho para material que não contamine o esmalte.
- (l) Controlar o diâmetro médio das bolas de moagem; estabelecer uma relação entre o diâmetro médio das bolas de moagem e o tempo de moagem.

#### **5.7.2.4 INDICADORES**

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- (a) % Horas treinamento / ano.
- (b) % Horas treinamento / ano.
- (c) % Horas treinamento / ano.

⇒ **MATÉRIA PRIMA:**

- (d) N° de análises / ano; % peças com características fora dos padrões.
- (e) N° análises da água / ano; % volume água fora dos padrões.
- (f) % Peças com defeito.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSOS:**

- (g) % Peças com defeituosas (com falta de aderência); tempo médio de repouso do esmalte.
- (h) % Perda esmalte.
- (i) % Peças defeituosas (características do esmalte fora dos padrões)
- (j) % Peças com queima defeituosa.
- (k) % Bateladas do esmalte defeituosas.
- (l) % Reprocessamento do esmalte.

**5.7.3 PROBLEMAS, CAUSAS, SOLUÇÕES E INDICADORES IDENTIFICADOS:  
PEÇA N° 01**

**5.7.3.1 PROBLEMAS**

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- **SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**
  - (a) Problemas não detectados.
- **SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**
  - (b) Problemas não detectados.
- **SUBPROCESSO DECAPAGEM:**
  - (c) Ausência eventual do operador dos cestos no local.
  - (d) Manuseio / arrumação das peças nos cestos e dos cestos nos banhos irregular / despadronizado.
  - (e) Tempo de permanência (imersão) dos cestos nos banhos varia de acordo com o operador.

(f) Acionamento dos equipamentos de movimentação dos cestos inadequados / despadronizado.

- **SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**

(g) Formulação inadequada / incorreta do esmalte (carregamento do esmalte imperfeito).

(h) Camada do esmalte irregular / variável.

(i) Peças “borradas” antes da queima do esmalte.

⇒ **MATERIA PRIMA:**

- **SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**

(j) Chapa oxidada, envelhecida, amassada.

- **SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**

(k) Estampagem dificultada.

- **SUBPROCESSO DECAPAGEM:**

(l) Problemas não detectados.

- **SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**

(m) Variação nas características do esmalte / variabilidade).

(n) Variação na qualidade da água.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

- **SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**

(o) Variação inadequada nas dimensões das chapas cortadas.

- **SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**

(p) Aparecimento de linhas de distensão, quebra etc.

- **SUBPROCESSO DECAPAGEM:**

(q) Variação de resultados ao final do processo.

- (r) Falta de homogeneidade dos banhos.
  - (s) Elevado índice de manuseio / arrumação das peças e dos cestos.
  - (t) Secagem deficiente das peças, em determinadas situações.
  - (u) Variação do tempo de imersão dos cestos nos banhos.
- **SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**
- (v) Falta de aderência do esmalte.
  - (w) Variação nas características do esmalte.
  - (x) Variação na qualidade da queima do esmalte.

### 5.7.3.2 CAUSAS

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- **SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**
  - (a) Nenhuma.
  
- **SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**
  - (b) Nenhuma.
  
- **SUBPROCESSO DECAPAGEM:**
  - (c) Insalubridade no local de trabalho (elementos químicos, tóxicos, etc.).
  - (d) Pouco treinamento do operador; alta rotatividade.
  - (e) Pouco treinamento do operador; falta de atenção na marcação do tempo; ausência do operador no local.
  - (f) Pouco treinamento; falta de atenção; alta rotatividade.
  
- **SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**
  - (g) Pesagem incorreta dos componentes do esmalte.
  - (h) Aplicação manual do esmalte.
  - (i) Manuseio incorreto das peças antes da queima.

⇒ **MATERIA PRIMA:**

- **SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**

(j) Excesso de tempo de armazenamento; forma armazenagem indevida.

- **SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**

(k) Chapa com dureza diferente da especificada.

- **SUBPROCESSO DECAPAGEM:**

(l) Nenhuma.

- **SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**

(m) Fritas / aditivas com variações nas tolerâncias das especificações; contaminações com cobre, exofre, bórax e argila.

(n) Falta de análise sistemática das características da água.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

- **SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**

(o) Dispositivo da máquina deficiente, desregulado..

- **SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**

(p) Forte repuxo do material.

- **SUBPROCESSO DECAPAGEM:**

(q) Processo não automatizado.

(r) Ausência de circulação forçada dos banhos nos tanques.

(s) Sistema manual de arrumação e movimentação das peças e cestos.

(t) Forno com controle de temperatura inadequada; tempo de secagem das peças fixo, independente de variações climáticas.

(u) Tempo controlado pelo operador.

- **SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**

(v) Falta de controle no tempo de repouso do esmalte.

(w) Controle manual das características do esmalte.

(x) Variação da velocidade e/ou carga do forno.

### 5.7.3.3 SOLUÇÕES

#### ⇒ MÃO-DE-OBRA:

##### - SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:

(a) Nenhuma.

##### - SUBPROCESSO ESTAMPARIA:

(b) Nenhuma.

##### - SUBPROCESSO DECAPAGEM:

(c) Treinamento constante; uso de E.P.I.

(d) Treinamento constante; motivação; diminuir rotatividade.

(e) Treinamento constante; motivação;.

(f) Treinamento constante; motivação; diminuir rotatividade.

##### - SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:

(g) Treinamento constante; motivação; usar equipamento / máquina que acuse a pesagem correta.

(h) Treinamento; automatizar processo.

(i) Treinamento; automatizar processo..

#### ⇒ MATERIA PRIMA:

##### - SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:

(j) Alterar modo de armazenar bobinas; usar primeiros as bobinas armazenadas há mais tempo.

##### - SUBPROCESSO ESTAMPARIA:

(k) Exigir do fornecedor certificados com resultados de ensaios de dureza, etc..

- **SUBPROCESSO DECAPAGEM:**

(l) Nenhuma.

- **SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**

(m) Controlar / analisar / testar; garantir qualidade com fornecedores..

(n) Analisar periodicamente a água.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

- **SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**

(o) Substituir / melhorar dispositivo.

- **SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**

(p) Regular pressão máquina; verificar dureza material.

- **SUBPROCESSO DECAPAGEM:**

(q) Automatizar processo; colocar mecanismo de marcação alarme de tempo.

(r) Colocar sistema de circulação forçada nos tanques.

(s) Colocar dispositivos que facilitem / diminuam o manuseio das peças e cestos; automatizar processos

(t) Colocar equipamentos de controle de temperatura adequado; fixar tempos padrões para famílias de peças, visando com as condições climáticas.

(u) Implantar sistema de fixação / alarme de tempo.

- **SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**

(v) Implantar sistema de fixação / alarme de tempo.

(w) Adquirir equipamento / máquinas / instrumentos adequados.

(x) Colocar controladores de temperatura; definir padrões de temperatura para velocidades e cargas variáveis.

#### 5.7.3.4 INDICADORES

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- **SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**

(a) Nenhuma.

- **SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**

(b) Nenhuma.

- **SUBPROCESSO DECAPAGEM:**

(c) % Operadores usando E.P.I.

(d) % Horas treinamento/ ano.

(e) % Horas treinamento/ ano.

(f) % Horas treinamento/ ano.

- **SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**

(g) % Horas treinamento/ ano.

(h) % Horas treinamento/ ano.

(i) % Horas treinamento/ ano

⇒ **MATERIA PRIMA:**

- **SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**

(j) % Chapa defeituosa / bobina.

- **SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**

(k) % Peças defeituosas

- **SUBPROCESSO DECAPAGEM:**

(l) Nenhuma.

- **SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**

(m) Nº Análises / ano; % peças com características fora dos padrões.

(n) Nº Análises da água / ano; % volume água fora dos padrões.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

- **SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**
  - (o) % Peças defeituosas (com variação nas dimensões).
  
- **SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**
  - (p) % Peças defeituosas (com quebras, linhas distensão, etc).
  
- **SUBPROCESSO DECAPAGEM:**
  - (q) % Peças defeituosas (com resultados fora dos padrões); tempo médio de imersão dos cestos nos banhos.
  - (r) % Peças defeituosas (com falta de homogeneidade dos banhos).
  - (s) Tempo médio de contato homem / peça / cesto.
  - (t) Tempo médio de secagem por peça.
  - (u) Tempo médio de permanência / banho / tipo de peça.
  
- **SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**
  - (v) % Peças defeituosas (com falta de aderência); tempo médio de repouso do esmalte.
  - (w) % Peças defeituosas (características do esmalte fora dos padrões).
  - (x) % Peças com queima defeituosa.

#### **5.7.4 PROBLEMAS, CAUSAS, SOLUÇÕES E INDICADORES IDENTIFICADOS: PEÇA Nº 04**

##### **5.7.4.1 PROBLEMAS**

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**
  - (a) Problemas não detectados.
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**
  - (b) Problemas não detectados.
- **NO SUBPROCESSO DECAPAGEM:**

- (c) Ausência eventual do operador dos cestos no local, em função da insalubridade do local.
- (d) Manuseio / arrumação das peças nos cestos e dos cestos nos banhos irregular / despadronizado.
- (e) Tempo de permanência (imersão) dos cestos nos banhos varia de acordo com o operador.
- (f) Acionamento dos equipamentos de movimentação dos cestos inadequados / despadronizado.

- **NO SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**

- (g) Formulação inadequada / incorreta do esmalte (carregamento do esmalte imperfeito).
- (h) Camada do esmalte irregular / variável.
- (i) Peças “borradas” antes da queima do esmalte.

⇒ **MATERIA PRIMA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**

- (j) Chapa oxidada, envelhecida, amassada.

- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**

- (k) Estampagem dificultada.

- **NO SUBPROCESSO DECAPAGEM:**

- (l) Problemas não detectados.

- **NO SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**

- (m) Variação nas características do esmalte aplicado.
- (n) Variação na qualidade da água.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**

- (o) Variação inadequada nas dimensões das chapas cortadas.

- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**  
(p) Problemas não detectados.
- **NO SUBPROCESSO DECAPAGEM:**  
(q) Variação de resultados ao final do processo.  
(r) Falta de homogeneidade dos banhos.  
(s) Elevado índice de manuseio / arrumação das peças e cestos.  
(t) Secagem deficiente das peças, em determinadas situações.  
(u) Variação do tempo de imersão dos cestos nos banhos.
- **NO SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**  
(v) Falta de aderência do esmalte.  
(w) Variação nas características do esmalte.  
(x) Variação na qualidade da queima do esmalte.

#### 5.7.4.2 CAUSAS

##### ⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**  
(a) Nenhuma.
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**  
(b) Nenhuma.
- **NO SUBPROCESSO DECAPAGEM:**  
(c) Insalubridade no local; uso de elementos químicos, tóxicos, etc.  
(d) Pouco treinamento rotatividade de pessoal.  
(e) Pouco treinamento; falta de atenção; ausência do operador no local.  
(f) Pouco treinamento do operador; falta de atenção; rotatividade de pessoal.
- **NO SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**  
(g) Pesagem incorreta dos componentes do esmalte falta de atenção.  
(h) Aplicação manual do esmalte (imersão e pistola).

(i) Manuseio incorreto das peças antes da queima.

⇒ **MATERIA PRIMA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**

(j) Excesso de tempo de armazenamento; forma de armazenagem indevida.

- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**

(k) Chapa com dureza diferente da especificada.

- **NO SUBPROCESSO DECAPAGEM:**

(l) Nenhuma.

- **NO SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**

(m) Fritas e aditivas com variações nas especificações (tolerâncias); contaminações com cobre, exofre, bórax e argila.

(n) Falta de controle sistemático das características da água.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**

(o) Dispositivo da máquina deficiente.

- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**

(p) Nenhum.

- **NO SUBPROCESSO DECAPAGEM:**

(q) Processo não automatizado.

(r) Ausência de circulação forçada dos banhos nos tanques.

(s) Sistema manual de arrumação e movimentação das peças e cestos.

(t) Forno com controle de temperatura inadequado; tempo de secagem das peças fixo, independente de variações climáticas.

(u) Tempo controlado pelo operador.

- **NO SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**

- (v) Falta de controle no tempo de repouso do esmalte.
- (w) Controle manual das características do esmalte.
- (x) Variação da velocidade e/ou carga do forno.

#### 5.7.4.3 SOLUÇÕES

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**
  - (a) Nenhuma.
  
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**
  - (b) Nenhuma.
  
- **SUBPROCESSO DECAPAGEM:**
  - (c) Treinamento constante; uso de E.P.I.
  - (d) Treinamento constante; motivação; evitar rotatividade.
  - (e) Treinamento constante; motivação;.
  - (f) Treinamento constante; motivação; diminuir rotatividade.
  
- **NO SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**
  - (g) Treinamento constante; motivação; usar equipamento que acuse a pesagem correta.
  - (h) Treinamento; automatizar processo.
  - (i) Treinamento; automatizar processo..

⇒ **MATERIA PRIMA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**
  - (j) Alterar modo de armazenar bobinas; usar primeiros as bobinas há mais tempo armazenadas.

- NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:  
(k) Exigir do fornecedor certificados com resultados de ensaios de dureza, etc..

- NO SUBPROCESSO DECAPAGEM:

- (l) Nenhuma.

- NO SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:

- (m) Controlar / analisar / testar; garantir qualidade com fornecedores.

- (n) Analisar periodicamente a água.

⇒ TECNOLOGIA / PROCESSO:

- NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:

- (o) Substituir / melhorar dispositivo.

- NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:

- (p) Regular pressão máquina; verificar dureza material.

- NO SUBPROCESSO DECAPAGEM:

- (q) Automatizar processo; colocar mecanismo de fixação / alarme de tempo.

- (r) Colocar sistema de circulação forçada dos banhos nos tanques.

- (s) Colocar dispositivos que facilitem / diminuam o manuseio das peças e cestos; automatizar processos

- (t) Colocar equipamentos de controle de temperatura adequado; fixar tempos padrões para famílias de peças, visando com as condições climáticas.

- (u) Implantar sistema de fixação / alarme de tempo.

- NO SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:

- (v) Implantar sistema de fixação / alarme de tempo.

- (w) Adquirir equipamento / máquinas / instrumentos adequados.

- (x) Colocar controladores de temperatura; definir padrões de temperatura para velocidades e cargas variáveis.

#### 5.7.4.4 INDICADORES

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**

(a) Nenhum.

- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**

(b) Nenhum.

- **NO SUBPROCESSO DECAPAGEM:**

(c) % Operadores usando E.P.I.

(d) % Horas treinamento/ ano.

(e) % Horas treinamento/ ano.

(f) % Horas treinamento/ ano.

- **NO SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**

(g) % Horas treinamento/ ano.

(h) % Horas treinamento/ ano.

(i) % Horas treinamento/ ano

⇒ **MATERIA PRIMA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**

(j) % Chapa defeituosa / bobina.

- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**

(k) % Peças defeituosas

- **NO SUBPROCESSO DECAPAGEM:**

(l) Nenhuma.

- **NO SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**

(m) Nº Análises / ano; % peças com características fora dos padrões.

(n) Nº Análises da água / ano; % volume água fora dos padrões.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**  
(o) % Peças defeituosas (com variação nas dimensões).
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**  
(p) Nenhuma.
- **NO SUBPROCESSO DECAPAGEM:**  
(q) % Peças defeituosas (com resultados fora dos padrões); tempo médio de imersão dos cestos nos banhos.  
(r) % Peças defeituosas (com falta de homogeneidade dos banhos).  
(s) Tempo médio de contato homem / peça / cesto.  
(t) Tempo médio de secagem por peça.  
(u) Tempo médio de permanência / banho / tipo de peça.
- **NO SUBPROCESSO ESMALTAÇÃO:**  
(v) % Peças defeituosas (com falta de aderência); tempo médio de repouso do esmalte.  
(w) % Peças defeituosas (características do esmalte fora dos padrões).  
(x) % Peças com queima defeituosa.

**5.7.5 PROBLEMAS, CAUSAS, SOLUÇÕES E INDICADORES IDENTIFICADOS:**

**PEÇA Nº 06**

**5.7.5.1 PROBLEMAS**

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**  
(a) variação nas dimensões das peças.
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**  
(b) Problemas não detectados.

⇒ **MATERIA PRIMA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**  
(c) Chapa oxidada, envelhecida, amassada.
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**  
(d) Estampagem difícil.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**  
(e) Variação inadequada nas dimensões das chapas cortadas.
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**  
(f) Quebra, linhas de distensão, etc.

### 5.7.5.2 CAUSAS

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**  
(a) Dispositivos de espano desregulado; falta de atenção o operador.
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**  
(b) Nenhuma.

⇒ **MATERIA PRIMA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**  
(c) Excesso de tempo de armazenagem; armazenagem incorreta.
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**  
(d) Chapa com dureza diferente da especificada; regulagem da pressão da máquina incorreta; ferramenta desgastada.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**  
(e) Dispositivo da máquina deficiente, desregulado.
  
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**  
(f) Pressão inadequada.

### 5.7.5.3 SOLUÇÕES

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**  
(a) Regular dispositivo de esbarro; treinamento contínuo.
  
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**  
(b) Nenhuma.

⇒ **MATERIA PRIMA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**  
(c) Alterar modo de armazenagem das bobinas; usar primeiros as bobinas armazenadas há mais tempo.
  
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**  
(d) Exigir dos fornecedores certificados com dureza do material; regular corretamente a pressão; fazer manutenção da ferramenta.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**  
(e) Substituir / consertar / aprimorar dispositivo.
  
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**

(f) Regular pressão da máquina; verificar dureza do material.

#### 5.7.5.4 INDICADORES

⇒ **MÃO-DE-OBRA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**
  - (a) % Peças com variação nas dimensões.
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**
  - (b) Nenhuma.

⇒ **MATERIA PRIMA:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**
  - (c) % Chapa defeituosa / bobina.
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**
  - (d) % Peças defeituosas.

⇒ **TECNOLOGIA / PROCESSO:**

- **NO SUBPROCESSO CORTE DE CHAPA:**
  - (e) % Chapas com dimensões fora do padrão.
- **NO SUBPROCESSO ESTAMPARIA:**
  - (f) % Peças defeituosas.

## **CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES**

### **6.1 CONCLUSÕES**

A indústria metal-mecânica do Ceará tem se mostrado, cada vez mais, preocupada com a concorrência de produtos oriundos de vários países, fruto da globalização dos mercados em todo o mundo.

Uma das formas de se tornar cada vez mais competitiva, e com isso, poder disputar o mercado em igualdade de condições com os concorrentes, é buscar continuamente a melhoria da qualidade e produtividade. Isto pode ser conseguido através do gerenciamento e melhoria dos processos produtivos da organização.

No presente trabalho, demonstra-se claramente que a metodologia do Gerenciamento de Processos é uma ferramenta valiosa e de fácil utilização. O conhecimento dos processos e o levantamento de dados, são fases cruciais em trabalhos que visam a melhoria dos processos. Pode-se concluir, que a metodologia do Gerenciamento de Processos é, realmente, uma ferramenta eficaz e que pode ser utilizada sem grandes dificuldades em trabalhos que tenham como objetivos a avaliação, a melhoria e o gerenciamento dos processos produtivos.

Na verdade, a fase de levantamento de dados é crítica, pois permite determinar os indicadores de desempenho para os diversos subprocessos da organização. Com estes indicadores, pode-se fazer uma comparação dos mesmos com as metas estabelecidas pela organização. Isto possibilita a identificação de processos/subprocessos e peças críticos. Então, pode-se concluir que há uma estreita vinculação dos indicadores de desempenho dos processos/subprocessos com as metas organizacionais. Isto fica caracterizado, pelas reais oportunidades que os indicadores levantados oferecem na identificação de processos críticos e consequentes melhorias.

Conclui-se também, que o levantamento dos processos críticos da organização permite a identificação e a discussão dos problemas que envolvem os referidos processos, bem como, detecta suas causas e aponta soluções para os mesmos.

A melhoria dos processos é também, fruto de todo um elenco de decisões e ações gerenciais, tomando como base as soluções sugeridas para os problemas dos processos críticos.

Finalmente, pode-se concluir que o modelo apresentado no presente trabalho é consistente, uma vez que possibilita – através do levantamento de indicadores e da identificação dos processos críticos – apontar para decisões gerenciais visando a melhoria dos processos e da organização.

Pode-se afirmar que o presente trabalho atingiu a seus objetivos, pois mostra a possibilidade de se promover a melhoria de processos produtivos, através do uso de indicadores de desempenho, proporcionando uma melhoria geral no desempenho da organização, tornando-a mais competitiva.

Na verdade, mostra-se a estreita relação existente entre os indicadores de desempenho, os processos críticos e as oportunidades de melhoria. Tem-se então uma excelente ferramenta de apoio à tomada de decisões gerenciais visando a melhoria dos processos.

## **6.2 DIFICULDADES ENCONTRADAS**

Durante a realização do presente trabalho, encontrou-se algumas dificuldades que em determinados momentos pareciam intransponíveis.

A idéia de se mostrar, que a melhoria contínua de uma organização pode ser obtida através do uso de indicadores de desempenho parecia uma tarefa fácil. Entretanto, o trabalho não se restringia apenas ao levantamento dos indicadores de desempenho e, simplesmente, avaliá-los se estavam bons ou não.

O importante era se fazer uma relação entre a melhoria contínua da organização, os indicadores de desempenho e a melhoria dos processos. Estabelecer esta vinculação tornou-se tarefa das mais difíceis. A comparação dos indicadores de desempenho dos processos com as metas estabelecidas pela organização facilitaram esta tarefa.

A fase de levantamento de dados é crucial. É necessário estabelecer claramente que tipos de dados e informações deve-se levantar. Caso contrário, corre-se o risco de se ficar “afogado” em uma infinidade de dados, sem se saber quais são importantes e como usá-los.

A definição e o cálculo dos indicadores de desempenho devem ser cuidadosos. A ânsia de se querer trabalhar com indicadores de desempenho que mostrassem a eficácia, a eficiência e a adaptabilidade dos processos, simultaneamente, atrasou os trabalhos. Somente após a decisão de se trabalhar apenas com indicadores de eficácia, pôde-se determinar os processos críticos a serem estudados.

Outro fator que dificultou a realização do presente trabalho, foi o fato do produto em estudo ser composto por um grande número de peças, passando por muitos e variados processos. A idéia de se trabalhar com uma família de peças, proporcionou um estudo comparativo do desempenho de processos / subprocessos sem que ocorressem sérias distorções nos resultados obtidos. Além disto, limitou o estudo das referidas peças apenas aos subprocessos que compõem os processos fabricação e acabamento, não se considerando o processo montagem.

Por fim, a análise dos subprocessos e peças críticos tem que ser feita com o auxílio das pessoas que conhecem bem a organização, e que vivem o seu dia-a-dia. Sem a ajuda destas pessoas, pode-se incorrer em interpretações e conclusões errôneas.

### **6.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Para trabalhos futuros, sugere-se um estudo mais profundo levantando-se as possibilidades de melhoria dos processos através do uso de indicadores de desempenho que enfoquem a eficácia, e eficiência e a adaptabilidade dos processos da organização.

Além disto, sugere-se fazer um estudo com o objetivo de monitorar, avaliar e, se necessário, alterar os indicadores estabelecidos, visando a melhoria dos processos e peças críticos. Na verdade, trata-se de trabalhar os aspectos da avaliação e manutenção das melhorias implementadas no presente trabalho.

Outra proposta, compreende o estudo da influência que os processos empresariais podem exercer sobre os processos produtivos, também com base no uso de indicadores.

Também, o estudo comparativo de indicadores com as metas organizacionais, considerando-se outros enfoques, tais como qualidade, tempo e

custo. A relação entre os resultados obtidos no presente trabalho e nesta sugestão, poderá levar a conclusões imprevisíveis.

Por fim, sugere-se criar um modelo comparativo de indicadores, analisados sob diversos aspectos, mostrando as decisões gerenciais que devem ser tomadas para a melhoria dos processos e da organização. A idéia seria montar uma Matriz de Decisões Gerenciais, tomando como base o estudo dos processos, através do uso de indicadores, por exemplo, da eficácia, eficiência, adaptabilidade, qualidade, tempo, custo e outros. Esta matriz seria uma valiosa ferramenta que auxiliaria a gerência a tomar decisões visando a melhoria contínua dos processos e da Organização.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ABNT. NBR ISO 8402.** *Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade – Terminologia.* Rio de Janeiro : Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994.
- ALMEIDA, Léo G.** *Gerência de Processo.* Rio de Janeiro : Qualitymark Editora Ltda, 1993.
- BOGAN, Christopher, ENGLISH, Michael J.** *Benchmarking. Aplicações Práticas e Melhoria Contínua.* São Paulo : Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1997.
- CAMPOS, V. F.** *Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).* Belo Horizonte : Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia UFMG. Rio de Janeiro : Bloch Editora.
- COUTINHO, Luciano, FERRAZ, João Carlos.** *Estudo da Competitividade Brasileira – 1994* (do livro Dimensões do Desempenho em Manufatura e Serviços – Daniel Augusto Moreira). São Paulo : Editora Pioneira, 1996.
- DE ROLT, Míriam Inês Pauli.** *O Uso de Indicadores para a Melhoria da Qualidade em Pequenas Empresas.* Florianópolis : UFSC, 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.
- GRUPO DE ANÁLISE DO VALOR.** *Gerenciamento de Processos.* UFSC, 1997. Apostila do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção.
- HARRINGTON, H. James.** *O Processo do Aperfeiçoamento.* São Paulo : Editora McGraw-Hill Ltda, 1988.
- HARRINGTON, H. James** *Aperfeiçoando Processos Empresariais.* São Paulo : Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1993.
- HARRINGTON, H. James.** *Gerenciamento Total da Melhoria Contínua.* São Paulo : Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1997.
- HRONEC, Steven M.** *Sinais Vitais.* São Paulo : Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1994.
- HUMMLER, Geary A., BRACHE, Alan P.** *Melhores Desempenhos das Empresas.* São Paulo : Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1994.
- IBM DO BRASIL.** *Enfoque de Qualidade no Processo de Negócio.* Rio de Janeiro, 1990.
- LEÃO CARVALHO CONSULTORES.** *Indicadores de Desempenho Gerencial.* Apostila, 1995.

**MANGANELLI, Raymond, KLEIN, Mark.** *Reengineering Handbook : a step by step guide to business transformation.* New York : Amacon, 1994.

**MARTINS, Eliseu.** *Contabilidade de Custos.* São Paulo : Editora Atlas S.A., 1996.

**ÑAURI, Miguel H. Caro.** Florianópolis : UFSC, 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

**NUBILE, Lúcio A., et al.** *Indicadores de Desempenho.* São Paulo : FPNQ – Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade, “sem data”.

**PINTO, Jane Lúcia Gaspar Coelho.** *Gerenciamento de Processos na Indústria de Móveis.* Florianópolis : UFSC, 1993. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1993.

**PORTER, M.** *A Vantagem Competitiva.* Rio de Janeiro : Editora Campus, 1986.

**TAKASHINA, Newton T., FLORES, Mario C. Xavier.** *Indicadores da Qualidade e do Desempenho.* Rio de Janeiro : Qualitymark Editora Ltda, 1997.

**VIEIRA, César Gregório Godoy.** *Uma Metodologia para a Melhoria de Processos.* Florianópolis : UFSC, 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

**BIBLIOGRAFIA**

- ABNT. NBR ISO 8402.** *Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade – Terminologia.* Rio de Janeiro : Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994.
- ALMEIDA, Léo G.** *Gerência de Processo.* Rio de Janeiro : Qualitymark Editora Ltda 1993.
- ALMEIDA, Léo G.** *Gerência de Processo.* Rio de Janeiro : Qualitymark Editora Ltda, 1993.
- BOGAN, Christopher, ENGLISH, Michael J.** *Benchmarking. Aplicações Práticas e Melhoria Contínua.* São Paulo : Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1997.
- BOGAN, Christopher E., ENGLISH, Michael J.** *Benchmarking : Aplicações Práticas e Melhoria Contínua.* São Paulo : Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1997.
- CAMPOS, V. F.** *Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).* Belo Horizonte : Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia UFMG. Rio de Janeiro: Bloch Editora, “sem data”.
- CAMPOS, Vicente Falconi.** *TQC – Controle da Qualidade Total.* Rio de Janeiro : Bloch Editora, 1992.
- CEGALLA, Domingues Paschoal.** *Novíssima Gramática.* São Paulo : Companhia Editora Nacional, 1984.
- COUTINHO, Luciano, FERRAZ, João Carlos.** *Estudo da Competitividade Brasileira – 1994* (do livro Dimensões do Desempenho em Manufatura e Serviços – Daniel Augusto Moreira). São Paulo : Editora Pioneira, 1996.
- CRUZ, Tadeu.** *Workflow – A Tecnologia que vai Revolucionar Processos.* São Paulo : Editora Atlas S.A., 1998.
- CRUZ, Tadeu.** *Workflow. A Tecnologia que vai Revolucionar Processos.* São Paulo : Editora Atlas S.A., 1998.
- CSILLAG, João Mario.** *Análise do Valor.* São Paulo : Editora Atlas S.A., 1995.
- DE ROLT, Míriam Inês Pauli.** *O Uso de Indicadores para a Melhoria da Qualidade em Pequenas Empresas.* Florianópolis : UFSC, 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.
- GRUPO DE ANÁLISE DO VALOR.** *Gerenciamento de Processos.* UFSC, 1997. Apostila do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção.

- HARRINGTON, H. James.** *Aperfeiçoando Processos Empresariais.* São Paulo : Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1993.
- HARRINGTON, H. James.** *Gerenciamento Total da Melhoria Contínua.* São Paulo : Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1997.
- HARRINGTON, H. James.** *O Processo do Aperfeiçoamento.* São Paulo : Editora McGraw-Hill Ltda, 1988.
- HRONEC, Steven M.** *Sinais Vitais.* São Paulo : Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1994.
- HUMMLER, Geary A., BRACHE, Alan P.** *Melhores Desempenhos das Empresas.* São Paulo : Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1994.
- IBM DO BRASIL.** *Enfoque de Qualidade no Processo de Negócio.* Rio de Janeiro, 1990.
- JURAN, J.** *A Qualidade desde o Projeto. Novos Passos para o Planejamento da Qualidade de Produtos e Serviços.* São Paulo : Editora Pioneira, 1992.
- LEÃO CARVALHO CONSULTORES.** *Indicadores de Desempenho Gerencial.* Apostila, 1995.
- LUBBEN, Richard T.** *Just-In-Time. Uma Estratégia Avançada de Produção.* São Paulo : Editora McGraw-Hill Ltda., 1989.
- MANGANELLI, Raymond, KLEIN, Mark.** *Reengineering Handbook : a step by step guide to business transformation.* New York : Amacon, 1994.
- MARTINS, Eliseu.** *Contabilidade de Custos.* São Paulo : Editora Atlas S.A., 1996.
- MOREIRA, Daniel Augusto.** *Dimensões de Desempenho em Manufatura e Serviços.* São Paulo : Editora Pioneira, 1996.
- ÑAURI, Miguel H. Caro.** Florianópolis : UFSC, 1998. Dissertação ( Mestrado em Engenharia de Produção ), Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção; Universidade Federal de Santa Catarina.
- NORMAS BRASILEIRAS. NB – 66.** *Referências Bibliográficas.* ABNT, Rio de Janeiro : Normatécnica, 1989.
- NORMAS BRASILEIRAS. NB – 896.** *Apresentação de Citações em Documentos.* ABNT, Rio de Janeiro : Normatécnica, 1990.
- NUBILE, Lúcio A., et al.** *Indicadores de Desempenho.* São Paulo : FPNQ – Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade, "sem data".
- PALADINI, Edson P.** *Gestão da Qualidade no Processo : a qualidade na produção de Bens e Serviços.* São Paulo : Editora Atlas S.A, 1995.

**PORTER, M.** *A Vantagem Competitiva*. Rio de Janeiro : Editora Campus, 1986.

**PINTO, Jane Lúcia Gaspar Coelho.** *Gerenciamento de Processos na indústria de Móveis*. Florianópolis : UFSC, 1993. Dissertação ( Mestrado em Engenharia de Produção ) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1993.

**TACHIZAWA, Takeshy, SCAICO, Oswaldo.** *Organização Flexível. Qualidade na Gestão por Processos*. São Paulo : Editora Atlas S.A., 1997.

**TAKASHINA, Newton T., FLORES, Mario C. Xavier.** *Indicadores da Qualidade e do Desempenho*. Rio de Janeiro : Qualitymark Editora Ltda, 1997.

**VIEIRA, César Gregório Godoy.** *Uma Metodologia para a Melhoria de Processos*. Florianópolis : UFSC, 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.