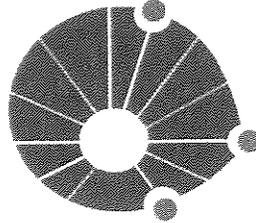


UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA



UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

# Gerenciamento do Desempenho : Um Estudo de Caso

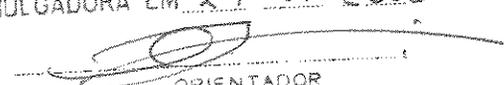
60/00

Autor: Nilton S. A. Tavares ( 972107 )

Orientador: Prof. Dr. Antônio Batochio

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A REDAÇÃO FINAL DA  
TESE DEFENDIDA POR Milton Sérgio Alves  
Tavares E APROVADA PELA  
COMISSÃO JULGADORA EM 27/07/2000

i

  
ORIENTADOR

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**  
**Departamento de Engenharia de Fabricação**

# **Gerenciamento do Desempenho**

## **Um Estudo de Caso**

**Autor: Nilton S. A. Tavares ( 972107 )**

**Orientador: Prof. Dr. Antônio Batocchio**

**Curso : Engenharia Mecânica**

**Área de Concentração : Materiais e Processos**

Dissertação de mestrado apresentada a comissão de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica , como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica .

Campinas - Julho/2000

S.P. - Brasil

UNIDADE BC  
L.º CHAMADA:  
T197g  
V. \_\_\_\_\_ Ex. \_\_\_\_\_  
TOMBO BC/ 43358  
PROC. 27B/2000  
C  D   
PREC. R\$ 11,00  
DATA 03/01/2001  
N.º CPD \_\_\_\_\_

CM-00153653-0

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

T197g Tavares, Nilton S. A.  
Gerenciamento do desempenho: um estudo de caso  
/ Nilton S. A. Tavares.--Campinas, SP: [s.n.], 2000.

Orientador: Antônio Batocchio  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de  
Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.

1. Desempenho. 2. Indicadores. 3. Eficiência  
industrial. 4. Produtividade industrial. 5. Engenharia  
industrial. I. Batocchio, Antônio. II. Universidade  
Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia  
Mecânica. III. Título.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**  
**Departamento de Engenharia de Fabricação**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

# **Gerenciamento do Desempenho: Um Estudo de Caso**

**Autor: Nilton S. A. Tavares ( 972107 )**

**Orientador: Prof. Dr. Antônio Batocchio**

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO FACULDANT

---

**Prof. Dr. Antônio Batocchio - Orientador**  
**Instituição: Universidade Estadual de Campinas**

*Paulo Correa Lima*

---

**Prof. Dr. Paulo Correa Lima**  
**Instituição: Universidade Estadual de Campinas**

*João Amato Neto*

---

**Prof. Dr. João Amato Neto**  
**Instituição: Universidade de São Paulo**

## **Dedicatória :**

Dedico este trabalho a Deus , a min , a minha esposa e filhos ( Adriana , Gabriella e Rafael ) e a minha querida avó , **Maria José Rodrigues Alves** .

## **Agradecimentos :**

Este trabalho não poderia ter se desenvolvido e concluído sem a ajuda de diversas pessoas , as quais presto minha homenagem e gratidão :

A Deus , por mais uma etapa vencida .

Ao Prof. Dr. Antônio Batocchio pelo apoio , acompanhamento e brilhante orientação durante todo o período do mestrado .

Ao Sr. Henrique Schwarck (diretor de nossa empresa ) , pela disposição , parceria e fornecimento de todos os dados necessários ao desenvolvimento e teste prático deste trabalho .

A todos os meus companheiros de trabalho que me ajudaram no desenvolvimento prático deste trabalho .

A Virgínia Tech por todo o material fornecido no desenvolvimento deste trabalho.

A Proudfoot pelo apoio inicial no desenvolvimento deste trabalho .

Ao economista Erb L. Cruz pelas discussões e sugestões no desenvolvimento deste trabalho .

Ao RECOPE – FINEP – BID pelos recursos computacionais utilizados neste trabalho .

A CAPES pelo apoio parcial no desenvolvimento deste trabalho .

Finalmente a Adriana , Gabriella e Rafael , minha esposa e filhos , que me apoiaram em todo o transcorrer dessa caminhada .

## **Resumo**

TAVARES , Nilton S. A. , Gerenciamento do Desempenho , Campinas , Faculdade de Engenharia Mecânica , Universidade Estadual de Campinas , 2000 , 159 p . Dissertação ( Mestrado ) .

Este trabalho tem como objetivo estudar e testar a metodologia de gerenciamento do desempenho . Esta metodologia demonstra que a análise do desempenho de um sistema deve ser feita , considerando uma família de medidas e não apenas resultados isolados . Mostrar-se-á também que os indicadores de desempenho , que compõem a família de medidas devem trazer consigo a estratégia maior do sistema , assim como os princípios orientadores embutidos , para evitar desta forma a tomada de decisões errôneas . Devido a esta necessidade a metodologia citada sobrepõe as etapas de planejamento e medição do sistema . Desta metodologia resulta o modelo de medição conhecido como - matriz de objetivos - , o qual unificará todos os indicadores de desempenho do sistema em apenas um . O resultado desta matriz será a situação de desempenho global para o sistema em análise .

Inicialmente , serão apresentadas as metodologias de medição convencionais e como estas metodologias estão sendo utilizadas na atividade de gerenciamento . A seguir , descreve-se o sistema de gerenciamento do desempenho e suas vantagens frente as novas tendências do mercado . E para finalizar será feito o teste prático , com dados reais , visando validar a metodologia de gerenciamento do desempenho e também a matriz de objetivos .

### **Palavras Chaves :**

- Gerenciamento do Desempenho
- Desempenho
- Resultado
- Indicadores de Desempenho

## **Abstract**

TAVARES , Nilton S. A. , Management of the Performance , Campinas , Faculdade de Engenharia Mecânica , Universidade Estadual de Campinas , 2000 , 159 p . Dissertação ( Mestrado ) .

This research has the purpose of study and test the methodology of the performance management . This methodology shows that the analysis of the performance of a system must be done , considering a family of measures and not only of isolated results . It will also show that the performance indicators which compose a family of measures must be with it the biggest strategy of the system , as the orienting principles included , to avoid this way the wrong decision making . Due to this necessity the methodology superpose the steps of planning and measurement of the system . This methodology results in the model of measurement known as “ matrix of objectives” , which will unit all the performance indicators of the system in one only . The result of this matrix will be the situation of the global for the system in analysis .

Initially , the conventional measurement methodology will be presented and these methodologies have been used in the management activity . Following the performance management system and its advantages facing the new trends of the market are described . And finally a practical test will be made , with real data , with the objective of “valuing” the methodology of performance management as well as the matrix of the objectives .

### **Key Words :**

- Performance Management
- Performance
- Result
- Performance Indicators

# Índice

Lista de Figuras	II
Lista de Tabelas	IV
Nomenclatura	V
1 Introdução	1
1.1 Objetivos do Trabalho	2
1.2 Justificativas	2
1.3 Conteúdo do Trabalho	3
2 Revisão Bibliográfica	5
2.1 Natureza e configuração dos sistemas de produção	5
2.2 Considerações sobre os sistemas avançados de produção	7
2.3 Medidas de produtividade e desempenho global dos sistemas avançados de produção	8
2.4 Evolução conceitual das medidas de produtividade e desempenho global	15
2.5 As medidas de produtividade e os problemas de gestão da produção	27
2.6 As medidas de desempenho e os sistemas de produção de tecnologia avançada	31
2.7 Aplicação do modelo de desempenho global	43
2.8 Conclusões do capítulo	44
3 Desenvolvimento Teórico do Gerenciamento do Desempenho	46
3.1 Definição operacional de desempenho	46
3.2 Critérios de desempenho/ Definições	48
3.3 Estrutura do gerenciamento do desempenho	62
3.4 Técnicas modernas de medição	81
4 Teste da Metodologia de Medição com Múltiplos Critérios	91
4.1 Planejamento do sistema	92
4.2 Medidas/Indicadores , metas e referenciais de comparação	104
4.3 Sistema de medição	111
5 Conclusões e Recomendações	137
5.1 Recomendações para trabalhos futuros	139
Anexos	140
Referências Bibliográficas	156

## **Lista de Figuras**

3.1 – Definição Operacional de Eficiência	49
3.2 – Aumento de Eficiência para Máquina Gargalo e outra não Gargalo	50
3.3 – Definição Operacional de Eficácia	51
3.4 – Área de Limitação Econômica da Eficácia	52
3.5 – Definição Operacional da Produtividade	53
3.6 – Definição Operacional da Qualidade	55
3.7 – 5 Checkpoints da Qualidade	55
3.8 – Relação Demanda x Satisfação do Cliente	57
3.9 – Definição Operacional de Inovação	58
3.10 – Curva em “S” para Melhoria Contínua da Inovação	59
3.11 – Relação entre os 7 Critérios de Desempenho	60
3.12 – Gerenciamento do Desempenho	64
3.13 – Processo de Planejamento para Melhoria do Desempenho – PPM	69
3.14 – Análise de Sistemas Gerenciais – ASG	72
3.15 – Folha de Auditoria para Melhorar a Medição – AMM	75
3.16 – Operacionalização de uma Medida	79
3.17 – Formulário da Matriz de Objetivos	83
3.18 – Exemplos de Curvas de Transformação	86
3.19 – Classificação do Critério na Curva de Transformação	86
3.20 – Exemplo de uma Matriz de Objetivos	90

4.1 – Análise de Input/Output para VIRTUAL-Higiênicos	96
4.2 – Organogramas da VIRTUAL	Anexo I
4.3 – Geração de Indicadores e Metas	107
4.4 – Indicadores Desdobrados na Estrutura	108
4.5 – Estabelecimento de Metas pelo Fator 10	109
4.6 – Estabelecimento de Metas pelo Diferencial de 20	110
4.7 – Auditoria para Melhorar a Medição – VIRTUAL/Higiênicos	115
4.8 – Matriz de Objetivos – VIRTUAL/Higiênicos – Atual	131
4.9 – Matriz de Objetivos – VIRTUAL/Higiênicos – 2º Período	134
Curvas de Transformação	Anexo II

## Lista de Tabelas

3.1 – Exemplos de Medidas/Indicadores	80
3.2 – Procedimento de Classificação ( Prioridades ) para Medidas/Indicadores	89
4.1 – Prioridade das Medidas/Indicadores – VIRTUAL/Higiênicos	127

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

## **Nomenclatura**

### **Abreviações**

AMT – Tecnologia Avançada de Manufatura

CAD – Projeto Auxiliado por Computador

CAM – Manufatura Acompanhada por Computador

MRP – Planejamento das Necessidades de Material

MRP II – Planejamento dos Recursos de Manufatura

JIT – Just in Time

CIM – Manufatura Integrada por Computador

EDI – Intercâmbio Eletrônico de Dados

FMS – Sistema Flexível de Manufatura

MMPMF – Modelo de Mensuração da Produtividade Multifator

TFPMM – Modelo de Mensuração da Produtividade de Fator Total

TQM – Gerenciamento da Qualidade Total

ABC – Custo Baseado em Atividades

IMPM – Medida de Performance para Manufatura Integrada

RWSC – Custos Relativamente Bem Estruturados

RISC – Custos Relativamente Mal Estruturados

OS – Sistema Operacional

APT – Equipamento de Programação Automática

DBMS – Sistema de Gerenciamento de Base de Dados

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

WIP – Material em Processo

CPR – Consumo Previsto de Recursos

CER – Consumo Efetivo de Recursos

OO – Output Obtido

OE – Output Esperado

PPMD – Processo de Planejamento para Melhoria do Desempenho

ASG – Análise de Sistemas Gerenciais

MO – Matriz de Objetivos

ASO – Análise de Sistemas Organizacionais

AMM – Auditoria para Melhorar a Medição

I/O – Input/Output

QVT – Qualidade de Vida de Trabalho

FVLA/Higiênicos – Unidade em Análise ( Teste )

PP – Polipropileno

PES – Poliester

CV – Viscose

OP – Ordem de Produção

PC – Material para Cobertura

TL – Tranfer Layer

CEP – Controle Estatístico de Processo

ETE – Estação de Tratamento de Efluentes

## 1.1 - Objetivos do Trabalho

Este trabalho tem como objetivo realizar um “estudo de caso” (qualitativo e quantitativo), sobre o desempenho de um sistema produtivo e as respectivas medidas/indicadores que compõem o gerenciamento deste sistema. Serão também estudados e testados modelos voltados ao suporte da atividade de gerenciamento do desempenho que agreguem famílias de medidas e considerem também aspectos importantes da estratégica organizacional, para que tenha-se a certeza de que o sistema produtivo está caminhando na mesma direção de sua estratégia maior (plano x medição).

Testar-se-á modelos que reflitam a realidade do processo produtivo de uma organização, onde, além de controlar indicadores produtivos e indicadores financeiros, permita uma visão global deles, evidenciando seus inter-relacionamentos e conduzindo a um modelo unificado no qual se possa verificar a evolução/declínio de desempenho, assim como identificar com clareza, qual a medida/indicador individual que está afetando diretamente o desempenho do sistema produtivo. Espera-se com isto facilitar a atividade de gerenciamento, a qual apresenta-se ainda muito voltada a medidas individuais e muitas vezes esquecendo-se do objetivo maior da organização, o que pode levar a tomada de decisões errôneas.

## 1.2 - Justificativas

Tradicionalmente o desempenho das empresas era avaliada do ponto de vista exclusivamente financeiro ( mais dinheiro hoje ), mas que pode trazer problemas a médio-longo prazo. Bons resultados financeiros podem esconder sérios problemas de competitividade, assim como falta de inovação pode trazer grandes problemas à médio e longo prazo. Contudo, não se pode esquecer que uma organização não vive sem bons resultados financeiros e com uma boa produção/produktividade.

Para sobreviver frente as profundas transformações na trajetória das organizações e progredir nos dias atuais, onde as empresas estão submetidas a intensa competição, mercados

# Capítulo

## 1 - Introdução

Na maior parte das vezes as medições surgem da necessidade de “controle” para um sistema , visto que este sistema apresenta resultados abaixo do esperado . Porém, departamentos ( sistemas ) isolados podem não saber exatamente quais são os resultados pretendidos pela organização , o que pode levar a elaboração de indicadores que não reflitam a estratégia maior do sistema , assim como levar a tomada de decisões equivocadas ( ex. : produção concentrada em reduzir o tempo de setup e vendas aumentado a diversificação de produtos em função do surgimento de novos nichos de mercado potenciais ) .

Para uma organização não interessa apenas o resultado de um determinado setor e sim o resultado geral do desempenho da empresa , logo o que os sistemas de medições devem apresentar são as variações de desempenho individuais dos departamentos e como estas estão influenciando no desempenho global .

Partir-se-á do pressuposto de que os sistemas de medições devem avaliar a variação de desempenho de um sistema e promover melhorias , o que , conseqüentemente levará ao controle do sistema em análise ( melhorias contínuas ) . Contudo os sistemas de medições devem ser muito bem estruturados e estar ancorados na estratégia e princípios orientadores do sistema . Esta necessidade leva à um intercâmbio entre a etapa de planejamento e a etapa de medição , fazendo desta forma que as medições reflitam a estratégia do sistema e permitam sua revisão sempre que o plano for alterado .

Este trabalho visa-se estudar e testar metodologias/modelos que forneçam a equipe gerencial uma visão global do sistema , sobrepondo as etapas de planejamento e medição . A este processo chamar-se-á : **gerenciamento do desempenho** .

globalizados , tecnologia cada vez mais complexa , ciclos de tomada de decisão e planejamento extremamente reduzidos e com clientes , funcionários e fornecedores cada vez mais conscientes e exigentes , precisa-se monitorar múltiplos fatores ( índices ) de desempenho , muitas vezes conflitantes ( ou seja , aumentando um outros podem diminuir ) e promover a integração destes fatores para que possa-se obter ( mensurar ) , em uma visão global , como está o desempenho do sistema/organização frente a concorrência .

Outra forte tendência do mercado atual é o foco nas informações sobre o que está acontecendo no ambiente externo . Baseado nesta premissa , devem ser considerados aspectos importantes da estratégica organizacional para que se possa inserir ao processo de medição e seus modelos , dados importantes sobre as forças externas e tendências futuras , assim como prover a melhoria contínua do desempenho da organização .

Devido a todos estes fatores e tendências será realizado um estudo de caso sobre uma metodologia de medição que agregue vários índices de desempenho , os quais juntos ( em um único índice ) , indicarão o desempenho global do sistema produtivo . A metodologia escolhida para a medição considerará os aspectos estratégicos da organização e o mesmo possibilitará um planejamento para a melhoria de seu desempenho .

### **1.3 - Conteúdo do Trabalho**

O trabalho foi estruturado em 5 capítulos , cujo conteúdo é descrito a seguir :

O capítulo 2 descreve os conceitos fundamentais dos sistemas de medição e gerenciamento do desempenho tradicionais , levando em conta os métodos convencionais atualmente utilizados . A descrição começa com os conceitos de produtividade , passando pela rede de trabalho sugerida por Gold e suas interações com a lucratividade do sistema e termina em algumas sugestões de modelos de avaliação de desempenho global . Finalmente , descreve algumas limitações dos modelos convencionais .

O capítulo 3 descreve a metodologia de gerenciamento do desempenho apresentada pela Virginia Tech e seu matriz de objetivos para a etapa de medição . Serão apresentadas as necessidades de adoção desta metodologia frente as novas e rápidas mudanças que o mercado vem impondo as organizações . Em seguida , mostrar-se-á como a metodologia de gerenciamento do desempenho pode suprir as limitações encontradas nos modelos tradicionais .

O capítulo 4 descreve a implantação da metodologia de gerenciamento do desempenho em um ambiente industrial/produtivo , validando desta forma a proposta apresentada e concluindo o estudo de caso . Descreve-se os pontos importantes relevantes da implantação , e para finalizar são mostrados os resultados da implantação na área desenvolvida .

Finalmente , o capítulo 5 mostra as conclusões do trabalho e faz algumas sugestões para trabalhos futuros .

## Capítulo

### 2 - Revisão Bibliográfica

São descritos neste capítulo os conceitos fundamentais dos sistemas de medição e gerenciamento de desempenho tradicionais, levando em conta os métodos convencionais atualmente utilizados.

#### 2.1 - Natureza e configuração dos sistemas de produção

A abordagem prescrita pela Economia Industrial, bem como pela Engenharia Industrial, estabelece que a produção de bens e/ou mercadorias é particularmente caracterizada, tanto pelos fins a que se destina, como em relação aos elementos que compõem o seu sistema físico de produção.

Definindo a atividade industrial, Tarondeau (1982) considera que esta se traduz pela criação, a produção e a distribuição de objetos, suscetíveis de satisfazer as necessidades de utilizadores potenciais. Trata-se, portanto, da atividade que garante o atendimento das necessidades humanas, através da mediação de objetos, de produtos e de mercadorias. Neste ponto, segundo o autor, a atividade industrial difere da atividade de serviço, uma vez que esta é particularmente caracterizada pela transformação sujeito-consumidor.

No que diz respeito à configuração dos sistemas de produção, a atividade industrial também assume elementos que são diferenciadores da atividade de serviço. No entanto, em função dos objetivos deste trabalho, não se discute aqui a conceituação dessas diferenças, uma vez que elas não constituem elemento de valor para os fins estabelecidos.

Segundo Wild (1981), um sistema de produção pode ser definido como a configuração de recursos combinados, para a provisão de bens e/ou serviços. A explicitação dos itens físicos que compõem esses recursos combinados, produz o que se denomina sistema físico, cujas principais

categorias de recursos são as matérias-primas, os equipamentos, a mão-de-obra e os produtos associados ao sistema de produção. Neste sentido, a satisfação do cliente através da provisão de bens e serviços, constitui a função básica de um sistema operacional.

Segundo Nollet (1986), a expressão "sistema de produção" faz referência à um segmento específico de um organismo, encarregado de transformar um conjunto de entradas em um conjunto de saídas, adicionando-lhes valor e atendendo a objetivos pré-definidos pela organização.

Um importante aspecto para a definição do sistema físico é a tecnologia que ele emprega. Ela determina quais entradas (quantidades e qualidades) devem ser empregadas, para sofrer certas operações, de forma a se ter o produto final que atenda a certas especificações, e seja produzido numa certa quantidade.

A esquematização do processo de produção, em um diagrama de operações, por exemplo, permite uma melhor compreensão das funções que são desenvolvidas ao interno do sistema operacional. Ao mesmo tempo, esta esquematização garante a determinação das características necessárias para as ações de concepção, planejamento melhoria e controle do processo produtivo. Assumindo aqui as proposições de Wild (1981), os sistemas operacionais apresentam dois objetivos básicos: o atendimento das necessidades do cliente, em termos de quantidade, qualidade, prazo e custo, bem como a obtenção de eficácia e eficiência no uso dos recursos (produtividade dos fatores).

Tarondeau (1982) considera que, se os objetivos de produção são definidos em termos de atributos dos produtos, a concepção dos sistemas de produção é determinada por dois fatores principais: as tecnologias utilizadas nos processos de produção, e os produtos transformados

Portanto, a configuração dos sistemas de produção varia, significativamente, de acordo com o aporte tecnológico empregado, o produto elaborado e o tipo de processo utilizado, de modo que diferentes categorias de sistemas físicos podem ser apresentadas.

## 2.2 – Considerações sobre os sistemas avançados de produção

A seção 2.1 analisa o conceito de sistema de produção . Nesta seção, apresenta-se algumas considerações recentes sobre os modernos sistemas produtivos, denominados de "sistemas avançados de produção".

De um modo geral, a configuração organizacional e tecnológica dos modernos sistemas de produção responde, em princípio, às exigências dinâmicas do mercado industrial, submetido às grandes transformações que modificam profundamente os métodos de concepção dos produtos, bem como seus modos de fabricação e distribuição.

É importante estabelecer, particularmente, os elementos de definição dos sistemas avançados de produção. Inicialmente, é importante registrar que, rastreando a literatura especializada no assunto, algumas dificuldades de terminologia são encontradas. Essas dificuldades decorrem do fato de que este é um assunto relativamente novo, cuja massa de conhecimento tem sofrido uma evolução bastante rápida .

A definição do que seja um sistema avançado de produção, parece constituir um conceito relativamente novo, pelo menos ao nível da produção literária. Son Young (1991) considera que um sistema avançado de produção é aquele que emprega modernas tecnologia de manufatura (AMT - Advanced Manufacturing Technologies) e que, normalmente, os sistemas convencionais não utilizam . Essas tecnologias, são todos os hardwares e softwares avançados de produção, característicos dos modernos sistemas de manufatura.

A partir desta consideração pode-se definir um sistema avançado de produção, como uma configuração de recursos combinados, com densidade e competência tecnológicas incorporadas, para a produção de bens, serviços e/ou valores. Neste sentido, as vetores "densidade" e "competência" tecnológicas, constituem os elementos de diferenciação entre os sistemas modernos e os sistemas convencionais.

A maior parte dessas técnicas faz uso intensivo dos recursos computacionais, como é o caso dos sistemas CAD (Projeto Auxiliado por Computador); CAM (Manufatura Acompanhada por Computador); MRP (Planejamento das Necessidades de Material); MRP II (Planejamento dos Recursos da Manufatura)- CIM (Manufatura Integrada por Computador); EDI (Intercâmbio Eletrônico de Dados); FMS (Sistema Flexível de Manufatura), SAP e toda a gama de equipamentos de automação e robótica.

Outros métodos estão diretamente relacionados com a gestão industrial, sendo que a maior parte deles integra a filosofia JIT de produção. Em geral esses métodos definem procedimentos para o gerenciamento da manufatura, associados ao estabelecimento e consecução de metas de qualidade e produtividade, através do envolvimento pleno dos recursos humanos.

A concepção de um sistema de produção incorporando essas novas tecnologias, envolve uma série de fatores, como por exemplo, complexidade, design tecnológico, custos, etc. Desse modo, dificilmente um processo de produção agregará todas essas técnicas. É verdade, porém, que algumas delas podem ser perfeitamente combinadas, como é o caso do MRP/Kanban, JIT/CIM, MRP/OPT, etc.

Segundo as observações de McLain e Thomas (1986), um processo de produção pode ser estruturado de diferentes formas, assumindo características de robotizado, flexível, adaptável, versátil ou, ainda, incorporar ao mesmo tempo, estas duas últimas características.

### **2.3 - Medidas de produtividade e desempenho global dos sistemas avançados de produção**

" Quando consegues medir aquilo que faz e exprimi-lo em números, é porque sabes algo sobre isso; mas quando tu não consegues medi-lo... é porque teu conhecimento é fugaz e insatisfatório."

Lord Kelvin's.

### **2.3.1 - Introdução**

A configuração tecnológica dos sistemas descritos no item anterior , incluem modernas técnicas de produção, cujo desempenho em termos de produtividade constitui objeto de investigação científica em diversas áreas do conhecimento. Ao longo dos anos, os termos "produção" e "produtividade" têm sido largamente confundidos, apesar dos significados extremamente diferentes que os envolve.

Conforme foi colocado anteriormente, o conceito de produção designa a transformação de entradas escolhidas, em saídas desejadas. Com o desenvolvimento das atividades de processamento e a organização do setor terciário, o termo "produção" foi estendido ao de "operação", para designar também as atividades de realização de serviços.

Para avaliar e medir os benefícios ou resultados de um sistema produtivo, de uma organização ou mesmo de uma nação, conhece-se o conceito e as medidas de produtividade e mais recentemente as medidas de desempenho global . Desse modo e, atendendo-se aos objetivos prescritos desse trabalho, o presente capítulo discute as definições e os problemas de mensuração da produtividade e desempenho global existentes na literatura .

### **2.3.2 – Problemática e definição da produtividade**

A definição do termo "produtividade" constitui um procedimento bastante usual na vastíssima literatura sobre economia industrial , e caracteriza também a primeira e mais importante etapa no processo de elaboração de indicadores de rendimentos da manufatura.

Historicamente, as primeiras análises e interpretações do conceito de produtividade, estiveram associadas à avaliação do trabalho exclusivamente manual, como forma de individualizar mecanismos de remuneração do operariado, em função de seu rendimento. Essa argumentação é teoricamente sustentada pela Escola de Administração Científica, a partir dos postulados desenvolvidos por Taylor (1986), cujas observações indicavam que o "carregamento médio de 12,5

toneladas por dia e por homem, quando executado pelos melhores carregadores, poderia transportar entre 47 e 48 toneladas por dia".

O desenvolvimento industrial ampliou as dimensões conceituais de produtividade, inserindo novas variáveis de definição. Essas variáveis reproduzem a interação dos fatores de produção , com o sistema produtivo propriamente dito, sugerindo assim um horizonte de acepções mais amplo sobre o significado do rendimento da manufatura.

Existe um consenso entre patrões, sindicatos, governos e indivíduos, para manter os esforços relativos ao crescimento da produtividade, em termos globais. No entanto, os meios apresentados para alcançar esta meta, variam de acordo com diferentes pontos de vista, conforme explicita Nollet (1984), apud Nollet (1986). Por exemplo, um operário ficará satisfeito e contente em poder adquirir um automóvel por um preço que corresponde à uma percentagem de seu salário anual, inferior àquela de dez anos atrás. Deste mesmo trabalhador, no entanto, espera-se que ele seja radicalmente contra o fato de ser substituído, numa linha de montagem de um fabricante de automóveis, por um robot mais produtivo.

Esta observação vale igualmente para o conjunto da sociedade. Os consumidores e a nação inteira, beneficiam-se economicamente de todo e qualquer aumento de produtividade.

A idéia de iniciar este exercício de definição teórica pelo grau mais genérico possível de conceituação, permite uma certa otimização do entendimento de toda a abordagem existente sobre o tema. Nesse sentido, tradicionalmente a produtividade é definida como sendo a relação entre as saídas geradas por um sistema, e os insumos necessários à produção dessas saídas, ou seja, a comparação entre as saídas e as entradas de um sistema de fabricação. Em termos de taxa, a produtividade pode ser definida da seguinte forma:

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Soma das Saídas}}{\text{Soma das Entradas}}$$

Conforme descreve a Enciclopédia Britânica (1974), a produtividade em sentido econômico, é dada pelo rateio entre o que é produzido, e o que é requerido para produzir. Usualmente essa rateio se apresenta na forma de uma média, expressando o total de output de uma dada categoria de bens, dividido pelo total de input. Segundo Devescovi e Toledo (1989), a definição de produtividade como relação entre resultados e recursos aplicados, decorre de uma visão genérica, que coloca a empresa como um sistema, cujos processos internos não são explicitados.

Na verdade, esta definição tem um caráter bastante limitado, uma vez que não se considera o aspecto da eficiência de utilização dos recursos. Esta eficiência, segundo os manuais de engenharia industrial, tanto pode resultar da redução da quantidade de entradas necessária à produção de um dado volume de saídas, como do aumento da quantidade produzida a partir de um mesmo volume de entradas, ou ainda de uma combinação destes dois fenômenos.

Analisando essa questão, Moreira (1988) conclui que, assim colocada, a produtividade parece conduzir ao conceito de eficácia, tal como definido em engenharia, relatando porém, que nem sempre a relação é direta. Nesse mesmo contexto, Diorio (1980) sugere uma definição de produtividade, estreitamente associada à noção de eficácia. Segundo o autor, produtividade é a economia dos meios de produção na busca de um determinado objetivo; é uma combinação da eficácia e da eficiência, ou seja, o alcance de resultados com a melhor utilização possível dos recursos.

No entendimento desse trabalho, a acepção geral da produtividade pode ser resumida como sendo a eficiência com que os recursos de produção são usados, para produzir os produtos. Esse mesmo entendimento, sugere uma particularização do conceito de produtividade, sustentado pelo princípio de que os recursos de produção agem e participam de modo diferente no sistema produtivo.

Quando se considera que a relação output-input pode se estender a todos os recursos, a uma parte deles ou apenas a um de cada vez, chega-se ao famoso conceito de produtividade como “família de relações”, ligando produção e insumos, apresentado por Siegel (1980).

Essa abordagem justifica a argumentação de que, para cada unidade de input, ou para uma dada categoria de recursos, existe uma correspondente relação de produtividade, em função da unidade de produção que é elaborada. Desse modo, considerando que o processo produtivo envolve uma série de fatores de produção, e tendo presente a idéia conceitual do autor, pode-se individualizar outras três definições de produtividade, como segue:

**D1 - Produtividade Total dos Fatores** - Segundo os estudos de produtividade, esse conceito é obtido relacionando-se alguma medida de produção, com dois insumos combinados: capital e trabalho, por exemplo.

**D2 - Produtividade Múltipla dos Fatores** - Esse termo foi criado por Kendrick (1984), para designar a relação entre alguma medida de produção e todos os fatores de produção: capital, trabalho, matérias-primas, energia, etc.

**D3 - Produtividade Parcial** - Relaciona alguma medida de produção a algum fator específico, tomado isoladamente.

Moreira, citado anteriormente, considera que a produtividade parcial reflete não apenas a eficácia no uso do fator escolhido, mas também efeitos de substituição com os outros fatores. A mais popular medida parcial refere-se à mão-de-obra, medida tanto em termos de pessoas empregadas, como em termos de horas pagas ou trabalhadas.

As acepções em torno do conceito de produtividade, mesmo partindo de visões e perspectivas diferentes, parecem convergir para a mesma idéia de rendimento associada à eficiência. Segundo a abordagem apresentada por Ghobadian e Husband (1990), a discussão adjacente ao conceito de produtividade é, provavelmente, devido ao fato de que o assunto atrai o interesse de pessoas com conhecimentos variados e perspectivas bastante diferentes. Para o autor, de um modo geral, as definições de produtividade se enquadram em três categorias: os conceitos de natureza tecnológica, econômica e de engenharia.

Nesta perspectiva, o **conceito tecnológico** sugere que a produtividade deve ser definida em termos do rateio entre o resultado (output), e os insumos gastos na produção. A **engenharia**, por sua vez, trata a produtividade numa visão de eficiência, definida pela relação entre os resultados atual e potencial de um processo. Finalmente, a **teoria econômica** estabelece que a produtividade deve ser definida como a eficiência da alocação de recursos.

O interesse interdisciplinar sobre a abordagem da produtividade, constitui igualmente uma característica das recentes tendências da pesquisa sobre o assunto. De modo muito interessante, Tuttle (1986) , Armitage e Atkinson (1990) analisam conceitualmente essa interdisciplinaridade, apontando as diferentes definições apresentadas pelos pesquisadores:

#### **Economista**

Produtividade é a relação entre output e seus inputs associados, quando ambos são expressos em termos reais (volume físico).

#### **Engenheiro**

Produtividade é vista como um conceito de eficiência, ou seja, o rateio entre o trabalho útil e a energia utilizada.

#### **Contador**

Os indicadores (rateios) financeiros servem tipicamente como ferramentas para monitorar o desempenho financeiro.

#### **Gerente**

As opiniões mostram que 80% dos gerentes entrevistados incluiriam elementos como eficiência, eficácia e qualidade em sua definição de produtividade. Outros 70% deles também

incluiriam interrupção, sabotagem, absenteísmo e rotatividade, assim como os fatores relacionados com o output, ainda que estes sejam difíceis de medir.

### **2.3.3 - O conceito de produtividade associado as práticas gerenciais**

O desenvolvimento tecnológico das duas últimas décadas, permitiu a construção de um ambiente de elevada amplitude, para as empresas de todo o mundo, conduzindo-as, ao mesmo tempo, à busca incessante de maior produtividade de seus sistemas, bem como melhor qualidade de seus produtos.

Nesse contexto, a produção de vantagens competitivas aparece como elemento preponderante para as empresas que, cada vez mais preocupadas com o re-ordenamento do mercado internacional, começam a discutir seus procedimentos gerenciais. Desse modo, o conceito de produtividade passou a ser entendido como uma medida de eficiência gerencial das organizações, apoiada por um conjunto de postulados teóricos, desenvolvido a partir da década de 70.

Kendrick (1984), desenvolveu a abordagem de que, fatores gerenciais e motivacionais (organização do trabalho, motivação, supervisão, monitoramento e controle da mão-de-obra, etc.), tinham uma contribuição muito mais significativa para a produtividade, do que mesmo a eficiência alocativa.

A partir desses pressupostos e assumindo a estreita interface entre produtividade e tecnologias de gestão (essa última, entendida como sendo as competências de práticas gerenciais e de manufatura), Gold (1973) desenvolve o conceito de produtividade global. A abordagem da autora sugere que esta produtividade envolve dois fluxos distintos, que se completam: os fluxos físico e econômico. Esses dois fluxos dão origem a duas outras definições de produtividade, a saber:

**D4** - Produtividade Técnica, indicando a eficiência total dos fatores produtivos empregados, em relação à produção obtida. A produtividade técnica de um sistema produtivo pode, assim, ser representada pela relação entre a saída física de produtos e a quantidade de fatores utilizados;

**D5** - Produtividade Econômica, indicando a monetarização das relações técnicas que formam o processo de produção. Esse conceito apresenta um caráter fundamentalmente operacional, preocupado em monetarizar os recursos e os resultados.

Conforme esclarece Devescovi, citado anteriormente, a definição de produtividade global corresponde ao resultado final pretendido, sendo portanto, uma função do nível de qualidade do sistema como um todo. Este, por sua vez, caracteriza uma resultante da integração de diversas eficiências, tais como: eficiência financeira, da produção, das vendas, etc. Segundo o autor, ao relacionar lucros com investimentos, este conceito tem um caráter estratégico, expressando a capacidade da empresa em garantir sua sobrevivência e o seu crescimento.

## **2.4 – Evolução conceitual das medidas de produtividade e desempenho global**

Os primeiros estudos sobre produtividade datam do século passado, preparados pelo governo norte-americano. Com a II Grande Guerra, esses estudos passam por uma evolução significativa, mas é a partir da década de 60 que o mundo empresarial começa a tratar a produtividade como uma questão estratégica e até mesmo de auto-sobrevivência. Os países industrializados, particularmente os Estados Unidos, Japão e Alemanha Ocidental, desenvolveram importante papel na popularização dos estudos de produtividade, bem como na criação de centros especializadas para tratar do assunto.

As considerações de Siegel (1980) mostram que, vista de sua perspectiva histórica, a medida da produtividade deve ser considerada como uma arte em via de desenvolvimento, uma vez que esta é uma área de conhecimento onde existe ainda muita coisa a ser feita. Problemas clássicos como os de conceitualização, de quantificação, ajustamento qualitativo e de obtenção de dados, persistem ainda neste campo de pesquisa.

Os estudos sobre produtividade enfatizam a idéia de que, segundo o critério utilizado, a medida da produtividade permite avaliar o desempenho de uma organização, fornecendo elementos ao processo de planejamento das operações e de definição das políticas organizacionais, assim como na tarefa de identificar onde os esforços devem ser concentrados.

As contribuições teóricas são as mais variadas possíveis, e isso tem produzido um conjunto de conceitos e técnicas que ora disputam, ora se completam entre si. Essas diferentes interpretações da produtividade, refletem a diversidade de objetivos dos diferentes campos da ciência que se dedicam ao assunto. Por sua vez, os problemas, as técnicas e os métodos envolvendo a questão da avaliação da produtividade, refletem igualmente essa visão multidisciplinar do assunto. Esta seção apresenta o esforço de síntese da vastíssima literatura disponível, recuperando os principais modelos de avaliação e mensuração da produtividade e desempenho global.

#### **2.4.1 – Modelos de avaliação da produtividade total ao nível da empresa**

O esforço para definir e quantificar a produtividade ao nível da empresa, tem merecido dos autores bastante atenção. As duas últimas décadas mostraram-se decisivas na formulação de modelos mais precisos, inclusive definindo e relacionando os diversos fenômenos de variações, como aqueles relativos ao resultado global da empresa, resultante de alterações no trabalho, capital, materiais e outros fatores importantes.

Conforme as observações de Hayes (1988), estes modelos constituem uma abordagem extremamente útil, no sentido de responder às inúmeras questões colocadas pelas companhias, tais como: "qual é o desempenho operacional efetivo de nossa unidade produtiva?", "quais são as atividades que estão operando particularmente bem, e que atividades apresentam baixa performance?", "a que resultados devemos chegar, para melhorarmos nossa posição competitiva?"

Para atender a tais objetivos, a abordagem sobre as medidas de produtividade define o cálculo da eficiência (desempenho) com a qual a unidade produtiva converte recursos chaves em outputs, permitindo uma análise do comportamento dessas produtividades no tempo, de modo que uma medida de desempenho da produtividade de fator total seja conhecida. Os itens a seguir apresentam um esquema geral da literatura disponível, explicitando as principais proposições dessa abordagem.

**PROPOSIÇÃO 1 - PRODUTIVIDADE DE FATOR SIMPLES** - Fundamentalmente, produtividade é uma medida da eficiência, com a qual insumos físicos são transformados em resultados físicos. Este enfoque sobre as "transformações físicas", decorre da diferença em relação às usuais "medidas financeiras" de desempenho, que traduzem a eficácia com a qual os insumos monetários são convertidos em resultados monetários. Na prática, a operacionalidade de inputs e outputs físicos apresenta-se muitas vezes difícil, impondo quase sempre o uso de aproximações baseadas em valores monetários.

Quando as medidas físicas (unidades, quilos, toneladas, etc.) são conhecidas, pode-se facilmente estimar a produtividade global de uma companhia, calculando a produtividade de fator simples de cada um dos principais recursos (horas de mão-de-obra, material, etc.) que são empregados na fabricação de seus produtos. Uma metodologia bastante usual neste cálculo, é a seguinte:

$$sfpA2 = \frac{\text{output do produto A}}{\text{input do recurso 2}}$$

É importante observar que  $sfpA,2$ , não é igual à quantidade do recurso 2 que é utilizada na produção de cada unidade do produto A (que é inclusive a base de muitas análises de custo do produto), mas ela representa apenas a quantidade média do produto A, gerada por cada unidade do recurso 2.

A menos que o processo seja especificado exatamente em função do projeto de equipamento que ele utiliza, ou ainda em função das leis químicas e físicas que o sublinha, raramente existe algum modo de determinar se o valor da taxa de produtividade parcial é bom ou ruim. Em outras palavras, embora seja usualmente possível estimar como muitas horas de trabalho foram consumidas na produção de um dado bem, é difícil saber, por exemplo, como muitas poderiam ter sido melhor consumidas.

Desse modo, assumindo a inexistência de medidas objetivas para inferir o valor de quanto poderia ser uma determinada taxa, muitas companhias direcionam suas atenções, no sentido de determinar como que essa taxa está mudando no tempo.

Analisando as aplicações das taxas de produtividade de fator simples, Eilon (1976) estabeleceu uma rede hierárquica de medidas de produtividade, propondo ao menor nível, três medidas parciais: mão de obra, material e capital. Nesse estudo, as quantidades de outputs e inputs foram medidas em unidades físicas, e em seguida definiu-se três taxas adicionais, mostrando-se a proporção pela qual os inputs diretos foram combinados.

Essas medidas parciais de produtividade, conforme se observa abaixo, foram dadas em termos de custos unitários de mão-de-obra e material, bem como em função do nível da capacidade de utilização. Desse modo, os numeradores dessas razões foram estabelecidos em termos monetários, enquanto que seus denominadores foram medidos em unidades físicas.

$$\frac{\text{Vendas em \$}}{\text{Número de Horas/Homens}} \times \frac{\text{Valor das Saídas}}{\text{Horas-Máquinas Utilizadas}}$$

Valor da Produção

-----

Número de dias

Trabalhados

As considerações dos autores pressupõem que o custo unitário, assim como a capacidade de utilização, em termos proporcionais, devem estar vinculados à taxa de retorno sobre o investimento, através de suas razões componentes. O numerador e o denominador dessas razões, por sua vez, foram expressos em termos financeiros. Na verdade, a abordagem propõe uma vinculação das medidas físicas parciais de produtividade, aos elementos componentes e, por último, à taxa de retorno sobre o investimento, que é, provavelmente, a mais usual medida de **eficiência global**.

A terminologia "Output por Homem-Hora", por exemplo, é bastante conhecida pela denominação de produtividade do trabalho. O governo americano, computa suas séries estatísticas de output por homem-hora para o setor privado, como o rateio entre o "produto interno bruto originado nos setores privado ou individual" e as "horas correspondentes de todo o pessoal empregado". Este constitui, na verdade, um dos modelos mais tradicionais de medida de produtividade, apresentando grande vantagem operacional, resultante de sua fácil aplicação.

No entanto, quando se considera a visão sistêmica das organizações, a medida do produto/homem-hora constitui apenas um indicador de produtividade parcial, ou seja, uma medida representativa do rendimento do trabalho. Em se tratando de uma medida parcial, é igualmente válido afirmar que este indicador não deve ser utilizado, por si só, como parâmetro de eficiência global da empresa, da produção, ou mesmo de um determinado setor ou país.

**PROPOSIÇÃO 2 - PRODUTIVIDADE DE VALOR AGREGADO** - Para simplificar os cálculos requeridos e reduzir o impacto das variações de preços de material sobre suas medidas de desempenho, muitas companhias preferem basear seus cálculos de produtividade sobre o conceito

de "valor agregado". Na verdade, algumas organizações definem produtividade como o "valor agregado por empregado", embora esta medida não leve em consideração, por exemplo, nem as variações de preços sobre o próprio montante de valor adicionado, nem as taxas de salários.

Esta proposição apresenta dois inconvenientes adicionais. Primeiro, ela elimina a possibilidade de determinar como o uso mais eficiente dos materiais comprados, pode resultar num ganho de produtividade total para a empresa. Segundo, ela operacionaliza muito mais os melhoramentos de produtividade resultantes da eficiência nas compras de materiais e componentes, do que mesmo os ganhos decorrentes do uso mais eficiente de energia e mão-de-obra.

Assumindo os fundamentos desta abordagem, Taylor e Davis (1974) apresentaram uma metodologia de cálculo da produtividade, baseada no rateio entre o valor agregado pela organização, e os inputs de mão-de-obra e capital. No entanto, as aplicações desse modelo têm mostrado que tanto o numerador, como o denominador da razão proposta, requerem consistência dimensionai.

Nesse contexto de observações, Craig e Harris (1974) introduziram os fundamentos de um modelo, cuja base de cálculo considera o rateio entre o resultado (output) organizacional e os recursos produtivos empregados. Neste modelo, qualquer medida de output deve incluir todos os recursos produzidos pela organização. Similarmente, os inputs devem corresponder à quantidade dos recursos que foram empregados na produção dos outputs, de modo que a medida da produtividade seja traduzida por uma equação do seguinte tipo:

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Resultado}}{\text{Soma dos Insumos}}$$

A lógica da abordagem prescreve que as unidades de medida do numerador e do denominador, devem ser compatíveis, ou seja, sua operacionalidade somente poderá ocorrer, se os elementos do numerador e do denominador apresentarem uma unidade comum de mensuração. Nesse sentido, o modelo define uma medida total de produtividade, a qual é representativa do conjunto dos progressos e melhoramentos apresentados pela empresa.

**PROPOSIÇÃO 3 - PRODUTIVIDADE DE FATOR TOTAL** – Normalmente as taxas de produtividade de fator simples não variam na mesma proporção. A produtividade do material 2, por exemplo, aumentou, embora a produtividade do trabalho tenha diminuído. Nesse sentido, o questionamento colocado é como determinar se esta compensação (trade-off) é favorável ou desfavorável à organização, ou seja, o processo como um todo, está operando melhor ou pior do que antes?

Ao se observar as produtividades de apenas um ou dois fatores, como fazem as empresas cujos sistemas contábeis focalizam especial atenção sobre a mão-de-obra direta e a utilização de máquinas, corre-se o risco de se efetuar avaliações gerenciais erradas, acarretando assim uma série de disfuncionamentos para a organização.

Nesse sentido, para determinar se a produtividade global do processo produtivo, que transforma a totalidade de todos esses recursos no produto A aumentou ou diminuiu, é necessário encontrar algum meio de combinar as produtividades dos diversos recursos empregados (horas, pesos, BTU'S, etc.) em uma produtividade de fator total - TFP. Similarmente, para se determinar a produtividade global da fábrica ou do departamento que produz vários produtos, é igualmente necessário combinar de algum modo suas TFP's individuais.

O índice que representa a produtividade de fator total, é dado pelo rateio da "quantidade de output produzido" por "uma combinação representativa das quantidades diferentes de fatores input empregados". Indicando a produtividade de fator total por A, e o nível da atividade de produção por B, tem-se:

$$A = V/W_i X_i \quad (2.1)$$

onde,  $X_i$  é a quantidade de fator input  $i$ , e  $W_i$  é algum peso de ponderação apropriado para  $i = 1, 2, \dots, n$ . Para dois tipos de inputs, por exemplo, capital (K) e trabalho (L), a equação (1.1) pode ser dada por:

$$A = V/(W_l \times L + W_k \times K) \quad (2.2)$$

As observações sugerem que o "índice aritmético" para a taxa de crescimento da produtividade-de-fator-total (V), do período-base 0 para o período 1, pode ser expresso da seguinte forma:

$$V = dA/A = (V_1 / V_0) / \{[(W_l \times L_1) + (W_k \times K_1)] + [(W_l \times L_0) + (W_k \times K_0)]\} \quad (2.3)$$

onde  $dA$  indica a taxa de variação da produtividade de fator total com relação ao tempo; 0 é o período-base; e 1, o período atual.

Analisando as proposições acerca da produtividade de fator total, o trabalho de Sink (1982), Husband e Ghobadian (1983), propôs e discutiu diversas abordagens, entre as quais duas delas merecem destaque. A primeira, refere-se ao modelo de mensuração da produtividade multifator (MMPMF). A segunda, designa o modelo de mensuração da produtividade de fator total (TFPMM), e consiste na computação de índices de produtividade para cada produto, cuja combinação deve resultar em uma medida de peso da produtividade total da empresa.

De acordo com as idéias de Sink, o trabalho de Husband e Ghobadian (1983) examinou a aplicabilidade dos modelos de produtividade de fator total, no ambiente da manufatura de produção em lote. Baseados nas observações produzidas, os autores desenvolveram um modelo para prognosticar a produtividade da organização e o custo unitário total.

## 2.4.2 - A avaliação da produtividade como instrumento gerencial

Todos os modelos descritos acima consideram a produtividade como uma medida, dada em função do resultado obtido e dos recursos gastos em sua produção. Dessa forma, essas técnicas expressam a utilização do conceito tecnológico de eficiência, apresentado anteriormente.

Neste contexto, Ghobadian e Husband (1990) sugerem que outros conceitos de eficiência podem ser utilizados, para o tratamento metodológico da produtividade ao nível da empresa. Esses autores introduzem assim o conceito de eficiência dado pela engenharia, explicitando a função de produção como legítima variável representativa desse postulado.

Conforme assinala Katz (1969), a função de produção descreve o relacionamento entre output e os fatores produtivos, tais como trabalho, capital, estado da tecnologia, etc. Essas funções são largamente usadas pelos economistas, para efetuar inferências ao nível das questões macro-econômicas, como por exemplo: o impacto do crescimento da produtividade sobre o fator de emprego; a distribuição de elevada produtividade entre os fatores de produção empregados; principais origens do crescimento; etc.

Sabe-se, também, que as funções de produção são muito apropriadas para aplicação nos níveis mais baixos de agregação, uma vez que inputs e outputs podem ser medidos em diferentes unidades. Neste caso, não existe necessidade de consistência dimensional. Esta argumentação implica em duas questões importantes: (1) é possível medir outputs em termos monetários e inputs em termos físicos, e; (2) o formato dos dados requeridos, é semelhante àquele que, provavelmente, está prontamente disponível nos níveis mais baixos de agregação.

É bastante consensual a idéia de que os índices de produtividade, tanto podem indicar os objetivos e metas a serem alcançados, como podem servir igualmente de índices de controle do desempenho realizado. Noliet (1986), citados anteriormente, consideram que estes índices representam uma quantificação das operações de uma empresa, de modo que eles podem ser comparados de diferentes formas, no exercício de avaliação organizacional.

Desse modo, o modelo com o qual a produtividade é medida, quase sempre determina o sentido que ela representa. Existem muitos e diferentes métodos pelos quais a produtividade pode ser medida. Assim, a escolha das medidas mais adequadas, pressupõe sempre a definição de critérios preliminares, como sugere Diorio (1981). Segundo o autor, cinco critérios devem ser considerados, na avaliação de medidas de produtividade, que são :

**Economicidade** - os benefícios descontados devem ser superiores ao custo de obtenção das informações investigadas;

**Validade** - estas medidas devem ser adaptadas conforme o uso que se quer fazer delas, refletindo sempre o nível de produtividade esperado;

**Utilidade** - os indicadores devem orientar a consecução dos objetivos, bem como a correção ou ajustamento das situações;

**Comparabilidade** - as medidas devem ser homogêneas no tempo e levar também em consideração, os mesmos elementos dos fatores observados;

**Complementabilidade** - pelo menos uma das medidas, deve servir à avaliação dos recursos chaves relacionados à uma atividade importante.

O uso das avaliações de produtividade como instrumento de gestão da empresa, pressupõe a definição de conceitos ou referências, que possam ser utilizados no cálculo das medidas de produtividade. Estas referências, portanto, constituem meios de avaliação, que podem (ou não), adequar-se às situações desejadas. Nesse sentido, algumas proposições metodológicas são conhecidas na literatura.

Evitando o uso de indicadores de produtividade parcial, a abordagem de Gold (1973), por exemplo, sugere que a produtividade total, isto é, saídas totais em relação às entradas totais, pode ser medida pela lucratividade, denominada simplesmente produtividade do capital, como segue:

$$\text{Produtividade do Capital} = \text{Lucratividade} = \text{Lucro} / \text{Investimento Total}$$



Neste sentido, o aumento da produtividade da mão-de-obra poderia significar tanto uma redução nas quantidades de homens-hora, quanto uma redução na quantidade de materiais, mantendo a produção constante. A relação quantidade de materiais por homens-hora diminuiria, desde que a taxa de redução de materiais fosse maior que a taxa de diminuição dos homens-hora, supondo ainda que a substituição inicial de trabalho por máquinas adicionais, não envolveria nenhuma variação nas necessidades específicas de materiais, ou na proporção da capacidade em relação ao ativo fixo.

O modelo de Gold considera, portanto, que as decisões gerenciais, de um modo geral, não podem estar baseadas apenas na minimização de custos totais, dada a importância da taxa de retomo do capital. Para analisar os efeitos reais ou esperados de melhorias tecnológicas, deve-se relacioná-los, de alguma forma, à rede de produtividade de custos, para que sejam analisados os efeitos na lucratividade.

As variações na lucratividade, definidas como lucro relativo total, podem ser causadas por interações entre preço médio do produto, custo unitário total, porcentagem utilizada da capacidade, produtividade do investimento fixo (ativo fixo relativo total) e sua relação com o ativo circulante. Essa abordagem resulta no seguinte modelo:

$$\text{Lucro} / \text{Ativo Total} = \text{Lucro} / \text{Saídas} \times (\text{Saídas} / \text{Ativo Total}) \quad (2.4)$$

Essa equação pode ser decomposta em outros cinco rateios, denominados pelo autor de "índices de controles gerenciais", os quais devem ser utilizados no planejamento e avaliação da capacidade administrativa. Desse modo, os índices que resultam de (2.4), são:

$$\text{Lucro} / \text{Ativo Total} = (\text{preço médio} - \text{custo unitário médio}) \times (\text{taxa de utilização}) \times (\text{produtividade do capital}) \times (\text{alocação do capital}) \quad (2.5)$$

onde:

preço médio = vendas / saída;

custo unitário médio = custo total / saídas;

taxa de utilização = saídas / capacidade;  
produtividade do capital = capacidade / ativo fixo;  
alocação do capital = ativo fixo / ativo total

De acordo com este modelo, os esforços para se aumentar a lucratividade não se resumem apenas a reduções de custos.

Deve-se observar, também, as variações de preços e a porcentagem da utilização da capacidade produtiva. Efeitos prejudiciais das variações dos preços e utilização da capacidade, podem neutralizar os ganhos esperados de lucratividade, provenientes da redução de custos.

## **2.5 – As medidas de produtividade e os problemas de gestão da produção**

Esta seção apresenta uma leitura dos principais problemas de produtividade relacionados aos sistemas de produção.

Assume-se inicialmente que os sistemas operacionais constituem unidades específicas da empresa, de modo que os problemas levantados não devem ser generalizados para outras unidades da organização. Essa abordagem é particularmente importante para introduzir a discussão sobre o desempenho dos sistemas avançados de produção.

Neste sentido, a seção discute os princípios metodológicos da mensuração e avaliação da produtividade, utilizando os conceitos disponíveis em suas formas mais simples e elementares. Explicita-se, igualmente, os instrumentos e objetos de análise para os quais faz sentido calcular a produtividade.

Considerando e assumindo a abordagem desenvolvida por Muscat (1987), a qual pressupõe a existência de um sistema produtivo com um único produto, pode-se estabelecer as seguintes definições:

Q = quantidade de produto final, produzida e vendida num certo período de tempo;

R = quantidade total de homens-hora utilizada para a produção de Q;

G = quantidade total de material gasta na produção de Q;

C = capacidade teórica nominal de produção, expressa em quantidade de produto final, usada para a produção de Q.

A partir do conceito de produtividade física de um recurso, apresentado por Gold (1976), define-se os seguintes indicadores:

$$P_{fe} = Q / C \quad (2.6)$$

$$P_{fr} = Q / R \quad (2.7)$$

$$P_{fm} = Q / G \quad (2.8)$$

onde:  $P_{fe}$ ,  $P_{fr}$  e  $P_{fm}$ , correspondem às produtividades físicas dos equipamentos, da mão-de-obra e dos materiais, respectivamente.

Note-se que podem haver interações entre tais produtividade, em função de relações existentes entre os recursos utilizados pelo sistema de operação considerado. Assumindo-se que o sistema físico encontra-se inserido em um ambiente, do qual constam os mercados de fatores (mão-de-obra, equipamentos e materiais), bem como o mercado do produto, define-se que o fluxo físico dos recursos e do produto, se dá através de uma contrapartida que são os preços, e que tais fluxos ocorrem entre esses mercados e o sistema de produção.

Suponha-se, por exemplo, que sejam dados os seguintes preços:

$U_e$  - valor unitário de recuperação do capital, incluindo o valor depreciado e os juros sobre o capital empatado, acrescido de manutenção do equipamento e seguro;

$U_h$  - valor horário da mão-de-obra, incluindo encargos sociais;

$U'_m$  - preço unitário da matéria-prima, excluindo impostos que sejam obrigações do consumidor final do produto;

$U's$  - preço unitário do produto, excluindo impostos que sejam obrigações do consumidor final do produto,

$i$  - taxa de juros e de armazenagem, aplicável sobre os valores dos estoques de matéria-prima e de produto, existentes no início de cada período;

$U_m$  - preço unitário da matéria-prima, excluindo impostos que sejam obrigações do consumidor final do produto, e incluindo o custo de estocagem do mesmo;

$U_s$  - preço unitário do produto, excluindo impostos que sejam obrigações do consumidor final do produto e excluindo o custo de estocagem do mesmo.

Com esses preços, pode-se obter a quantidade de cada recurso e do produto, transformando o sistema físico num sistema econômico .

Note-se que, para fins de cálculo, deve-se levar em conta o seguinte:

$$U_m = U'_m (1 + ai) \quad (2.9)$$

$$U_s = U'_s (1 + bi) \quad (2.10)$$

onde " $a$ " é a relação entre o estoque de material, no início do período em consideração, e o gasto do material; e " $b$ " é a relação entre o estoque do produto, no início do período em consideração, e a produção do produto.

Analisando o modelo de Gold , considera que essa rede de produtividade apresenta uma série de interações, mostrando que uma alteração em qualquer variável, como a produtividade da mão-de-obra, por exemplo, pode ser apenas o resultado passivo de mudanças iniciadas em outro lugar da rede, pela própria natureza das relações existentes entre os indicadores. Por exemplo, a substituição da mão-de-obra por máquinas adicionais, representa uma diminuição inicial da relação homens-horas por utilização das instalações, resultando uma maior produtividade da mão-de-obra, mesmo se a qualidade desse fator permanecesse inalterada.

É importante observar que, ampliando o conceito de produtividade, o inverso do preço de um recurso, bem como o preço de um produto, podem ser vistos, também, como tal . Por

exemplo,  $1/U_h$  representa a produtividade, em horas, do preço unitário da mão-de-obra. Desse modo, pode-se definir as seguintes produtividades:

$P_{ce} = 1/P_e$  produtividade, em quantidade de produto, do valor unitário de recuperação do capital, acrescido de manutenção e seguro;

$P_{ch} = 1/P_h$  produtividade, em horas, do valor unitário da mão-de-obra;

$P_{cm} = 1/p_m$  produtividade, em quantidade de material, do valor unitário da matéria-prima,

$P_s = P_s$  produtividade, em unidade monetária, de uma unidade do produto.

Assim sendo, considerando as produtividades físicas e as "produtividades dos custos unitários", pode-se dar a seguinte interpretação para o seu produto: é a produtividade, em unidades do produto final, do custo total do recurso. Designando por (P) essa produtividade, tem-se:

$$P_e = P_{fe} \times P_{ce} \quad (2.11)$$

$$P_h = P_{fh} \times P_{ch} \quad (2.12)$$

$$P_m = P_{fm} \times P_{cm} \quad (2.13)$$

Para esclarecer melhor o significado das produtividades expressas por (2.11), (2.12) e (2.13), tome-se apenas o caso da mão-de-obra. A produtividade  $P_h$  pode ser decomposta no produto em duas outras produtividades: uma ligada ao mercado de mão-de-obra ( $P_{ch}$ ), e a outra ligada ao sistema físico ( $P_{fh}$ ).

Considerando apenas um período de tempo para fins de análise, o "indicador de produtividade global" do sistema de produção pode ser definido como:

$$P_t = \text{benefício/custo} = QUs / (RU_h + GU_m + CU_e) \quad (2.14)$$

Como pode ser visto a partir de (2.14),  $P_t$  é a relação benefício-custo para o sistema econômico, o que corresponde a dizer que apenas os itens mensuráveis em unidades monetárias,

comparecem em (2.14). Espera-se assim que  $P_t$  seja maior ou igual a 1, para que a operação da empresa tenha sentido econômico, exceto no caso em que a empresa receber subsídio.

## **2.6 – As medidas de desempenho e os sistemas de produção de tecnologia avançadas**

Nesta seção, desenvolve-se um esforço de sistematização dessa idéia, assumindo as novas tendências da pesquisa sobre as medidas de desempenho e os modernos sistemas de produção.

A definição do que seja um sistema avançado de produção, parece constituir um conceito relativamente novo, pelo menos ao nível da produção literária. Em termos gerais, os sistemas avançados de produção estão relacionados com as chamadas novas tecnologias de manufatura, responsáveis pelos recentes padrões de competitividade das organizações.

Durante a década de 80, conforme assinala Kapiian (1990), muitas empresas desenvolveram enormes esforços, no sentido de incorporar em suas operações os modernos programas de gerenciamento da qualidade total (TQM), os processos de produção e distribuição de natureza just in-time (JIT), assim como os sistemas flexíveis de manufatura (SFM's).

A implantação destas novas e diferentes técnicas de produção requer necessariamente uma adaptação do sistema contábil-financeiro ao novo ambiente operacional da empresa. Esta consideração se justifica pelo fato de que as tradicionais medidas de desempenho da manufatura, conhecidas como indicadores de produtividade, tornaram-se ineficazes para traduzir o nível de desempenho da organização, justamente por estarem vinculadas à um sistema contábil, que controla basicamente apenas os elementos tangíveis da estrutura de custos.

Neste sentido, a abordagem do custo baseado na atividade (ABC) propõe a definição de novas regras para o controle de gestão, com importantes implicações para a contabilidade gerencial e de custos. Trata-se, na verdade, de uma abordagem contábil, que permite considerar elementos-chaves dos novos modos de produção.

### **2.6.1 - O enfoque ABC como procedimento de análise da manufatura**

A análise estratégica da manufatura, num ambiente de elevada concorrência, requer um bom conhecimento dos custos de produção, assim como da lucratividade dos produtos e serviços oferecidos ao mercado. De acordo com Diailo (1994), a ótica do cliente agrega uma dimensão importante ao sistema contábil: a passagem de uma contabilidade dos recursos para uma contabilidade das atividades.

A contabilidade dos recursos, ou seja, a contabilidade analítica "tradicional", está fundamentada sobre uma relação única de causalidade, entre o volume de produtos (a causa) e os custos. A contabilidade das atividades, conhecida como Activity Based Costing (ABC), constitui uma técnica contábil idealizada sobre o princípio da distribuição dos custos, notadamente aquela das despesas fixas por atividade. Trata-se, assim, de uma ferramenta contábil utilizada, sobretudo, para gerenciar as atividades da empresa.

Raciocinando em termos de atividade, as despesas gerais de um processo produtivo passam a ser consideradas como gastos variáveis em relação ao volume de suas respectivas atividades. No longo prazo, este volume de atividades deve corresponder ao volume de produtos acabados, do mesmo modo que todas as cargas de trabalho tornam-se também variáveis.

A análise das atividades permite a elaboração dos procedimentos de gestão das atividades por cliente, a fim de reduzir a importância relativa daquelas atividades, que não agregam valor aos produtos. Conforme o autor, esta análise deve se apoiar sobre um grupo de trabalho, com os seguintes objetivos:

- A - Definir e classificar as atividades: principais ou secundárias;
- B - Determinar a causa das atividades;
- C - Distinguir as atividades com valor agregado e sem valor agregado;
- D - Fixar os critérios de avaliação das atividades (nível de serviço) e os indicadores de custo;

E - Agir sobre as atividades: simplificar as atividades, reduzir a carga, etc.

Dessa maneira, o processo de análise das atividades constitui um trabalho de reflexão estratégica, devendo ser realizado regularmente (a cada dois ou três anos, por exemplo) pela administração da empresa.

Segundo Boisvert (1991), os métodos de gestão das atividades - Activity Based Management (ABM), inspirados no sistema ABC, podem ter um duplo objetivo: minimizar os custos consumidos pelas atividades e maximizar o valor criado por estas atividades.

## **2.6.2 – Produtividade e tecnologias avançadas de produção**

Como já se mencionou anteriormente, a produtividade global da empresa, na realidade, não resulta apenas do exercício de sua atividade principal (produção de bens ou serviços), mas resulta da interação das diversas ações organizacionais, combinadas com o esforço de todos os atores envolvidos em sua execução.

Neste sentido, Miller (1984) observa que para aproveitar eficientemente os ganhos de produtividade, a organização necessita definir procedimentos de monitoração do desempenho desses ganhos, identificando ao mesmo tempo, suas oportunidades de melhoramento. De acordo com o autor, esses procedimentos de medida devem permitir a visualização dos pontos de interação entre o desempenho global da empresa (em termos de produtividade), e as variações na lucratividade desta, decorrentes dos melhoramentos de produtividade incorporados.

Nos anos recentes, as tecnologias avançadas de manufatura (AMT's) têm sido responsáveis por um novo paradigma de desempenho dos sistemas produtivos, respondendo assim às oportunidades de melhoramento dos ganhos de produtividade, buscadas pelas organizações.

Fundamentalmente, a preocupação básica das AMT's é com a melhoria da produtividade e qualidade da produção, o que constitui, na verdade, o grande desafio do desenvolvimento

tecnológico. Essas tecnologias, neste trabalho denominadas simplesmente "AMT's", têm caracterizado amplamente os modernos sistemas de manufatura, onde a definição da produção estabelece duas diferentes dimensões da produtividade, quais sejam: produtividade na esfera do projeto, e produtividade na esfera da manufatura. Trata-se, portanto, de um conjunto de alternativas tecnológicas, que podem satisfazer as necessidades de ganhos de produtividade, em diversos aspectos da estrutura operacional da empresa.

Por outro lado, o monitoramento e avaliação dos ganhos de produtividade, decorrentes da aplicação dessas tecnologias, impõe a formulação de modelos de mensuração mais adequados, que permitam avaliar o desempenho global da produção.

Considerando que os modernos sistemas de produção estão baseados em AMT'S, pode-se compreender que uma medida da produtividade global dessas empresas, deve traduzir obrigatoriamente os novos conceitos de manufaturabilidade, como forma de melhor expressar os resultados deles decorrentes.

Neste contexto de considerações, Son e Park (1987) desenvolveram uma Medida de Desempenho Global de Produção (IMPM - Integrated Manufacturing Performance Measure), combinando as três grandes categorias de elementos conceituais das AMT'S: qualidade total, flexibilidade e produtividade.

Esse modelo parte do princípio de que o somatório do custo total de um sistema produtivo, envolve custos que estão claramente relacionados com a produtividade das operações; custos diretamente relacionados com a variável qualidade; e, custos claramente orientados para a flexibilidade do sistema.

Os custos relativamente bem estruturados (RWSC) referem-se aos custos de produtividade, e são denominados assim por se tratarem de itens de inputs tangíveis, facilmente quantificáveis e bastante conhecidos pelos contadores.

Também de acordo com os autores, os custos relativamente mal estruturados (RISC) são aqueles para os quais ainda existe uma relativa falta de conhecimento sobre os mesmos, bem como considerável indisposição por parte dos contadores em sua exploração aprofundada. Esses custos referem-se aos custos da qualidade e aos custos da flexibilidade.

Baseados nestas considerações, os autores estabelecem assim os fundamentos do Modelo de Desempenho Global da Produção (IMPM), cuja matriz de avaliação matemática pode ser representada pela seguinte equação:

$$\text{IMPM} = \text{Valor Total de Output} / (\text{CP} + \text{CQ} + \text{CF}) \quad (2.15)$$

onde:

CP é o custo da produtividade;

CQ é o custo da qualidade;

CF é o custo da flexibilidade.

### **2.6.3 – Os fundamentos do modelo de desempenho global**

A Escola Americana de Economia e Gestão das Organizações pode ser facilmente considerada pioneira no desenvolvimento de estudos voltados para a avaliação econômica dos sistemas avançados de produção. É desta escola o trabalho de Son (1990), que definiu um sistema de custos para apoiar a análise dos sistemas avançados de manufatura .

De acordo com a abordagem apresentada, o custo total de produção em um ambiente avançado de manufatura, inclui os custos de produtividade (definidos como os custos dos itens de entrada das medidas convencionais de produtividade), os custos de qualidade e os custos de flexibilidade, correspondendo, respectivamente, aos custos dos elementos de entrada das medidas de qualidade e de flexibilidade.

O autor classifica esses três grupos de custos, em duas categorias: a dos custos relativamente bem-estruturados (RWSC - Relatively Well-Structured Costs) e a dos custos relativamente mal-estruturados (RISC - Relatively Bad -Structured Costs).

Os custos RWSC envolvem os elementos tangíveis do processo produtivo, e são facilmente quantificáveis, recebendo por isso, a denominação de custos relativamente bem-estruturados. Os custos RISC, por sua vez, apesar de serem quantificáveis, apresentam dificuldades de definição no âmbito do sistema de produção, de modo que, normalmente, eles não são controlados pela gestão contábil. Keen e Scott Morton (1978) apresentam duas razões para a "má estruturação" desses custos, quais sejam: a falta de conhecimento e muita má vontade por parte dos contadores para explorar o problema em profundidade.

Os elementos do custo RWSC (de produtividade), podem ser sintetizados em sete itens , definidos e quantificados da seguinte forma:

**CP.1 - MÃO-DE-OBRA** - O custo combinado da mão-de-obra corresponde ao custo do trabalho direto e indireto, requerido pelas atividades de produção, incluindo salários, encargos e vantagens. Diferentemente do que ocorre em um sistema convencional, nos sistemas de manufatura avançada o operador multifuncional é treinado para lidar com diferentes máquinas.

Assim sendo, a remuneração do operador deve ser determinada em função das diferentes taxas de remuneração, bem como dos vários indicadores de produção, atribuídas para cada máquina. Nesse sentido, o custo combinado da mão-de-obra corresponde ao input para a produtividade do trabalho. A proposição do modelo sugere que a equação para definição do custo de mão-de-obra deve ter as seguintes variáveis:

$$CL = \text{Somatório}(L1CdNd) + \text{Somatório}(L2CiNi + Cfr )$$

$$Ci = (\text{custo da mão-de-obra direta } ) + (\text{ custo da mão-de-obra indireta}) + (\text{ vantagens})$$

onde:

L1 é o número das diferentes tarefas usando mão-de-obra direta;

Cd é o salário da tarefa d por unidade de tempo;  
 Nd é a quantidade de mão-de-obra direta requerida pela tarefa d;  
 L2 é o número de diferentes tarefas usando mão-de-obra indireta;  
 Ci é o salário da tarefa i durante o horizonte de planejamento;  
 Ni é a quantidade de mão-de-obra indireta requerida pela tarefa i;  
 Cf r são as vantagens pagas à mão-de-obra direta e indireta no horizonte de planejamento.

**CP.2 - MATERIAL** - Refere-se ao custo combinado de todos os materiais utilizados na produção, incluindo os materiais diretos e indiretos, bem como os custos de ordenamento desses materiais. No entendimento do modelo proposto, o custo desses recursos corresponde ao input para a produtividade do material, e deve ser calculado da seguinte forma:

$$CR = \text{Somatório}[Cd(J)Nd(J)] + Cid + Co$$

$$CR = (\text{custo do material direto}) + (\text{custo do material indireto}) + (\text{custo de ordenamento})$$

onde:

i é o número das diferentes peças;  
 Cd (J) é o custo do material direto utilizado na peça J,  
 Nd (j) é a quantidade de material direto usado na peça J;  
 Cid é o custo do material indireto, exceto ferramentas;  
 Co é o custo total de ordenamento dos materiais.

**CP.3 - MÁQUINA** - O custo de máquina é a contrapartida do custo da mão-de-obra, em um ambiente de elevada configuração tecnológica. O cálculo desse custo inclui os itens de energia, manutenção, reparos, seguro e juros sobre o capital empatado. Nesse sentido, o procedimento de cálculo envolve as seguintes variáveis .

$$CM = (\text{Energia}) + (\text{Manutenção}) + (\text{Reparos}) + (\text{Seguro}) + (\text{Juros sobre o Capital})$$

**CP.4 - CHÃO DE FÁBRICA** - diz respeito ao custo de energia, manutenção, reparos, seguro e juros sobre o capital, associados à planta de produção. Corresponde ao custo do espaço ocupado pelas máquinas, equipamentos de produção, produtos em processo e em estoque, bem como pelas inversões de apoio como restaurante, cantina e saias de lazer. Em ambientes de manufatura avançada, esse custo tende a ser bem menor em relação à produção convencional, uma vez que o arranjo celular reduz as necessidades de espaço. A permanente redução de estoques e o uso de instalações flexíveis, também colaboram com a diminuição desse custo. A metodologia de cálculo prevê a seguinte equação:

$$Cs = Csp \cdot SM$$

onde:

Csp é o custo, por metro quadrado, do chão de fábrica;

SM é o tamanho, em metro quadrado, da planta de produção.

**CP.5 - FERRAMENTAS** - Está relacionado com o custo de manutenção e reposição dos equipamentos, devido ao uso e/ou perdas. O princípio da reposição regular das ferramentas permite minimizar as quebras e/ou panes de ferramentas e máquinas, bem como a qualidade do processo, através da inspeção preventiva. Em geral esse custo é determinado pelas seguintes variáveis:

$$CT = (\text{custo unitário por equipamento}) + (\text{número total de equipam. substituídos})$$

**CP.6 - SOFTWARE** - Trata-se do custo de manutenção dos diversos softwares utilizados pelo sistema de produção, tais como o sistema operacional (OS), equipamentos de programação automática (APT's) para máquinas de comando numérico, sistema de gerenciamento de base de

dados (DBMS), planejamento das necessidades de material (MRP), tecnologia de produção otimizada (OPT), entre outros. Esse custo deve ser calculado através das seguintes variáveis:

$$C_c = \text{Somatório } C_{ms}(s) N_{sw}(s)$$

onde:

$C_{ms}(S)$  é o valor da quota de sócio do software de tipo "s", no horizonte de planejamento,

$N_{sw}(s)$  é o número de softwares do tipo "s".

**CP.7 - DEPRECIÇÃO** - É talvez o elemento mais importante do custo de manufatura, uma vez que as novas tecnologias de produção custam muito caro. Corresponde, assim, ao custo de reposição dos equipamentos e instalações de produção, quando tornados inúteis pelo uso ou com o tempo. A obsolescência devida ao progresso tecnológico, deve também ser calculada como custo de depreciação. Na aceção desse modelo o custo de depreciação constitui um item de input da produtividade do capital.

Os custos mal-estruturados (RISC) por sua vez, envolvem tanto os custos de qualidade, quanto os custos de flexibilidade. Os custos de qualidade apresentam-se organizados em quatro categorias: prevenção, avaliação, falhas internas e falhas externas. Em função da nova orientação sobre controle de qualidade, os custos de prevenção e avaliação apresentam-se combinados sob a denominação de "custos de prevenção", enquanto que os custos de falhas internas e externas apresentam-se como "custos de falhas".

**CQ.1 - PREVENÇÃO** - O custo de prevenção está relacionado com as atividades de prevenção de defeitos dos produtos (acabados), através de checagem e correção de problemas de qualidade no processo, antes da inspeção final. Seus valores decorrem dos custos de atividades de treinamento de operadores, serviços de consultoria de qualidade, testes de laboratório, montagem e acompanhamento de gráficos de controle e processos de capacidade. A determinação do custo de prevenção deve seguir a seguinte equação de cálculo:

$$C_p = \text{Somatório}(C_p(j, k) N)$$

onde:

$C_p(j, k)$  = é o custo de prevenção da peça  $j$  para a máquina  $k$ , por unidade de tempo;

$N$  = é o número de peças e de processos de máquinas.

**CQ.2 - FALHAS** - O custo de falhas está relacionado com os produtos acabados que não alcançaram o padrão de qualidade desejado. Esse custo inclui as despesas com falhas internas, relacionadas com desperdício de material e re-trabalho, assim como as despesas com falhas externas, decorrentes de reclamações e litígio, pagamento/reposição de garantia e reparos de produtos devolvidos. Uma metodologia que permite determinar o custo de falhas, é a seguinte:

$$CF = \text{Somatório} [cf(j) Q_j]$$

onde:

$cf(j)$  é o valor do custo de falha da peça  $j$ ;

$Q_j$  é a quantidade de peças  $j$  produzida.

O estudo de Son e Hsu (1991) evidencia o fato de que o melhoramento da qualidade do produto, encontra-se atualmente no topo da lista de prioridades dos fabricantes. Os autores argumentam que os custos da qualidade não aparecem nos relatórios da contabilidade (apesar de corresponderem de 25 a 35% do custo da manufatura), por dois motivos: primeiro, porque eles são relativamente novos e malestruturados, o que torna difícil sua mensuração objetiva; e, segundo, por que o sistema contábil convencional está atrasado e, portanto, inadequado, para acomodar essa categoria de custos.

A abordagem desenvolvida por Son (1990) considera que os quatro custos não-convencionais de set-up, espera, ociosidade e estoque, são na verdade, componentes do custo de flexibilidade. Eles são usados para medir as flexibilidades do produto, do processo, das máquinas/equipamentos e da demanda, respectivamente.

**CF.1 - SET-UP** - Trata-se do custo de preparação das máquinas para cada fase do processo produtivo. Assumindo que o custo de set-up pode ser reduzido em função dos lotes de pequeno tamanho, considera-se então que o sistema de manufatura é adaptável à mudanças em um mix de produtos. Esta adaptabilidade é definida como "flexibilidade do produto", de modo que o custo de set-up pode representar um indicador dessa flexibilidade. Um método pelo qual esse custo pode ser determinado, é o seguinte:

$$A = \text{Somatório } C_{su}(k) \cdot T_{su}(k)$$

onde:

$C_{su}(k)$  é o custo de set-up, por unidade de tempo, para a máquina  $k$ ;

$T_{su}(k)$  é o tempo total de set-up para a máquina  $k$ , durante o horizonte de planejamento.

**CF.2 - ESPERA** - Refere-se ao custo de oportunidade de peças que estão esperando por serviço, em algum ponto do processo de produção, de modo que esse custo pode ser considerado como o custo do estoque de trabalho em processo .

Normalmente identificam-se duas fontes de espera para uma peça: o atraso do lote (tempo necessário para que o lote esteja completo) e o atraso do processo (decorrente de desequilíbrios verificados no processo). A redução do custo de espera indica que o processo de manufatura está apto para responder integralmente aos problemas de gargalos, causados pelo tempo de processamento desbalanceado, quebras de máquinas, etc. Esta habilidade é definida como "flexibilidade do processo". Esse custo apresenta a seguinte composição:

$$C_w = (\text{custo de espera por unidade de tempo}) + (\text{tempo total de espera das peças produzidas})$$

**CF.3 - OCIOSIDADE OU SUB-UTILIZAÇÃO** - Trata-se de um outro custo de oportunidade associado com a sub-utilização dos equipamentos de produção. Quando se reduz os

custos de ociosidade, tem-se que as máquinas e os equipamentos de manufatura estão bem utilizados, apesar da introdução freqüente de novos produtos, ou seja, o maquinário é flexível. Esta flexibilidade é definida como flexibilidade da máquina ou do equipamento". Neste sentido, o custo de ociosidade pode ser facilmente calculado pela equação:

$$CI = V \text{ Somatório } (1 - U_k)N$$

$$C1 = (\text{custo de ociosidade por unidade de tempo}) + (\text{tempo total de ociosidade do equip.})$$

onde:

v é o custo de oportunidade por unidade de tempo;

uk é a utilização da máquina k;

**CF.4 - ESTOQUE** - Refere-se ao custo do estoque, em alta ou em baixa, de matérias-primas e produtos acabados. Os produtos em processo são contabilizados no custo de espera. As reduções no custo de estoque, provenientes de sua rotatividade, indicam uma boa capacidade de resposta à demanda interna para matérias-primas e produtos acabados, ou seja, assume-se assim que o sistema de produção está adaptado às mudanças na taxa de demanda. Esta adaptabilidade é definida como "flexibilidade da demanda".

Considerando que o desempenho global do sistema de produção corresponde a uma medida correta da produtividade da empresa, a argumentação dos autores sugere um conceito amplo de produtividade, baseado na eficiência tridimensional do sistema, ou seja, eficiência dos recursos, dos processos e dos produtos. Desse modo, o modelo de determinação de desempenho desenvolvido nesta abordagem, permite um questionamento importante sobre o paradoxo da produtividade .

## 2.7 – Aplicação do modelo de desempenho global

Na verdade, o IMPM (integrated manufacturing performance measure) é um modelo de definição da produtividade do sistema, que desconsidera totalmente a idéia da produtividade dos recursos, dissociada da produtividade dos processos (flexibilidade do sistema) e da produtividade dos produtos (qualidade).

Uma ampla revisão da literatura realizada por Son (1991), permite que o autor estabeleça algumas considerações sobre as tendências da pesquisa na área de economia de tecnologia avançada de produção (AMT economics). Inicialmente, o autor sugere que essas tendências têm apresentado uma significativa mudança, passando dos aspectos isolado, qualitativo, localizado e míope, para estudos de natureza integrada, quantitativa, estratégica e macro .

Os primeiros estudos sobre economia de AMT, envolvendo medidas de desempenho, estimativa de custo e análise de decisão, foram realizados em áreas separadas, constituindo campos isolados de pesquisa. De um modo geral, os estudos dessa fase estão voltados, especificamente, para os benefícios tangíveis das tecnologias avançadas de produção, os quais são tratados sob um ponto de vista qualitativo e elementar.

Em estudos recentes, essas três áreas de pesquisa (medidas de desempenho, estimativa de custos e análise de decisão) têm sido integradas, resultando em mudanças significativas. Alguns benefícios de natureza intangível das AMT'S, como qualidade e flexibilidade, passaram a ser quantificáveis, permitindo a definição de medidas de desempenho e modelos de análise de decisão, incluindo tais variáveis. Essa integração das áreas de pesquisa caracteriza portanto, um avanço no campo do conhecimento, a partir do qual se poderá definir medidas de desempenho global da produção, bem como modelos de decisão estratégica.

## 2.8 – Conclusões do capítulo

Os modelos de avaliação da produtividade e performance têm passado por um considerável processo de evolução, permitindo assim o avanço da aplicação de suas medidas, nos mais diversos setores. Entre as abordagens discutidas neste capítulo, duas correntes de avaliação são exaustivamente analisadas, com amplo rastreamento na bibliografia disponível. Desse processo de análise e discussão, algumas considerações podem ser apresentadas, como resultados da apreciação realizada.

É incontestável o fato de que o uso de medidas de desempenho baseadas na produtividade de fator total, constitui um importante mecanismo para a verificação do desempenho dinâmico da organização, sobretudo quando esse desempenho pode ser comparado com os resultados obtidos pelos concorrentes. Essa abordagem permite, dessa maneira, a identificação de perspectivas e insights sobre as capacidades, oportunidades e vulnerabilidades da organização em questão.

Na verdade, muitas das medidas conhecidas no contexto dessa abordagem, apresentam no entanto algumas limitações, principalmente quando analisadas do ponto de vista de sua aplicação para a criação de vantagens competitivas. Nesse sentido, estas medidas carecem de parâmetros de mensuração mais globais, com caracteres de integração igualmente mais amplos.

As novas configurações tecnológicas da produção, associadas aos novos sistemas organizacionais, impõem a criação de uma perspectiva mais dinâmica dos sistemas de avaliação da produtividade. A discussão emergente é que os atuais parâmetros de medida devem ser ampliados, de modo a expressarem uma maior grandeza de valor.

A construção de um sistema de avaliação mais adequado, requer, portanto, a formulação de uma perspectiva dinâmica em torno das unidades de mensuração. Essa perspectiva deve incluir a definição de um sistema de informações seguras para apoiar os procedimentos de avaliação, incluindo dados do tipo : padrões de output e input no tempo, conhecimento dos competidores, estratégias da concorrência, etc.

Por outro lado, os procedimentos de avaliação que estão sendo propostos para aferir o desempenho de um sistema, padecem da inadequação dos atuais sistemas contábeis, que não respondem às necessidades de acompanhamento e controle de muitas unidades importantes de sua estrutura de custos. A contabilidade das atividades ou o método ABC de apuração dos custos, aparece como uma alternativa importante ao sistema contábil tradicional, devendo ser testado como ferramenta de análise.

Tomando a pesquisa descrita neste capítulo como base para o desenvolvimento deste trabalho, chegou-se ao modelo de “gerenciamento da performance” que foi desenvolvido pela Virginia Tech em finais da década de 80 e início da década de 90. Este modelo visa obter a performance global de um sistema agregando uma família de medidas as quais trarão consigo, entre outros fatores, a estratégia do sistema (plano). Os principais conceitos deste modelo e sua metodologia serão descritos no capítulo 3 e a seguir será testado no capítulo 4.

## Capítulo

### 3 - Desenvolvimento Teórico do Gerenciamento de Desempenho

Este capítulo trata de uma nova metodologia de medição . Esta metodologia agrega famílias de medidas com o objetivo de se obter , em um único indicador , o desempenho do sistema . Estas medidas são desenvolvidas frente a estratégia da organização e as necessidades dos clientes , onde , as etapas de medição e de planejamento do sistema são desenvolvidos em paralelo . Esta metodologia de medição fornece aos gerentes uma visão mais ampla de seu sistema e permite uma melhor identificação dos indicadores que estão afetando o desempenho deste sistema .

#### 3.1 Definição Operacional do Desempenho

Goldratt ( 1994 ), em seu livro intitulado “A Meta” , apontou de modo bastante feliz a importância dos índices de desempenho no contexto gerencial de tomada de decisões ( eficiência, eficácia, índice de atrasos, índice de material em processo – WIP , etc...) .

Este trabalho mostrará que o desempenho é uma medida que pode ser utilizada na tentativa de formar um quadro completo da organização, inter-relacionando um grupo de medidas/indicadores , que reflitam além de seu desempenho financeiro sua possibilidade de crescimento frente a estratégia maior da empresa .

O trabalho aborda também o fato do desempenho ser composto pela interação entre diversos índices , dentre os quais citar-se-á : eficiência, eficácia, qualidade, inovação, qualidade de vida no trabalho, lucratividade/budgetabilidade, produtividade . A rápida conceituação destes índices tenta introduzir sua relação direta com o desempenho da organização . O trabalho ainda fornece algumas características que devem ser objetivadas no projeto de um sistemas de medição organizacional , sendo que um dos mais relevantes é a necessidade de se desenvolver um sistema perfeitamente orientado para sua organização alvo, considerando seus contextos e particularidades sem no entanto fugir de características que permitam comparar diferentes momento da empresa ou

empresas diferentes em diferentes lugares, possibilitando posicionar o organização em relação a sua competição de nível mundial .

A essência do gerenciamento é: não pode-se gerenciar aquilo que não consegue-se medir, logo, qualquer organização necessita de um grupo de medidas de desempenho, para que possa obter uma melhoria contínua do processo/negócio. Por definição, melhoria significa medir o desempenho real e compará-la com um valor pré-definido descobrindo os desvios significativos para executar as medidas corretivas e preventivas . Existem algumas aplicações para estas medidas, porém , a mais importante é a análise do cumprimento de metas, ou seja, a comparação do desempenho obtido em função do desempenho desejado ou planejado. Esta baseia-se no conceito de administração por objetivos, obrigando os administradores a definirem estratégias e táticas para atingir as metas e em seguida, analisar os resultados obtidos.

Existem medidas de desempenho que são consideradas individualmente, contudo, considerar-se-á de suma importância que toda organização possua um índice de desempenho global que aborde todas as outras medidas de desempenho. Cada organização deve desenvolver seu índice de desempenho, pois cada uma possui seu próprio sistema e objetivos, ou seja, a natureza das medidas vai depender estritamente da natureza do sistema.

As medidas tradicionais de desempenho tornaram-se obsoletas para a o novo contexto organizacional, podendo levar as tomadas de decisões inadequadas. Paralelamente pode-se acrescentar que medidas de desempenho mal estruturada/projetada, também levam a uma visão errônea do processo analisado, levando a processos de decisão inadequadas. A medição do desempenho pode ajudar ou prejudicar a capacidade competitiva de uma organização, dependendo de como são criados e utilizados os sistemas de medição.

Pode-se dizer que a organização do futuro caminhar-se-á para a aplicação de novas medidas de desempenho, enfocando-se nas forças externas a organização , considerando a situação específica de cada organização , demonstrando que cada medida pode variar de processo para processo , e dando maior importância as medidas de desempenho ( visões ) gerais, tanto sobre aspectos quantitativos como qualitativos , visando evitar assim a tomada de decisões equivocadas.

A seguir será feita uma descrição detalhada dos critérios/medidas que juntos compõem o desempenho de uma organização .

### **3.2 Critérios de Desempenho / Definições**

Nesta metodologia de medição e avaliação do desempenho, considera-se o desempenho de um sistema organizacional como função de um inter-relacionamento de vários critérios, dentre os quais tem-se :

- eficiência
- eficácia
- qualidade
- produtividade
- qualidade de vida no trabalho
- inovação
- lucratividade
- lucratividade/budgetabilidade

A escolha do índice global de medida de desempenho ( performance ) requer um profundo conhecimento do processo. Este pode ser analisado por diversos índices, entretanto, poucos refletem de forma adequada o quadro a ser gerenciado, quando avaliados isoladamente.

Tem-se certa relutância em dizer que a lucratividade é o resultado final para o setor privado , talvez o resultado final seja a sobrevivência, crescimento , competitividade, ou qualquer outro resultado desejado a longo prazo, que tenha sido estabelecido no processo de planejamento estratégico. Parece que lucratividade é, na melhor das hipóteses, uma medida intermediária do processo rumo à metas de longo prazo.

Portanto pode-se definir desempenho de um sistema como a combinação dos critérios individuais descritos a seguir :

### 3.2.1 Eficiência

O critério de eficiência tem seu foco centrado no input. Um exemplo de indicador de eficiência é a relação entre os recursos que se esperava consumir ( CPR ) e os recursos realmente consumidos ( CER )  $\Rightarrow$  (CPR/CER) . Os atributos de prazos, qualidade, quantidade e preço/custo ( valor ) são geralmente usados para se refinar as medidas de eficiência.

A figura 3.1 a seguir , representa a definição operacional de eficiência para um sistema .

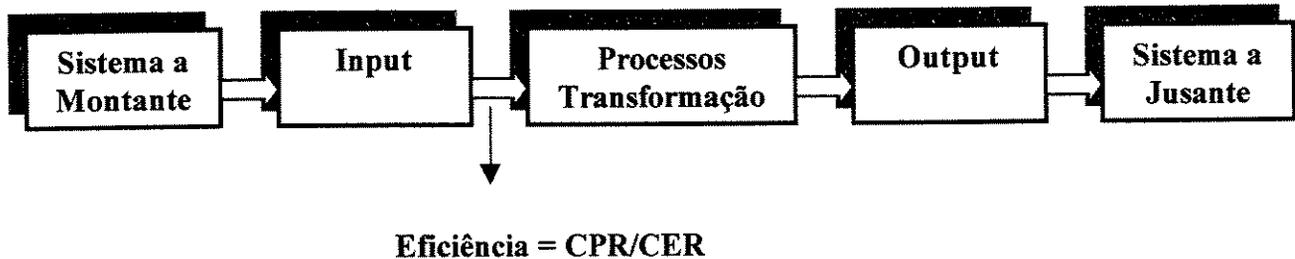


Figura 3.1. – Definição operacional de eficiência .

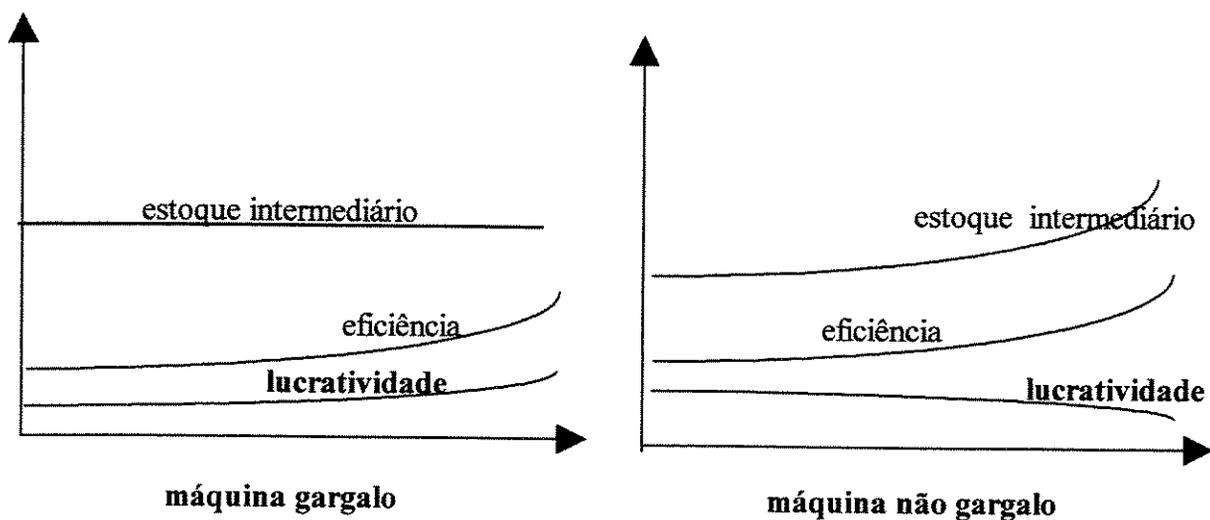
No caso da manufatura, é um índice geralmente relacionado com o conceito de rendimento, avaliando a razão entre recursos utilizados e recursos disponíveis. De uma forma geral, avalia o quanto um recurso físico ou humano está sendo utilizado para a produção de um bem . Por exemplo:

$$\frac{\text{Horas disponíveis}}{\text{Horas utilizadas}}$$

Altos índices de eficiência geralmente são utilizados como justificativas para pesados investimentos.

A utilização isolada da eficiência tem como principal limitação o fato de que a simples majoração deste índice não acarreta obrigatoriamente em ganhos de lucratividade; uma vez que, se o recurso **não for gargalo**, poderá gerar aumento desnecessário de estoque em processo ( despesa operacional – work in process = WIP ), aumentando o custo pelo rateio do capital empregado.

A **figura 3.2** a seguir , apresenta os gráficos com as tendências para um “caso genérico”:



**Figura 3.2 - Aumento da eficiência para máquina gargalo e outra não gargalo**

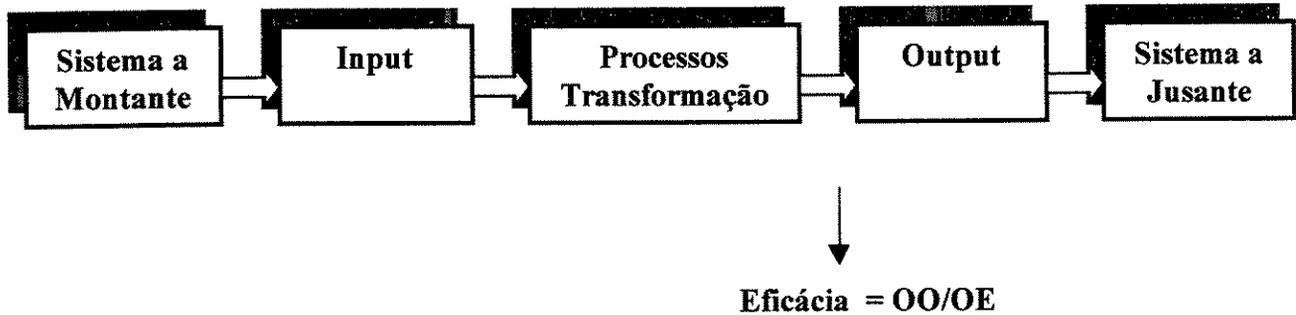
Adaptado de Sink – Paper 44 ( 1993 )

### 3.2.2. Eficácia

O critério de eficácia tem seu foco centrado no output do sistema. Um exemplo de um indicador de eficácia é a relação entre o resultado real (OO) e o resultado esperado ( OE )  $\Rightarrow$  (  $OO/OE$  ) . Atributos comumente usados para refinar os critérios de eficácia são prazos, qualidade, quantidade e preço/custo ( valor ). Um exemplo de definição operacional é realização de algumas coisas dentro de um “prazo”, dentro de especificações e expectativas. O termo

“prazo” destaca o fato de que a eficácia geralmente incorpora elementos de julgamento, incerteza e risco.

A **figura 3.3** a seguir , representa a definição operacional de eficácia para um sistema .



**Figura 3.3 - Definição operacional de eficácia .**

Na produção , eficácia , pode ser entendida como o resultado da utilização de um recurso, maximizando o aproveitamento do recurso pela redução de produtos com não conformidades.

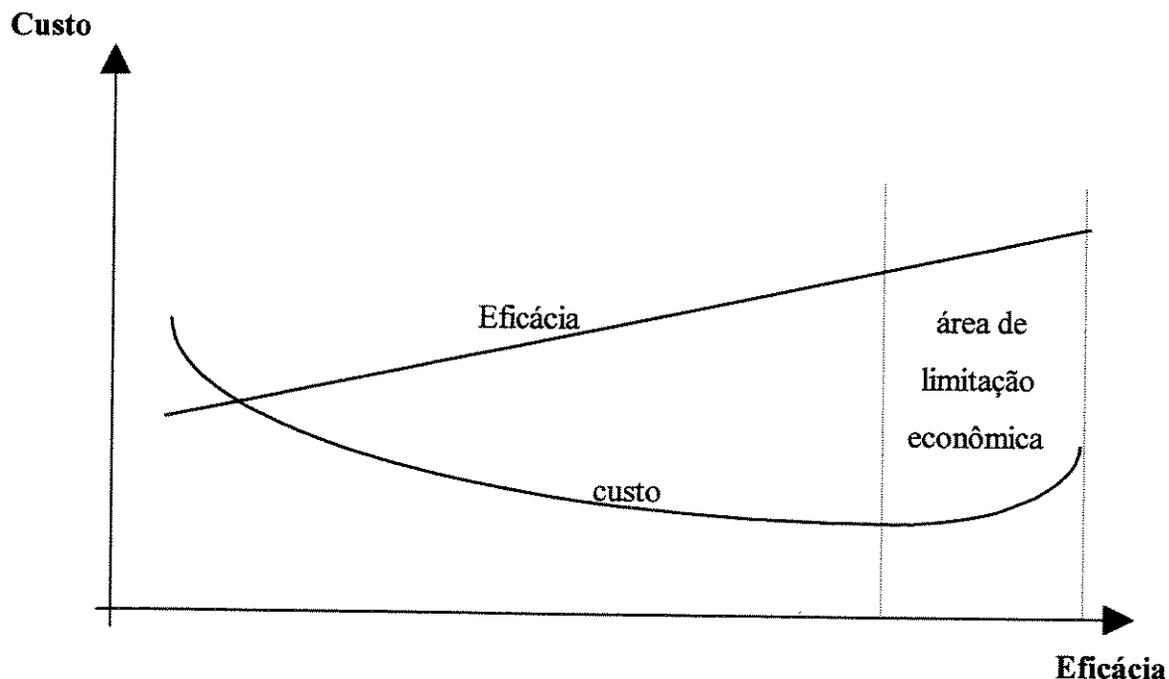
De uma forma geral, pode ser apresentada pela fórmula:

$$\frac{\text{produtos bons}}{\text{produtos produzidos}}$$

Enquanto a eficiência tenta medir o quanto de um recurso é utilizado, a eficácia tenta medir como este recurso é utilizado.

Este índice está diretamente ligado à lucratividade, uma vez que a alta eficácia diminui a quantidade de refugo e re-trabalho, conseqüentemente, reduzindo o custo pela menor perda de material e maior alocação de mão de obra em re-trabalho.

Os aumentos de eficácia geralmente são limitados pelos aspectos econômicos de processo produtivo envolvido, como em uma produção artesanal, onde geralmente tem-se alta eficácia a custos elevados. Conforme **figura 3.4**, a seguir, que descreve um “caso genérico”:



**Figura 3.4 - Área de limitação econômica – Eficácia**. Adaptado de Goldratt ( 1994 )

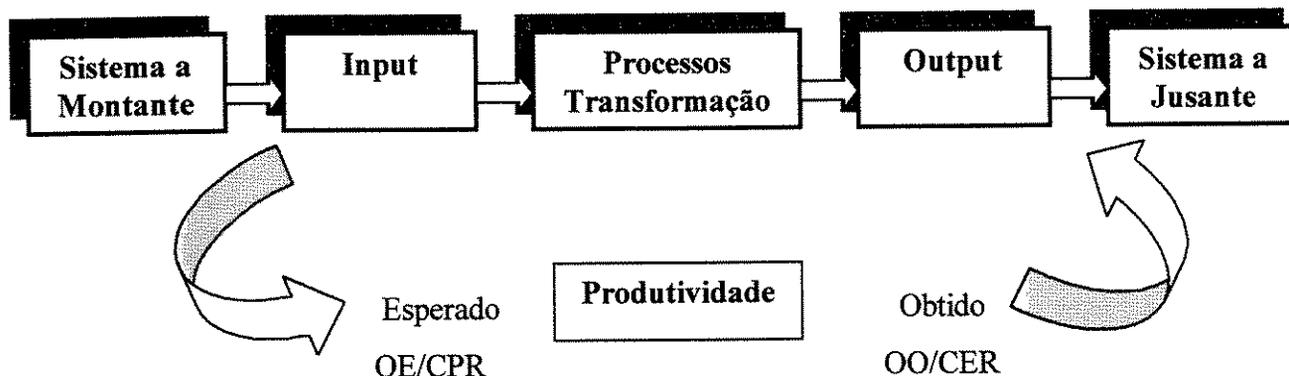
Note que um sistema organizacional pode ser eficaz mas não eficiente, eficiente mas não eficaz e, claro, infinitas variações dos dois ao longo de várias escalas. Quanto maior e mais complexa a unidade de análise, mais difícil se torna a análise e validação desses dois critérios em conjunto.

### 3.2.3 Produtividade

A produtividade pode ser definida operacionalmente como a relação entre o que é gerado por um sistema organizacional e o que entra neste sistema organizacional ; é um grupo de

relações e índices comparando saída e entrada . Em outras palavras , produtividade é output sobre input ou eficiência x eficácia .

A figura 3.5 a seguir , representa a definição operacional de produtividade .



**Figura 3.5 – Definição operacional de produtividade**

Ou ainda pode-se dizer que :

$$\begin{aligned}
 \text{Produtividade} &= \text{Output}/\text{Input} = \text{Output} \times ( 1/\text{Input} ) \\
 &= ( \text{Output Obtido}/\text{Cons. Efetivo recursos} ) \times ( \text{Cons. Previsto recursos} / \text{Output} \\
 &\hspace{15em} \text{esperado} ) \\
 &= ( \text{OO}/\text{CER} ) \times ( \text{CPR}/ \text{OE} ) = \text{Eficiência} \times \text{Eficácia}
 \end{aligned}$$

Se toma-se a produtividade estaticamente, tem-se relações que podem ser analisadas ao longo do tempo de uma seqüência. Se toma-se um enfoque dinâmico, como o usado com o modelo de medida do fator de produtividade total, tem-se índices que darão a razão das informações de mudanças. A definição operacional da produtividade é uma das mais simples dos sete critérios , porém aplicar a definição operacional é trabalhoso . Uma das dificuldades em se medir produtividade é identificar todas as saídas de um sistema organizacional , assim como as entradas ( uma análise de input/output pode resolver este problema ) . Outro ponto importante diz respeito a tangibilidade dos outputs , onde normalmente as pessoas deixam seus conceitos emocionais e intuitivos de produtividade interferirem na tentativa de medida desse critério ( deve-se identificar saídas tangíveis para o sistema ) .

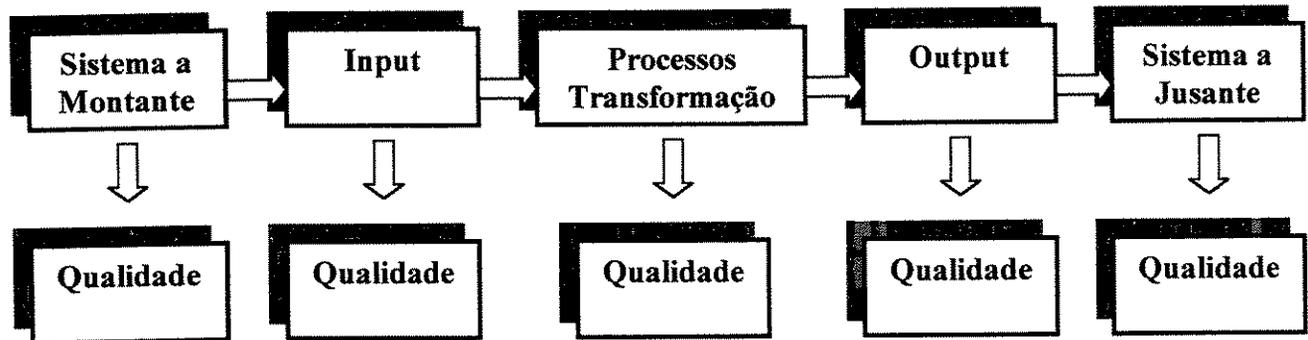
Produtividade fornece uma pequena parte do quadro total do desempenho. Todos os sete critérios examinados de forma combinada possibilitam um melhor entendimento do desempenho do sistema organizacional . As pessoas têm uma tendência a considerar que a medida de produtividade lhes dará uma visão final . Uma vez que se comece a implantar as definições de produtividade, pode-se perceber que a informação que se obtêm , fornece apenas uma visão incompleta, gerando frustração, resistência e desilusão com a produtividade como uma medida . O enfoque que deve ser considerado é utilizar esses sete critérios como variáveis que expliquem as variações do desempenho.

Depois que todos os critérios foram definidos e entendidos individualmente, devemos analisar os efeitos da interação entre eles.

#### **3.2.4. Qualidade**

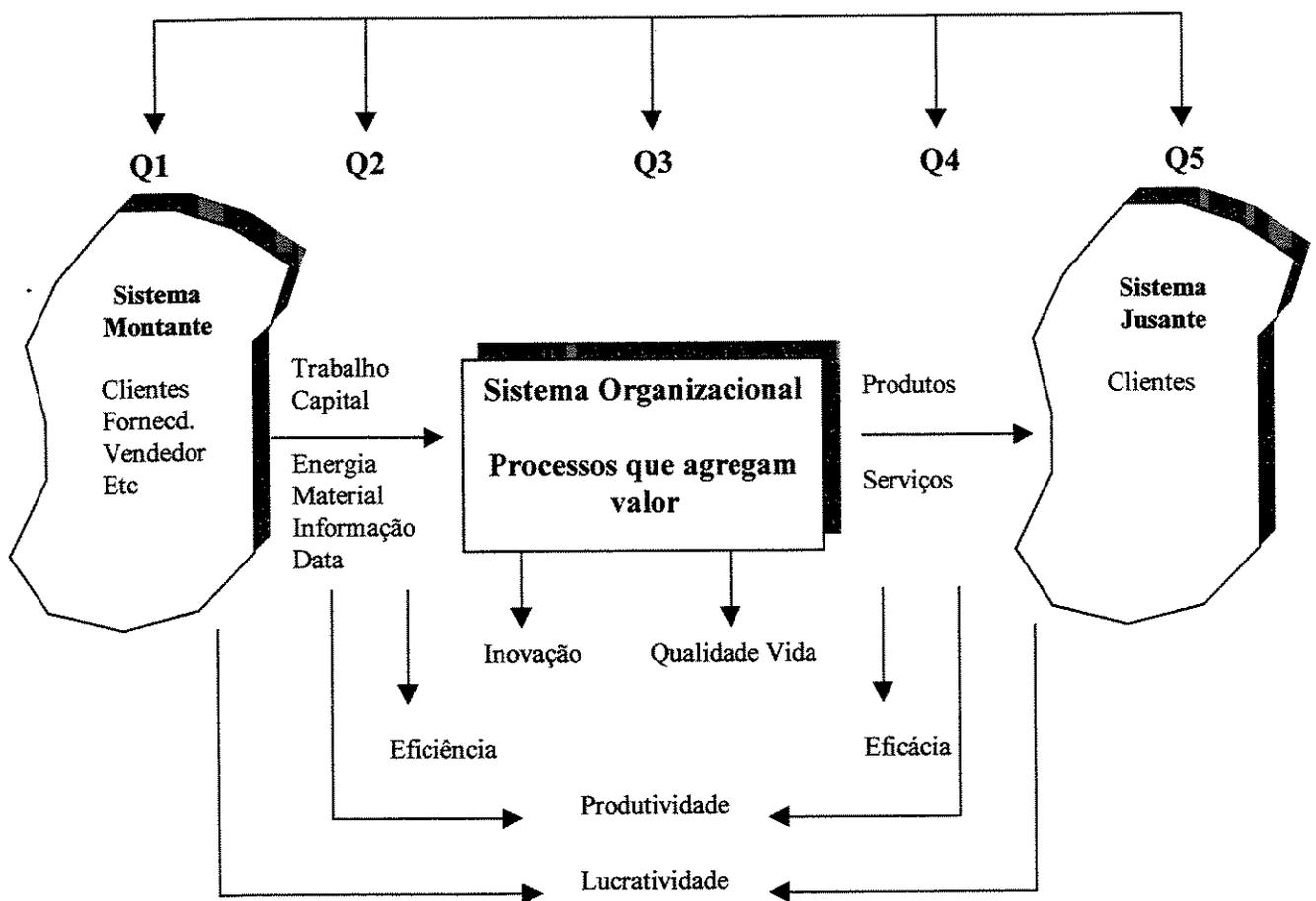
A qualidade é mais difusa , pois é um critério importante em todos os estágios de um sistema organizacional . Uma simples definição operacional de qualidade pode ser expressa por “conformidade em relação ao solicitado” , “qualidade é fazer o consumidor feliz” ou ainda “qualidade = produtividade , etc... . Garvin ( 1989 ) vai além desses conceitos nos forçando a considerar cinco abordagens para definir qualidade: ( 1 ) transcendência, ( 2 ) baseado no produto, ( 3 ) baseado no uso, ( 4 ) baseado na produção, ( 5 ) baseado no valor. Contudo essas não são definições operacionais com as quais se pode trabalhar nem definem o quadro completo do gerenciamento da qualidade . A fim de se compreender qualidade deve-se defini-la operacionalmente em pelo menos cinco pontos de verificação .

A **figura 3.6** a seguir , representa um sistema organizacional e apresenta o critério qualidade no ponto do sistema em que ele deve ser definido operacionalmente .



**Figura 3.6 - Definição operacional de qualidade**

Dessa forma, numerando os elementos da **figura 3.7** a seguir, pode-se localizar cinco pontos onde se deve checar a qualidade.

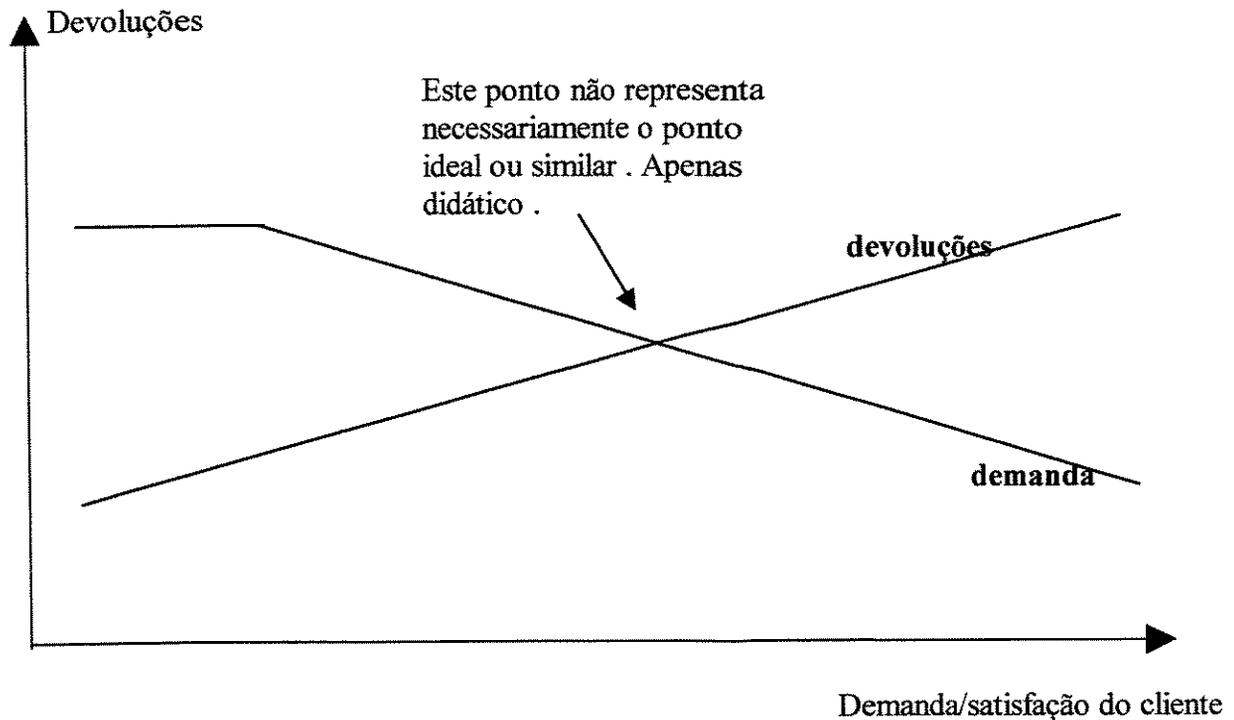


**Figura 3.7 - 5 checkpoints da qualidade/7 critérios de performance ( adaptado de Tuttle – 1990)**

Cada ponto pode ser operacionalmente definido. O **ponto 1** é a seleção e gerenciamento dos sistemas a montante ( projeto e desenvolvimento de produtos e serviços , comunicação com fornecedores sobre expectativas , seleção de vendedores e fornecedores .... ) ; o **ponto 2** é a entrada da qualidade assegurada ( onde se confirma se o sistema organizacional está recebendo dos sistemas a montante aquilo que necessita , quer , espera, .. ) ; o **ponto 3** é a qualidade do processo interno ( é a parte do processo de gerenciamento da qualidade total que enfoca a criação de qualidade no produto ou serviço – ou em outra palavras , determinar o que agrega valor ou não ) ; o **ponto 4** é a qualidade assegurada na saída ( este ponto concentra-se em garantir que o que está sendo gerado pelo sistema organizacional satisfaz às especificações e requisitos estabelecidos) e o **ponto 5** é a garantia pró ativa ou reativa que o sistema organizacional atende ou excede as necessidades dos clientes, suas expectativas, solicitações, especificações e desejos ( sistemas a jusante ) . Isso provavelmente também inclui a compreensão dos desejos dos consumidores .

O conceito de qualidade deve ser entendido como a tentativa de garantir a satisfação do cliente, pela garantia de qualidade em todo os processos envolvidos, sejam eles produtivos ou não. Desde a concepção do produto até a assistência pós-venda, cada etapa deve ter seus padrões de qualidade definidos e assegurados, pois o comprometimento em uma das etapas acarreta o comprometimento do produto como um todo.

A influência da qualidade na lucratividade, avaliada do ponto de vista global, é diretamente relacionada com a satisfação do cliente, pois esta garante a manutenção e/ou o aumento da demanda, além do fato de que baixos índices de devolução minimizam as perdas com materiais e recursos utilizados . A **figura 3.8** a seguir , apresenta a relação satisfação do cliente com a demanda .



**Figura 3.8 - Demanda x satisfação do cliente .** Adaptado de Sink – Paper 43 ( 1993 )

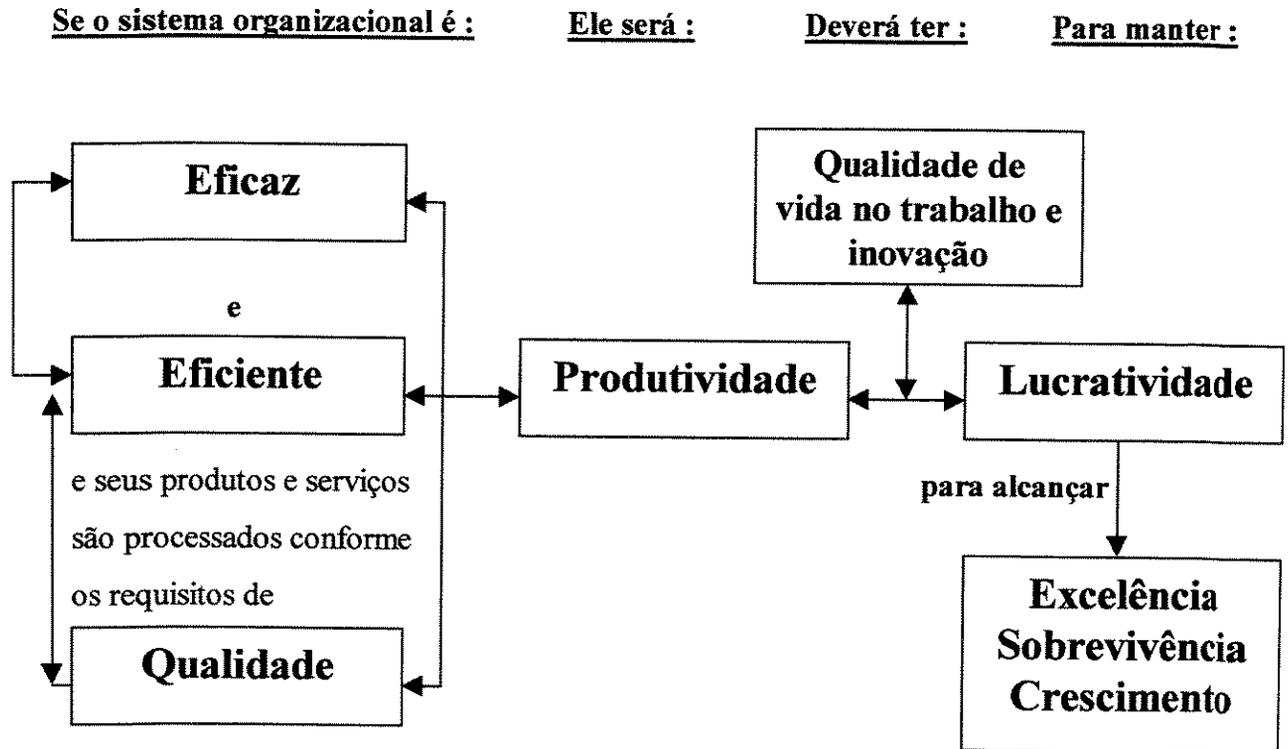
### 3.2.5 Qualidade de Vida de Trabalho

É a resposta dos seres humanos dentro de um sistema organizacional a seus trabalhos, salários, benefícios, condições de trabalho, supervisão, etc. Medir qualidade de vida no trabalho sugere que deve-se medir essas respostas e acompanhá-las ao longo do tempo. Instrumentos foram e têm sido desenvolvidos para realizar esta tarefa . O uso do método de coleta de dados é útil na tentativa de medir esse critério ; indicadores como rotatividade e absenteísmo são geralmente co-relacionados com a qualidade de vida no trabalho.

A alta rotatividade de funcionários acarreta diversos custos relacionados aos processos de recrutamento e seleção de novos funcionários, aos de treinamento interno, à perda de eficácia inicial durante a adaptação do funcionário à cultura da empresa . Além das perdas devidas à rotatividade, são também relevantes as ocasionadas pelo baixo grau de motivação e

, ou seja, é uma medida ou conjunto de medidas da relação entre orçamentos, metas, entregas e prazos combinados, e custos.

A **figura 3.11**, a seguir, mostra a relação entre os sete critérios. O modelo é conceitual e apenas pretende fornecer uma visão da relação entre elas. Gerenciar o desempenho requer um balanço entre o fluxo à direita e à esquerda (do financeiro em relação à fábrica) e, da esquerda para a direita (da fábrica em direção ao financeiro).



**Figura 3.11 – Relação entre os sete critérios de desempenho (balanço).**

Adaptado de Sink (1993)

### **3.2.8 Gerenciando o Desempenho no Novo Contexto de Medição**

O time de gerenciamento toma decisões e planeja suas ações com vistas a (1) assegurar o desempenho dos sistema organizacional; (2) assegurar a melhoria contínua no desempenho do sistema organizacional; (3) combater as crises. Para verificar se suas decisões ações estão tendo

bons resultados, o time de gerenciamento cria medidas baseadas em dados selecionados. Esses dados são então processados e convertidos em informações. Essas informações são retratadas e analisadas pelo grupo de gerenciamento, formulando ou reformulando decisões e ações baseadas nesse feedback. Esse ciclo é conhecido como ciclo de melhoria e é chamado de ciclo **PDCA** ( plan, do, check, act ).

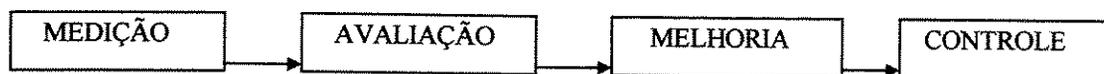
Informações de gerenciamento começam com dados de desempenho de várias unidades organizacionais (Indivíduo-I, Grupo-G, Organização-O). Esses dados são integrados e transformados para criar sistemas mais sólidos de informação. A transformação dos dados requer uma compreensão das relações que relatam as atividades dos indivíduos, grupos e organizações como um todo. No processo de identificação e modelamento dessas relações, deve-se prestar particular atenção em como o desempenho é medido, e a produtividade é estimada nos diferentes níveis da hierarquia organizacional. Existem algumas linhas que estão surgindo da experiência, pesquisa e literatura de como construir um sistema de medida de desempenho para organizações:

- A. O sistema de medição de desempenho e de produtividade da organização deve ser projetado de forma a ajudar e complementar os objetivos desta ;
- B. O sistema de medida de desempenho deve refletir os diferentes horizontes de planejamento que caracterizam os níveis operacionais, intermediários e executivos da organização , estando difundido pôr toda a organização ;
- C. Medidas específicas de produtividade e desempenho , raramente permanecem úteis com a passagem do tempo em vista das mudanças internas da organização e de seu meio operacional ;
- D. Medidas tradicionais de desempenho e produtividade podem não ser confiáveis em fornecer toda a informação necessária para modelar as relações entre os níveis ou mesmo para visualizar completamente o desempenho organizacional ;
- E. O sistema de medição deve ser suficientemente padronizado para permitir comparações entre unidades e também para se referenciar outras organizações ;
- F. O sistema de medição deve acompanhar tendências ;
- G. O sistema de medição deve ser compreensivo o bastante para assegurar um desempenho balanceado ;

- H. Ser aceito por todos ;
- I. Medir aquilo que se supõe medir ( validade ) ;
- J. Refletir o conteúdo real da atividade medida ( não tendencioso ) ;
- K. Modificar-se apenas quando necessário ;
- L. Retornar o mesmo valor quando consultados por pessoas deferentes ( verificabilidade e confiabilidade ) ;
- M. Realçar o pensamento estatístico e evitar os erros atribuídos .

### 3.3 - Estrutura do Gerenciamento do Desempenho

Scott Sink ( 1993 ) , em seu livro “ Planejamento e Medição para a Performance ” , desenvolveu uma metodologia bastante feliz , que difere das demais em vários aspectos . Primeiramente , ela considera que a razão realmente válida para se medir o desempenho de um sistema organizacional é “apoiar é aumentar a melhoria”. Essa orientação difere da orientação de medição para controle , a qual , apenas informa se o processo está ou não sob controle em relação á alguns atributos ( limite superior e inferior ) . Porém deve-se fazer a pergunta - a medição é ou não uma ferramenta de controle ? - A resposta é afirmativa . A medição está intimamente ligada à avaliação , cujo o propósito é melhorar e controlar . Logo a metodologia será enfocada da seguinte forma :



Ou pode-se dizer que : um importante resultado da medição é o controle da variação do desempenho .

Esta metodologia possibilita examinar também os tipos de mudanças de paradigmas exigidos para transformar uma organização do velho estilo em uma organização do novo estilo . Pode-se definir paradigma como um conjunto de regras que definem fronteiras , e que , todas as organizações possuem paradigmas ( regras ) , sem os quais não poderiam funcionar , contudo , alguns destes paradigmas atrapalham sua capacidade de melhorar continuamente o desempenho. Pode-se chamar estes paradigmas disfuncionais de “obstáculos” ou “barreiras” à melhoria do

desempenho . Entre estes paradigmas , que criam problemas para as organizações , com relação ao uso eficaz de sistemas de medição , podemos citar :

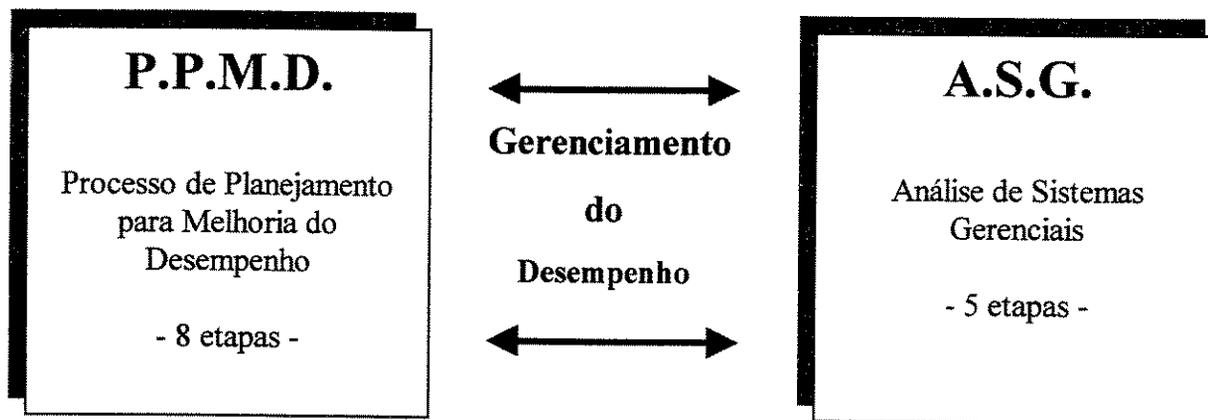
- a medição é ameaçadora ;
- enfoque em único indicador ;
- ênfase excessiva em produtividade e mão-de-obra ;
- padrões funcionam como teto para o desempenho ;
- ....

Estes paradigmas disfuncionais necessitam ser revistos , ou seja , como os paradigmas estabelecem fronteiras para aquilo que está dentro e fora da visão , a implantação de novas visões exige novos paradigmas . Este trabalho tratará de mudanças de paradigmas na organização do futuro em quatro principais áreas : estratégia , estrutura , tecnologia e sistemas gerenciais .

Ainda dentro destas quatro áreas , os sistemas gerenciais serão encarados na organização do futuro , como ferramentas estratégicas para ajudar a organização a desenvolver e manter uma vantagem competitiva . Esta abordagem ao projeto de sistemas gerenciais exigem que tenham sido definidos os valores básicos , a estratégia de negócios e os princípios operacionais . Em seguida , esta abordagem exige que as organizações definam os tipos de comportamento ( ex.: aceitação de riscos , espírito decidido , tomada de decisões com colaboração , etc ) exigidos pela estratégia . Finalmente , os sistemas gerenciais devem ser desenvolvidos para apoiar e sustentar esses comportamentos , bem como proporcionar suficiente controle organizacional .

O modelo de medição proposto dentro desta metodologia é parte integrantes da análise de sistemas gerenciais ( desenvolvido em 5 etapas ) , que está sobreposta e inter-relacionada ao processo de planejamento para melhoria do desempenho ( desenvolvido em 8 etapas ) . O processo de planejamento detalha o planejamento de melhoria do desempenho , enquanto a análise de sistemas gerenciais detalha a medição . Em um processo , o PPMD – Processo de Planejamento para Melhoria do Desempenho , o enfoque é no desenvolvimento do plano ; no outro , a ASG – Análise de Sistemas Gerenciais, o enfoque é no desenvolvimento de sistemas de medição . No entanto , cada processo contém o outro embutido . É como olhar o mesmo objeto - uma imagem

holográfica complexa - de dois ângulos diferentes . A imagem holográfica que estamos olhando é chamada de “gerenciamento do desempenho” – que é apresentada na **figura 3.12** a seguir .



**Figura 3.12 - Gerenciamento do Desempenho**

Ambos os processos enfocam e explicam o gerenciamento do desempenho . Um enfoca o planejamento e o outro a medição . A questão aqui é : a finalidade e o ponto de entrada . Se está-se na modalidade de planejamento , usa-se o processo estratégico de planejamento para melhoria do desempenho ; se está-se na modalidade de medição , deve-se ligar os esforços ao processo de análise de sistemas gerenciais . Estes modelos fornecem múltiplas perspectivas e inter-relações .

A seguir será apresentada a descrição dos dois modelos .

### **3.3.1 PPMD – Processo de Planejamento para Melhoria do Desempenho**

Acredita-se que a medição é um processo gerencial tão importante que merece ser mais bem arquitetada e projetada . Em função disto desenvolve-se este modelo para que o processo de medição não se torne míope ( enfocando apenas questões táticas e operacionais ) , conseguindo assim , direcionar o processo de medição para os objetivos estratégicos da unidade de análise .

Deve-se salientar que , para este processo de planejamento ter êxito em sua organização , ele deve tornar-se mais do que simplesmente um novo modelo ( programa ) - deve tornar-se um processo , um “modus operandi” - aonde as metas devem ser recicladas periodicamente para proporcionar a evolução e melhoria continua do sistema .

A seguir apresentar-se-á as oito etapas do processo de planejamento para melhoria do desempenho - PPMD - e seu fluxograma :

### **Etapa 1 – Análise de Sistemas Organizacionais ( ASO )**

Esta etapa tem o objetivo de fornecer e incentivar uma análise detalhada do sistema organizacional ( firma , organização , fábrica , departamento , divisão , etc ) para o qual o plano está sendo desenvolvido . Esta etapa fornece uma base sólida para o coração do processo de planejamento , que são as etapas 2 à 4 .

O processo específico pelo qual cada uma dessas áreas é examinada pode variar bastante . O processo precisará ser estruturado e simplificado . Contudo , a estrutura específica apresentada pode variar . Apresentar-se-á cada área da análise de sistemas organizacionais :

Área 1.1 – Visão ( Objetivos Corporativos a Longo Prazo )

Área 1.2 – Princípios Orientadores ( Valores e Crenças )

Área 1.3 – Missão ( Finalidade )

Área 1.4 – Análise de Input/Output

(Sistemas a Jusante / Sistemas a Montante / Processos de Transformação / Inputs / Outputs)

Área 1.5 – Análise Estratégica Interna

Área 1.6 – Atuais Níveis de Performance

Área 1.7 – Obstáculos a Melhoria da Performance

Área 1.8 – Análise Estratégica Externa

## **Etapa 2 – Criação das Hipóteses de Planejamento**

Esta etapa compreende o desenvolvimento de hipóteses de planejamento sobre as quais será baseado o plano de melhoria do desempenho . As hipóteses são desenvolvidas e analisadas em termos de sua importância para o plano e de sua validade ou certeza de ocorrer . Essas hipóteses permitem levar em consideração as áreas para as quais precisam ser criados planos de contingência e em uma ocasião futura , avaliar os planos , baseados nas hipóteses importantes que foram feitas . As hipóteses permitem a criação de um mecanismo pelo qual é possível levar em conta as incertezas e riscos .

## **Etapa 3 – Desenvolvimento das Metas e/ou Objetivos Estratégicos**

Esta etapa enfoca o desenvolvimento de objetivos estratégicos para a melhoria da performance . Essa etapa é realizada de maneira participativa e estruturada . Seu Output é uma lista priorizada de objetivos estratégicos para a melhoria do desempenho do sistema organizacional para o qual o plano está sendo criado .

## **Etapa 4 – Desenvolvimento dos Itens de Ação**

Nesta etapa são criados os objetivos táticos e/ou itens de ação , usando mais uma vez um processo participativo e estruturado . O Output da etapa 4 representa intervenções específicas de melhoria que precisam ser efetuadas ou iniciadas durante o ano seguinte , de modo a começar-se o movimento rumo aos objetivos estabelecidos na etapa 3

## **Etapa 5 – Constituição dos Times de Ação**

A etapa 5 do processo de planejamento concentra-se em formar times de ação para desenvolver propostas de trabalho para itens de ação prioritários .

**Obs.:** As etapas 5 a 8 do processo de planejamento para melhoria do desempenho servem essencialmente para ligar a estratégia à ação .

### **Etapa 6 – Gerenciamento do Projeto**

Esta etapa consiste em gerenciar a implantação dos itens de ação . As propostas de trabalho são analisadas e designadas a um time de implantação . São criadas propostas de implantação e tem-se início a fase de gerenciamento do projeto . São desenvolvidos sistemas de visibilidade para criar uma linha de visão do progresso em relação ao plano .

### **Etapa 7 – Desenvolvimento dos Sistemas de Medição e Avaliação**

A etapa 7 exige que cada time de ação desenvolva medições para responder a pelo menos duas perguntas : implantamos com êxito o projeto de melhoria ? qual é o impacto da implantação sobre o desempenho do sistema organizacional ?

Os times de ação devem avaliar os resultados de seu projeto de melhoria antes de passarem para outro projeto de melhoria . As medidas do êxito do projeto estão integradas nos sistemas de visibilidade.

### **Etapa 8 – Gerenciar a Implantação Eficaz de Modo Contínuo**

A etapa 7 faz uma transição para a etapa 8 , exigindo que os times de ação gerenciem a implantação eficaz e monitorem o progresso de seu projeto de melhoria , por um período de tempo suficiente para assegurar que foi alcançada uma situação estável para a solução , projeto , etc .

O processo de planejamento para melhoria do desempenho deve ser implantado de cima para baixo para assegurar a congruência das metas , objetivos , itens de ação e medições nível a nível . Salienta-se ainda que este plano é função da estratégia maior do sistema a qual uma vez modificada leva a uma revisão do plano , seus objetivos e medidas . Devido a isto sugere-se que ao final das etapas 3 , 4 , 5 , 6 e 7 faça-se uma verificação dos outputs com as necessidades das etapas anteriores . Por exemplo : uma vez que as metas tenham sido estabelecidas na etapa 3 , essas metas e suas prioridades devem sofrer um tipo de “auditoria” , sendo confrontados com os resultados das etapas 1 e 2 . Este processo de auditoria será descrito mais adiante .

Na **figura 3.13** a seguir será apresentado o fluxo do processo de planejamento para melhoria do desempenho – PPMD .

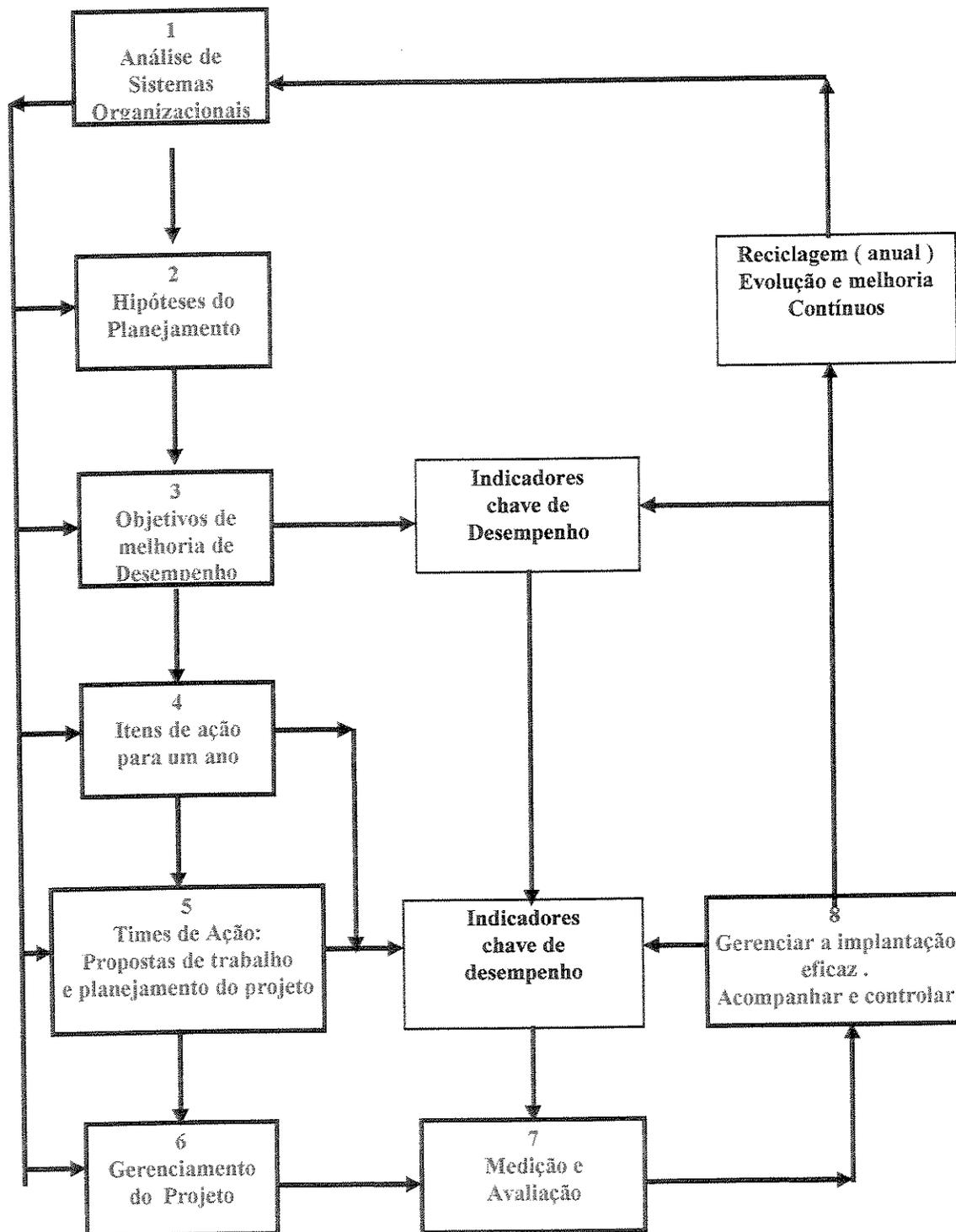


Figura 3.13 - Processo de planejamento para melhoria do desempenho - PPMD  
Adaptado de Sink ( 1993 )

### 3.3.2 - ASG – Análise de Sistemas Gerenciais

O modelo de análise de sistemas gerenciais é responsável pela etapa de medição do sistema , sendo uma “prorrogação/complemento” da etapa 7 do PPMD – Processo de Planejamento para melhoria do desempenho . Este modelo será desenvolvido junto com o PPMD , para que se possa vincular as estratégias/objetivos do plano ao processo de medição que será aplicado à unidade de análise .

A análise de sistemas gerenciais é um processo de 5 etapas para ser percorrido de forma sistemática e responder a perguntas importantes que focalizam o desenvolvimento de sistemas de medição e melhoria do desempenho .

- **Etapa 1** - é chamada “como conseguir melhor a compreensão do sistema organizacional” . A razão para se começar aqui , tem origem em um princípio fundamental : não se pode definir e medir aquilo que não se compreende . A seguir apresenta-se uma lista de atividades que ajudarão a equipe gerencial à compreender o seu sistema :

Área 1 - Visão ( objetivos corporativos de longo prazo ) ;

Área 2 - Princípios orientadores ( valores e crenças ) ;

Área 3 - Missão ( finalidade ) ;

Área 4 - Análise de input/output ;

Área 5 - Análise estratégica interna ;

Área 6 - Níveis atuais de performance ;

Área 7 - Obstáculos a melhoria da performance ;

Área 8 - Análise estratégica externa .

- **Etapa 2** - concentra-se na identificação dos modos para melhorar o desempenho do sistema organizacional que está sendo analisado .
- **Etapa 3** - esta etapa começa a entrar na área de atenção da etapa 7 do PPMD – Processo de Planejamento para Melhoria do Desempenho . Uma equipe gerencial tem diversas necessidades

de medição , as quais serão variáveis dependendo do que está sendo gerenciado .

Primeiramente , necessita-se saber como está sendo o desempenho do sistema organizacional , em seguida efetuar o controle e depois otimizar . Esta etapa precisa funcionar como um “processo” , ou seja , saber o que se quer e como obtê-lo e pode-se repeti-lo muitas vezes ; isto faz com que um mal entendido muito grande seja desfeito : é muito comum pensar que se controla para estabelecer melhoria , mais na verdade o auto-controle de um processo é uma intervenção da melhoria . Resumidamente pode-se dizer que nesta etapa se precisa decidir que informações a equipe gerencial necessitará . Sugere-se a utilização da Matriz de Auditoria para Melhoria da Medição – AMM – nesta etapa .

- **Etapa 4** - concentra-se nos requisitos de dados para prover as informações identificadas na etapa 3 . Esta etapa é o trabalho de trincheira da medição , onde se consegue as informações necessárias à equipe gerencial .
- **Etapa 5** – Pode-se chamar esta etapa de “caixa de ferramentas” do modelo de sistemas gerenciais . Ela trata da transformação de dados em informações . Processamento de dados , geração de relatórios , análise de público e finalidades , análise de sistemas são exemplos de atividades abrangidas por esta etapa da ASG . O “**Modelo de Medição de Produtividade Total** e a **Matriz de Objetivos**” são exemplos de ferramentas dessa caixa . Dentre estas ferramentas a matriz de objetivos será analisada e testada mais adiante visando validar esta metodologia de trabalho .

Isto é a “análise de sistemas gerenciais” . É uma sequência lógica de etapas que lhe dará uma orientação ao longo de sistemas de medição melhorados . É concentrada no cliente e orientada para a melhoria .

A **figura 3.14** a seguir , apresenta o Modelo de Análise de Sistemas Gerenciais .

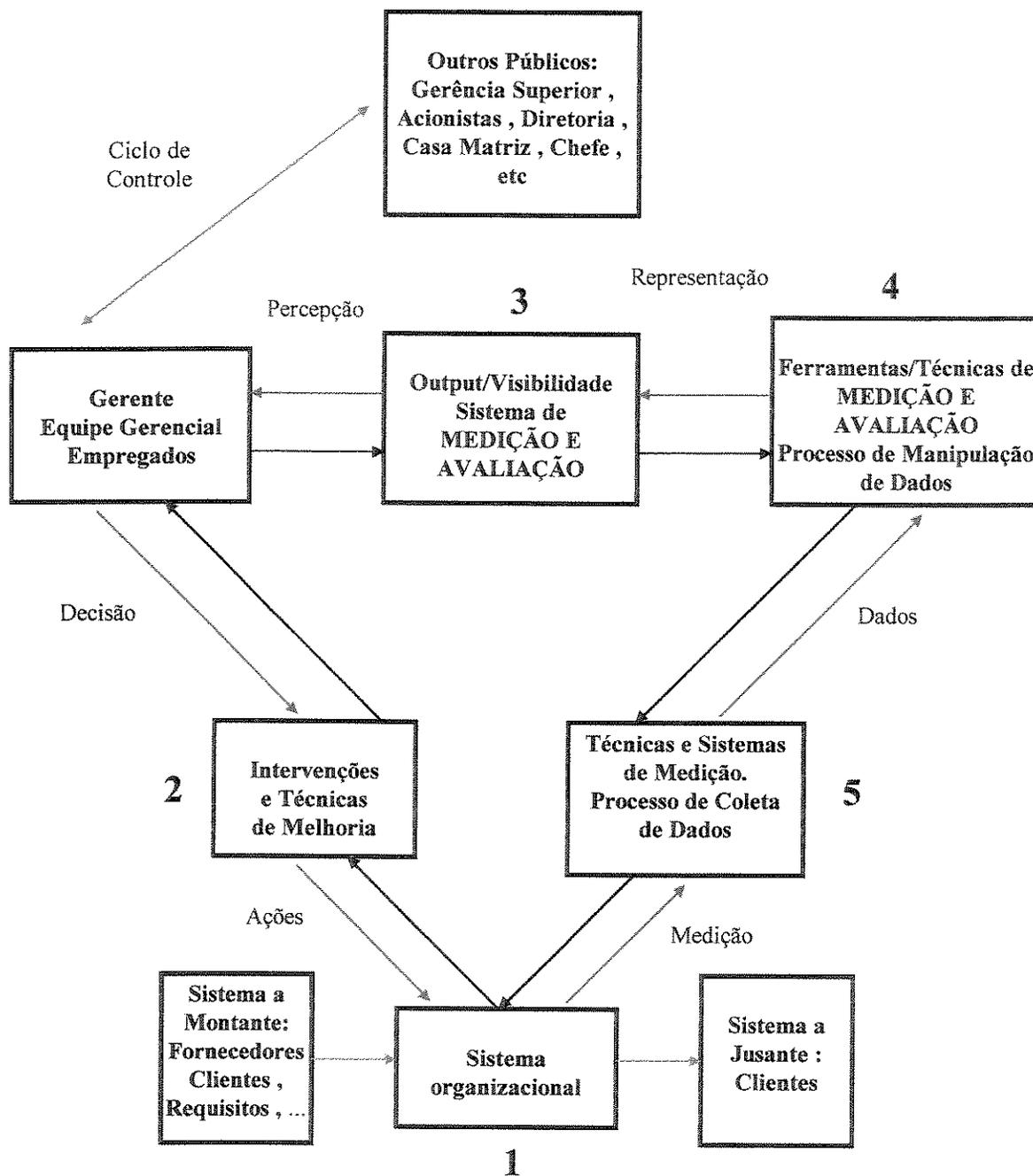


Figura 3.14 - Análise de Sistemas Gerenciais

Adaptado de Sink ( 1993 )

- etapa de projeto
- ← etapa de implantação
- ↔ Suporte a equipe gerencial

Deve-se salientar que o desenvolvimento de um sistema de medição deve ser encarado como a etapa 7 , parte integrante de um processo de planejamento para a melhoria do desempenho e que uma vez projetado e desenvolvido o sistema de medição , o fluxo no modelo de sistemas gerenciais passa de sentido horário , durante o projeto , para sentido anti-horário durante a implantação .

O gerenciamento do desempenho , como já foi descrito anteriormente , é resultado da sobreposição do PPMD ( plano ) e a ASG ( medição ) .

### **3.3.3 - Determinar o que medir**

Uma vez identificadas ou desenvolvidas as dimensões estratégicas de desempenho , a decisão quanto ao que medir pode ser estudada com a resposta a seguinte pergunta : “ que critérios , medidas , atributos e indicadores devem ser acompanhados pela equipe gerencial , em caráter periódico , para determinar se as dimensões estratégicas de desempenho estão sendo alcançadas ?” Esta pergunta relaciona-se as informações necessárias para gerenciar o sistema .

Na metodologia aqui proposta , esta decisão deve ser tomada por uma equipe de indivíduos bem preparados , tirados do sistema alvo . Como se está enfatizando medição com o objetivo de melhoria , os membros do sistema alvo devem desenvolver seu próprio conjunto de medidas , pois isto levará às medidas e indicadores mais aceitáveis e compreensíveis para os membros do sistema alvo e por consequência à uma utilização mais eficaz do sistema de medição .

Para gerar a lista de medidas ainda podemos usar os seguintes enunciados : como saberemos se estamos indo bem ? Que medidas e indicadores a equipe gerencial deste sistema organizacional deve monitorar para determinar como está o desempenho do sistema ? ou ainda , O que pode-se ou deve-se medir para ajudar a saber onde precisa-se de melhoria , como está se saindo , e se está-se melhorando ? A gama de perguntas é muito grande , estes são apenas alguns exemplos .

Este processo deve ser realizado separadamente para cada dimensão estratégica de desempenho , área chave de resultados , e assim por diante . Em geral isto gerará de três à cinco indicadores por dimensão . Este processo deve focar amplamente medidas de desempenho do sistema organizacional , sem restringir o processo de raciocínio com dimensões estratégicas de desempenho . O grupo deve simplesmente identificar as medidas que precisam ser usadas para ajudar a melhorar o desempenho do sistema . Uma vez feito isto , um procedimento de auditoria chamado AMM – Auditoria para Melhorar a Medição , que será descrito no próximo item , seria aplicado para garantir que a lista de medidas resultantes satisfizesse nossas necessidades em termos de abrangência .

Enquanto a equipe de medição está desenvolvendo este conjunto de medidas , seu raciocínio não deve ser limitado por questões de viabilidade . Seu enfoque deve ser mais sobre a importância de tornar as informações disponíveis à equipe gerencial do que a viabilidade de gerá-las .

#### **3.3.4 - Técnica de Auditoria para Melhorar a Medição – AMM :**

Uma vez obtida uma lista de medidas , elas devem ser analisadas e a AMM foi criada para ajudar nesse processo .

A **figura 3.15** a seguir , é um exemplo de Auditoria para melhorar a Medição – AMM .

Fator de Auditoria	Medidas / Indicadores								
		Lucro por empregado	Cartas de reconhecimento	Número de planos executados	número total de planos	Tempo de máquina parada	Índice de rejeição	Vendas por empregado	Número de acidentes
<b>Dimensões Chaves de Desempenho</b>									
1. Projetos completos de modo pontual									
2. Reduzir o tempo para lançamento de novos produtos									
3. Melhorar a precisão das estimativas de custo									
4. Melhorar a eficácia das funções de apoio									
<b>Critérios de Desempenho</b>									
Eficiência									
Eficácia									
Qualidade									
Produtividade									
Qualidade de Vida de Trabalho									
Inovação									
Lucratividade/Budgetab.									
<b>Sistema Organizacional</b>									
Inputs: Mão-de-obra									
Material									
Capital									
Energia									
Dados/informações									
Proc. de Transformação									
Outputs									
Resultados									

Figura 3.15 - Folha de trabalho da AMM. Adaptado de SINK ( 1993 )

As medidas de mais alta prioridade são colocadas nas colunas da tabela de auditoria e as linhas da tabela são uma variedade de fatores contra os quais quer-se auditar as medidas específicas . Esses fatores podem ser :

Os sete critérios de desempenho :

- Eficiência
- Eficácia
- Qualidade
- Produtividade
- Inovação
- Qualidade de vida
- Lucratividade

Os fatores estratégicos do sistema organizacional

Os objetivos estratégicos para o sistema organizacional

Os objetivos táticos/ítems de ação para o sistema organizacional

As etapas do processo de I/O

Os usuários pretendidos

Uma vez preenchida a matriz de AMM – Auditoria para Melhorar a Medição , uma inspeção visual fornece a oportunidade de avaliar a qualidade das medidas prioritárias resultantes . Por exemplo, pode-se começar a identificar onde se tem cobertura de mais ou de menos . Pode-se identificar se precisa-se desenvolver novas medidas . O princípio que tenta-se operacionalizar aqui é aquele segundo o qual “obtem-se o que se inspeciona” .

O objetivo da AMM – auditoria para melhorar a medição , é melhorar a qualidade das medidas que compõem o nosso painel .

A auditoria para melhorar a medição é um modo estruturado de se fazer a auditoria dos resultados da etapa 3 da ASG , que fora descrito no item 3.3.2 .

### 3.3.5 Como Operacionalizar as Medidas

A questão é que deve-se agora , tomar medidas específicas e determinar como :

- coletar os dados necessários para a medida
- decidir o que é contável para a medida , que escala será usada e que atributos
- decidir como armazenar e recuperar os dados
- determinar como processar e transformar os dados em informações

Em uma primeira análise , a equipe de medição não produzirá medidas operacionais , ou seja, não refletirão coisas contáveis ( operacionais ) . Dentro deste tópico , precisa-se desenvolver e entender os conceitos sobre : critério , medida , indicadores e atributos e indicadores substitutos .

**Critério** - é um meio de julgamento , um padrão , regra ou teste pelo qual se pode fazer o julgamento de alguma coisa . Em nossa metodologia este julgamento será feito baseado nos sete critérios fundamentais de medição para sistemas organizacionais .

**Medida** - uma medida é a operacionalização de um critério . Uma “medida de desempenho” , tende a ser um subconjunto dos sete critérios que identificamos .

As medidas refletem uma tentativa de levar os sete critérios a um passo mais próximo da operacionalização . São uma tentativa de tornar contável um critério . Quando as medidas identificadas não são diretamente mensuráveis ou contáveis , deve-se ir para um nível abaixo e procurar indicadores ou atributos .

**Indicadores ou Atributos** - A interpretação de como esses termos ajustam-se a hierarquia dos termos de medição é que indicadores e atributos são sinônimos , do ponto de vista de uso . Usa-se indicador e atributo como termos que representam mais uma tentativa de identificar algo contável em relação a um critério ou medida . Quando a identificação de uma medida para um critério não fornece algo contável , a equipe de medições deve partir para um outro nível de

detalhe . Um exemplo seria o desenvolvimento de medidas de qualidade : esse produto é aceitável ou inaceitável ? A medida é a “aceitabilidade” . Como medir ou definir operacionalmente aceitabilidade ? Esta pergunta leva a procurar indicadores ou atributos . O serviço/produto satisfaz as especificações ? Quais são as especificações ?

É bastante frequente o caso em que uma certa medida não pode ser obtida diretamente . Não existem indicadores ou atributos diretos. A medição então precisará usar medidas substitutas.

**Indicadores Substitutos** - Um indicador substituto é algo que é usado para chegar indiretamente a uma certa medida , e que tem alguma correlação com a medida que está-se tentando operacionalizar . Usa-se indicadores substitutos quando não consegue-se efetuar diretamente uma medição . A diferença entre um indicador ou atributo e um indicador substituto é o grau de relação existente entre o indicador e a medida . Em muitos casos esta distinção pode ser desnecessária . Um indicador substituto é algo que se usa no lugar de algo que não pode-se usar , identificar ou encontrar. O dicionário define a palavra substituto como aquele que funciona em lugar de outro .

Para concluir apresentar-se-á a hierarquia/relação lógica entre critério , medida e indicadores dentro do sistema de planejamento e medição , **figura 3.16** a seguir e também mostrar-se-á alguns exemplos de medidas e indicadores para cada um dos sete critérios de desempenho na **tabela 3.1** .

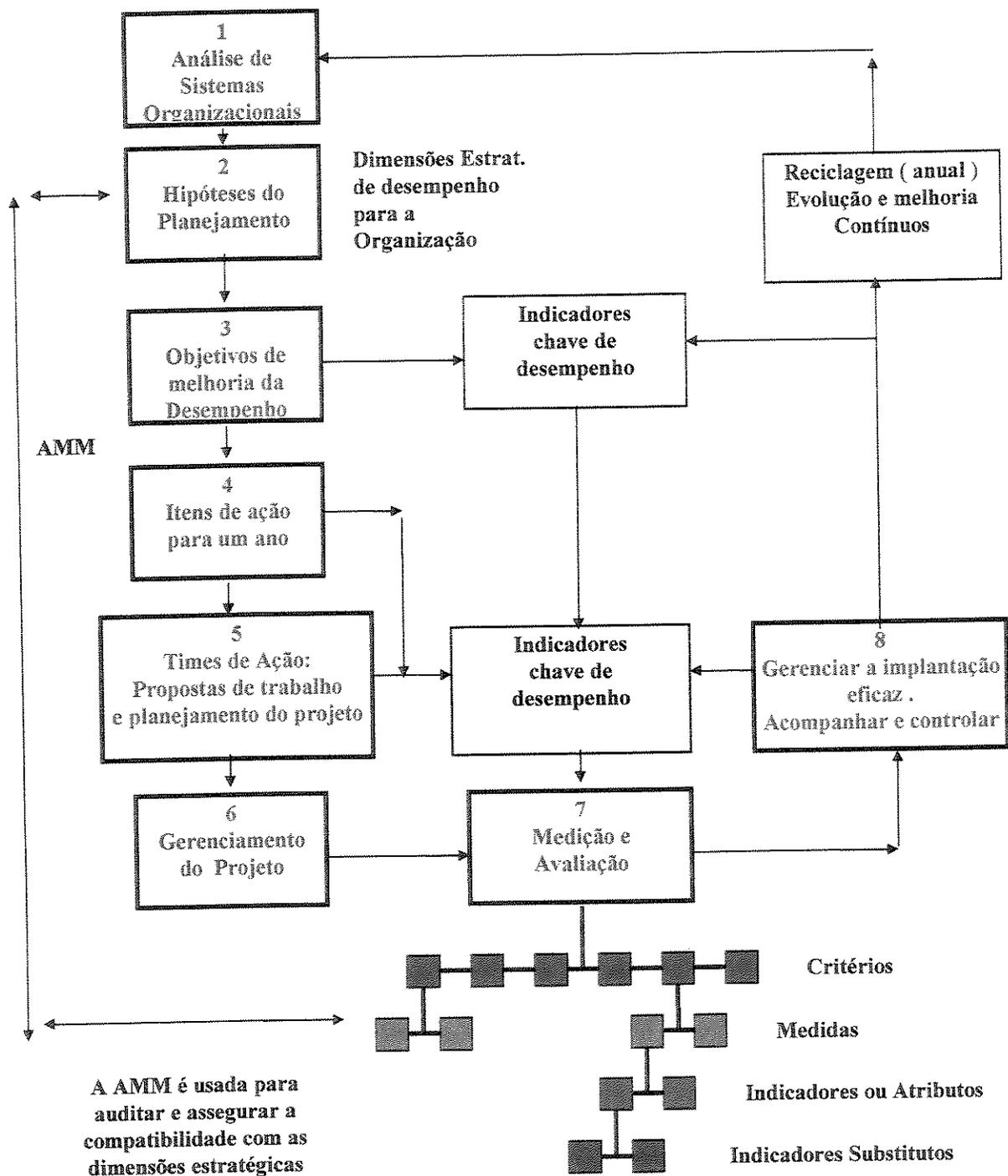


Figura 3.16 - Hierarquia/relação lógica entre critério , medida e indicadores dentro do sistema de planejamento e medição . Adaptado de Sink ( 1993 )

## **EFICÁCIA**

Porcentagem de quotas de vendas preenchidas por vendedor ;  
Falhas nos cronogramas ;  
Participação no mercado ;  
Número de planos executados/número total de planos ;  
Porcentagem de mercadorias enviadas pontualmente .

## **EFICIÊNCIA**

Tempo de máquina parada ;  
Prazo de entrega médio ;  
Razão de utilização da máquina ;  
Utilização do espaço ;  
Altas taxas de rejeitos ;  
Porcentagem de escassez de materiais programados para a produção .

## **QUALIDADE**

Razão da porcentagem de rejeitos nos itens recebidos ;  
Índice de rejeição ;  
Quantidade de trabalho corretivo ;  
Índice de queixas de clientes .

## **PRODUTIVIDADE**

Vendas por empregado ;  
Taxa de produção por empregado ;  
Tempo total de produção desde a matéria prima até o produto acabado .

## **QUALIDADE DE VIDA DE TRABALHO**

Absenteísmo de empregados e taxa de rotatividade ;  
Número de reivindicações de empregados ;  
Número de acidentes ;  
Horas trabalhadas pelo empregado além dos níveis alvos .

## **INOVAÇÃO**

Número de novos métodos de produção adotados ;  
Economia de tempo e de custo pelo emprego de novos métodos e tecnologias .

## **LUCRATIVIDADE E BUDGETABILIDADE**

Vendas efetivas de produtos comparadas às vendas previstas ;  
Variações no orçamento excedendo os níveis alvos ;  
Lucro como porcentagem do capital empregado ;  
Lucro por empregado ;  
Lucro como porcentagem das vendas ;  
Razão de débitos para ativo total

**Tabela 3.1 - Exemplos de medidas e indicadores para os sete critérios de desempenho**  
Adaptado de Sink ( 1993 )

### **3.4 Técnicas Modernas de Medição**

Voltar-se-á agora a atenção as modernas abordagens à medição , no contexto da metodologia geral de medição , a qual foi introduzida anteriormente .

O crescente interesse por medição levou a tentativas de desenvolvimento de novas técnicas e abordagens . A tendência geral tem sido uma mudança na unidade de análise como foco da medição . Enquanto no passado , a unidade de análise para diversas abordagens convencionais era o indivíduo ou centro de trabalho , nas abordagens mais modernas a unidade de análise é o grupo de trabalho , a função , departamento , fábrica ou mesmo a firma . Outra tendência tem sido agregar um conjunto de medidas em um mostrador que indique se o desempenho da organização subiu ou desceu - enfoque nos sete critérios de desempenho ( família de medidas ) .

Após ampla pesquisa da literatura e do campo para identificar as técnicas de medição disponíveis , chegou-se á conclusão de que um dos principais modelos de medição , é a :

- Metodologia de Medição de Múltiplos Critérios – versão Matriz de Objetivos – (MO).

Resolveu-se então examinar e testar este modelo . Desta forma será apresentado o modelo e mostrar-se-á como este se ajusta à estratégia global de medição que está sendo apresentada .

#### **3.4.1 Metodologia de medição de múltiplos critérios - “A Matriz de Objetivos”**

A Matriz de Objetivos está sustentada na teoria de decisão com múltiplos atributos , que já existe a algum tempo . Neste trabalho a matriz se afasta um pouco da descrição original para torná-la compatível com a metodologia e um modelo bastante feliz foi o apresentado pela Virginia Tech (1991) que incorpora o conceito de metas para as medidas/indicadores .

Basicamente , a matriz é um formulário que permite a equipe gerencial verificar seu desempenho em relação a uma família de medidas e permite também a ponderação em função da estratégia da organização e agregação de medidas em um índice de desempenho composto para o sistema organizacional como um todo . A matriz pode ser usada como um instrumento de feedback para os membros do sistema organizacional e podem ainda ser desenhadas e usadas diferentes formas de representação .

A **figura 3.17** a seguir , apresenta um exemplo da matriz de objetivos .

		CRITÉRIOS								9
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		Eficácia	Eficiência	Produtividade	Qualidade	QVT	Inovação	Lucratividade		
Subcritérios, Medidas, Atributos		Nº projetos completados						Lucro por empregado		
Desempenho Efet. período										
4										10
5										9
6										8
7										7
8										6
9										5
10										4
11										3
12										2
13										1
14										0
15										Result.Desempenho
16										Pond.Relativa
17										<b>Resultado Ponderado</b>
18										<b>Desempenho Total</b>

FIG 3.17 - Formulário da Matriz de Objetivos. Adaptado de Sink ( 1993 )

Será feito agora uma descrição das 5 etapas de desenvolvimento da matriz de objetivos .

### **ETAPA 1 – Identificação do sistema alvo/unidade de análise e critérios de desempenho .**

Esta etapa consiste em determinar o escopo da matriz . A matriz será desenvolvida para o sistema alvo/sistema organizacional que escolhermos . Se o sistema alvo for toda a organização , as colunas da matriz podem ser as dimensões estratégicas de desempenho e as medidas/indicadores associados às dimensões .

Caso o sistema necessite , pode-se ter múltiplas matrizes , cada uma enfocando uma dimensão estratégica de desempenho diferente .

### **ETAPA 2 – Desenvolvimento de aspectos contáveis ( medidas , indicadores e atributos para cada dimensão e ou critério ) .**

Esta etapa consiste na identificação de aspectos contáveis para cada coluna . Lembre-se que foi desenvolvida uma hierarquia de termos anteriormente : estratégicas de desempenho , critérios , indicadores , indicadores/medidas substitutas e atributos .

Algumas medidas de mais alta ordem são diretamente mensuráveis , outras não , e precisam ser subdivididas em medidas de mais baixa ordem . A segunda linha da matriz lista então as várias medidas e talvez mesmo indicadores/atributos ou subatributos para cada dimensão estratégica de desempenho ou cada um dos sete critérios identificados na primeira linha . Por exemplo : o critério de eficácia , uma medida desse critério foi identificada como satisfação do cliente e os indicadores dessa medida foram identificados como custo de garantia , número de reclamações e de devoluções .

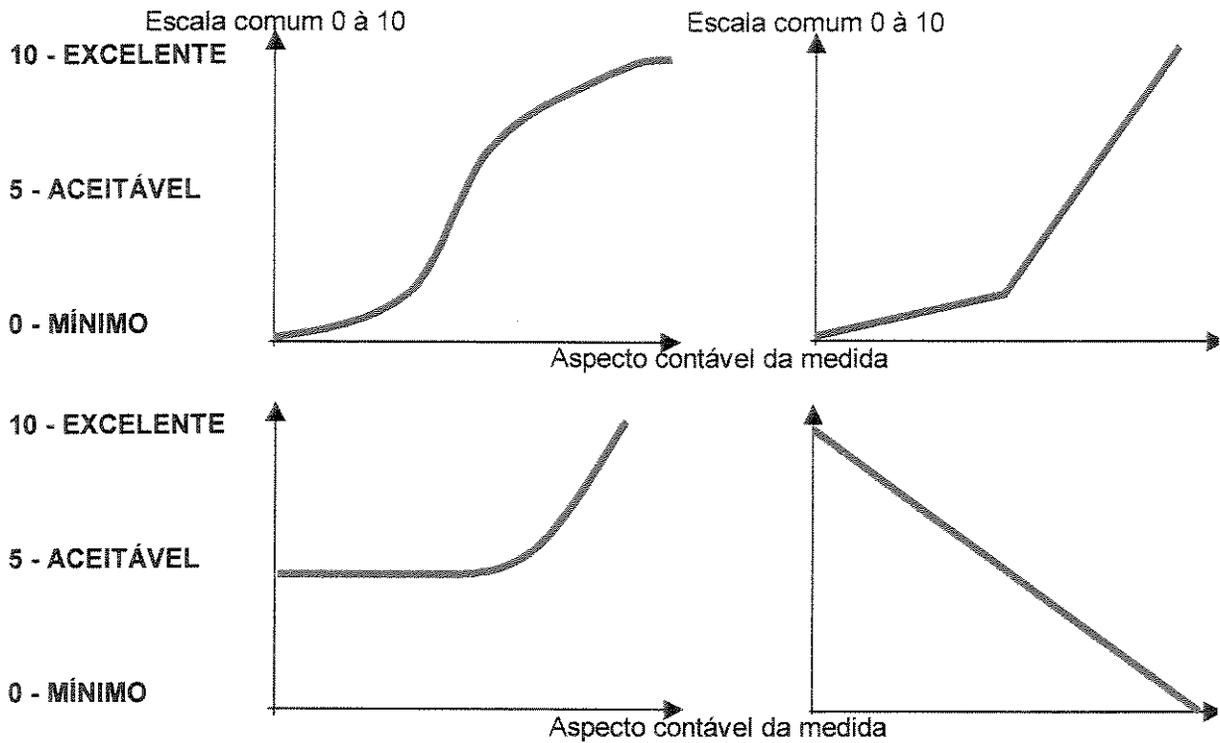
Observe que pode ser necessário ir ao nível de subatributo para encontrar um aspecto contável para a medida identificada na primeira e segunda linhas . Isso pode significar que nossa matriz terá três ou até quatro linhas para a hierarquia de medição .

**ETAPA 3 – Desenvolvimento de curvas de transformação** . Esta etapa consiste em estabelecer curvas de transformação para cada um dos indicadores ou atributos da segunda linha . No caso da Matriz de Objetivos , onde muitas vezes lidar-se-á com situações em que não existe um denominador comum evidente a ser usado para fins de agregação , tem-se que determinar um denominador comum .

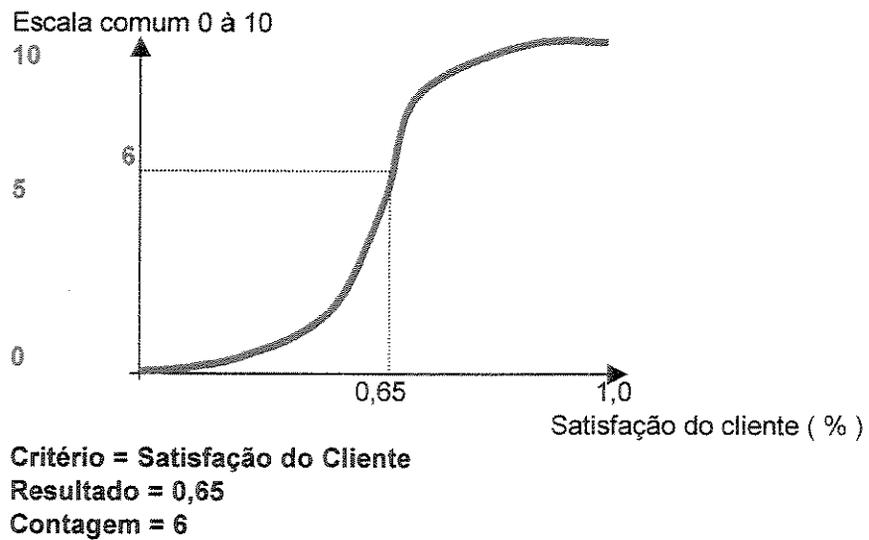
Em forma gráfica , temos um eixo Y , com uma escala variando de 0 à 10 . Chamar-se-á de escala comum de desempenho . O eixo X representa a escala natural associada ao aspecto contável da segunda linha da matriz . Esta escala varia do valor mais baixo ao valor mais alto possível para a medida , indicador ou atributo específico . As escalas do eixo X variam consideravelmente : número de reclamações , razões de produtividade , vendas , lucros , custos de garantia , devoluções , etc .

A curva de transformação simplesmente transforma um nível de desempenho medido na escala natural ( aspecto contável da medida , como número de reclamações , utilização da capacidade , absentéismo , ... ) em um nível de desempenho medido na escala comum ( 0 à 10 ) . A **figura 3.18** , mostra diversos exemplos de curvas de transformação na forma de gráficos , pois é mais fácil sua compreensão . A Matriz de Objetivos representa essas curvas em forma tabular . Observe que o corpo da matriz contém o eixo X , ou escala natural , para cada medida e indicador/atributo . Na **figura 3.17** , a coluna 9 representa o eixo Y de todas as curvas de transformação , que é a escala comum e varia de 0 à 10 . Os números no corpo da matriz representam pontos discretos na própria curva de transformação . Observe que as representações gráficas permitem-nos retratar maior quantidade de dados , pois vemos uma representação contínua da transformação do eixo X para o eixo Y . A representação matricial permite-nos captar e representar nas células um conjunto finito de pontos de transformação . Esta representação das informações é uma questão relativa a etapa 3 da Análise de Sistemas Gerenciais – ASG .

Por exemplo , em uma escala de zero á dez , onde zero representa o nível de desempenho mais baixo possível e dez representa a excelência , quantos pontos você daria a zero reclamações de clientes , dez reclamações , cinquenta ou mais ? A **figura 3.19** , representa a resposta a essa pergunta , em forma de curva de transformação .



**FIG 3.18 - Exemplos de Curvas de Transformação . Forma gráfica**



**FIG 3.19 - Classificação do critério na Curva de Transformação . Adaptado de Sink ( 1993 )**

Existem muitos procedimentos que podem ser utilizados para desenvolver essas curvas de transformação as quais na maioria das vezes “**não é uma função linear**”. A abordagem mais comum é , provavelmente , ancorar alguns pontos da curva e em seguida ligar esses pontos . A linha base pode ser ancorada no nível de desempenho 3 , nível 5 ou qualquer outro nível pré determinado . Uma vez fixada a linha base , os níveis de desempenho 0 e 10 na escala comum podem ser ancorados . O nível 10 deve ser o alvo estabelecido no período de planejamento corrente ou ainda representar a excelência ( por exemplo : ausência de defeitos e de reclamações de clientes ), o nível 10 pode ser determinado tanto em função de estratégia interna como por branchmarking . Já o nível 0 deve ser o nível de desempenho mais baixo que pode ser imaginado . A estas curvas devem ser impostas revisões periodicamente para que se possa gerar melhorias contínuas ao sistema de medição e revisão de coerência com o sistema alvo .

#### **ETAPA 4 – Desenvolvimento de classificação , notas e pesos para as medidas e indicadores .**

Neste ponto deverá ser gerado uma lista de prioridades para as dimensões estratégicas de desempenho , critérios e medidas ( as notas devem ser dadas em função da estratégia maior do sistema ) . Essas medidas aparecem na primeira e segunda linha da matriz . Cada linha da matriz precisa ser classificada . Se houver duas linhas , ambas precisarão ser classificadas . Se for preciso trabalhar com três linhas ( caso em que teremos dimensões estratégicas de desempenho ou os sete critérios na primeira linha , medidas na segunda e indicadores na terceira ) será necessário classificar os itens de todas as três linhas .

Agora , partindo do nível mais baixo , na linha inferior , comece a dar notas aos itens . Quer-se distribuir 100 pontos pelas medidas em cada uma das colunas de 1 à 8 . Ao item colocado em primeiro lugar dá-se 100 pontos. Compara-se então o item classificado em segundo lugar com o primeiro , e pergunta-se : qual a diferença de importância entre o primeiro e o segundo ? Compara-se o terceiro com o segundo e faz-se a mesma pergunta e assim por diante até que todos os itens “em uma determinada coluna” tenham recebido pontos . A **tabela 3.2** , mostra um exemplo deste processo . Os pontos de uma dada coluna são somados , obtendo-se um total . Cada nota varia de 0 à 100 , é dividida por esse total , sendo determinado um “**peso relativo**” ( das medidas , indicadores , atributos , com a estratégia do sistema ) , que devem ser alocados na linha

16 da matriz ( ver figura 3.17 ) . Esses pontos somarão 1,00 para cada coluna . Esse mesmo procedimento deve ser executado para a próxima linha acima . Quando o procedimento é completado , a matriz está pronta para ser usada .

**ETAPA 5 – Como usar a matriz** . Esta etapa consiste na coleta , armazenagem e processamento de dados usando a matriz . O período de tempo entre o uso da matriz precisa ser determinado , sendo normalmente esta técnica de medição mensal .

O nível de desempenho para o período corrente ( contagem na escala natural ou eixo X ) é anotada na linha 3 ( em nosso exemplo ) . A contagem transformada , na escala comum , ou eixo Y , é anotada na linha 15 e os pesos relativos na linha 16 . A contagem ponderada para cada medida ou indicador é anotada na linha 17 . Se somarmos as contagens ponderadas ao longo da linha 17 , chegaremos a uma contagem para o desempenho total do sistema - linha 18 .

A **figura 3.20** , mostra esse procedimento para um período .

A matriz é uma maneira prática de representação dos dados de medição do desempenho . Como se pode ver é um bom modo de se agregar uma família de medidas em uma contagem total do desempenho . A matriz é uma ferramenta utilizada na etapa 3 da Análise de Sistemas Gerenciais – ASG – que pode armazenar , recuperar , processar e representar dados e informações de medição , fornecendo um elo de ligação entre o processo de planejamento e medição .

No próximo capítulo , será feito o levantamento de dados de um determinado sistema organizacional para que se possa testar e validar a metodologia , assim como o modelo , verificando o desempenho do sistema para dois períodos consecutivos assim como as vantagens deste modelo sobre os modelos tradicionais de medição .

ITEM	CRITÉRIOS	CLASSIFICAÇÃO PRIORIDADE	NOTAS	PESO
1	<u>Relatórios/projetos completados e aceitos</u> Orçamento de valor constante	1	100	$100/730 = 0,137$
2	Satisfação dos clientes	2	100	$100/730 = 0,137$
3	Qualidade do suporte à decisão dos sistemas desenvolvidos	3	100	$100/730 = 0,137$
4	Satisfação dos requisitos do usuário quanto a flexibilidade	4	90	$90/730 = 0,123$
5	Existência e uso de programação de trabalho e gerenciamento de projetos	5	90	$90/730 = 0,123$
6	<u>Projetos completados pontualmente</u> Total de projetos completados	6	85	$85/730 = 0,116$
7	Número de pedidos de retrabalho/ refazimento de um projeto	7	85	$85/730 = 0,116$
8	Existência e qualidade do planejamento estratégico para alocação de equipamentos, gerenciamento, processos e sistemas	8	80	$80/730 = 0,111$

TABELA 3.2 - Procedimento de classificação para medidas de desempenho - ponderação . Sink (1993)

		CRITÉRIOS								9
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		Eficácia	Eficiência	Produtividade	Qualidade	QVT	Inovação	Lucratividade		
Subcritérios, Medidas, Atributos										
Desempenho Efet. período										
		<b>2,0</b>	<b>8,0</b>	<b>50</b>	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
4		3,0	10,9	100	1,0	1,0	1,0	0	10	10
5		2,5	9,0	98	0,9	0,99	0,97	1	9	9
6		2,4	<b>8,0</b>	95	0,9	0,97	0,95	2	8	8
7		2,2	7,9	90	0,8	0,93	0,92	3	7	7
8		<b>2,0</b>	7,7	80	0,7	<b>0,9</b>	0,91	4	6	6
9		1,9	7,5	75	<b>0,6</b>	0,8	<b>0,9</b>	5	5	5
10		1,8	5,5	70	0,6	0,65	0,9	6	4	4
11		1,6	1,5	60	0,5	0,6	0,8	7	3	3
12		1,5	1,3	<b>50</b>	0,5	0,55	0,7	8	2	2
13		1,2	1,0	25	0,5	0,5	0,5	9	1	1
14		1,0	1,0	0	0,5	0	0	10	0	0
15		<b>6</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	Result.Desempenho
16		0,137	0,137	0,137	0,123	0,123	0,116	0,116	0,111	Pond.Relativa
17		<b>0,822</b>	<b>1,096</b>	<b>0,274</b>	<b>0,615</b>	<b>0,738</b>	<b>0,580</b>	<b>1,044</b>	<b>0,222</b>	Resultado Ponderado
18									<b>5,391</b>	Desmpenho Total

FIG 3.20 - Exemplo da Matriz de Objetivos. Adaptado de Sink ( 1993 )

## Capítulo

### 4 - Teste da Metodologia de Medição com Múltiplos Critérios

Este capítulo descreve o teste da metodologia de medição com múltiplos critérios em um ambiente de produção industrial , validando-se desta forma a proposta da metodologia apresentada .

Inicialmente , é feita uma análise do sistema para se determinar o plano de trabalho para este sistema e que direções devem ser prioritárias em função da visão e princípios do sistema . Serão descritas também as metas e resultados pretendidos para o sistema , assim como o método de se estabelecer ou comparar estas metas/resultados . Em seguida passar-se-á a elaboração do sistema de medição , o qual será sustentado no plano estratégico de trabalho .

Dentro do sistema de medição serão desenvolvidas as respectivas curvas de transformação para todos os critérios/medidas à serem analisados e em seguida será testado o modelo da “matriz de objetivos” . Este modelo que , nada mais é do que um relatório de medição do sistema , apresentará para dois períodos consecutivos os resultados de todos os critérios/medidas analisados e também agregará todos os critérios/medidas em um único indicador onde se possa determinar e avaliar o desempenho do sistema . Serão comentadas algumas sugestões de como proceder nesta fase do projeto .

Para finalizar , mostrar-se-á os resultados da implantação no sistema escolhido e também as vantagens da metodologia de medição com múltiplos critérios e da matriz de objetivos sobre os métodos e modelos convencionais de medição .

Para a escolha do sistema foram analisadas todas as atividades produtivas de um dos maiores grupos multinacionais na área de não-tecidos . Dentro desta organização escolheu-se a linha de produção de higiênicos ( sistema produtivo em análise ) para teste da metodologia e modelos de medição . Devido a impossibilidade de publicação do nome da empresa , chamar-se-á o sistema em estudo de “VIRTUAL” .

## **4.1 - Planejamento do Sistema**

Neste capítulo será feito um levantamento de todos os dados e informações necessários para a determinação do plano estratégico do sistema , para que durante a etapa de elaboração do sistema de medição , o output desta etapa não seja míope e leve a tomada de decisões errôneas .

O planejamento do sistema será feito utilizando o processo de planejamento para melhoria do desempenho – **PPMD** – descrito no capítulo 3 . A seguir serão descritas todas as etapas de planejamento para a linha de higiênicos da VIRTUAL .

### **ETAPA 1 – Análise do Sistema Organizacional ( ASO )**

#### **1.1 – Visão**

Visão da unidade de análise – VIRTUAL Higiênicos :

**“A Virtual será uma parceria global em aplicações de alta tecnologia , voltada para a inovação , a qualidade e preferida pelo mercado . Nós estaremos intensamente focalizados nos nossos clientes e ofereceremos a eles produtos e serviços que atendam suas necessidades e expectativas e agreguem o mais alto valor “.**

#### **1.2 – Princípios Orientadores**

Toda organização deve possuir princípios que orientem suas estratégias , táticas , comportamento e práticas . Esses princípios são importantes e terão um efeito duradouro se os sistemas forem congruentes com estes princípios .

Para a Virtual o objetivo principal destes princípios é manter viva a essência dos valores centrais da organização , combinando as tradições de maior êxito durante os últimos 150 anos de

história desta organização e estabelecendo conceitos inspiradores a cerca das prioridades de nosso século . A seguir apresentar-se-á os princípios orientadores desta organização :

## **Princípios Orientadores do Grupo Virtual :**

### **A – Valor para Clientes**

Nosso compromisso é o de nos anteciparmos , entendermos e satisfazermos as necessidades e expectativas de nossos clientes . Sendo fornecedor zeloso tendo paixão para o detalhe , provemos o apoio indispensável para levar nossos clientes ao sucesso . Nós entregamos valor superior pela nossa presença global e pela nossa dedicação a serviço e confiabilidade .

### **B – Inovação**

Como empresa multinacional de origem alemã , competindo em mercados globais , nossa bem estabelecida tradição de inovação e renovação beneficia a nossos clientes .

Constante inovação em tudo que fazemos é essencial para nosso sucesso financeiro a longo prazo . Nós somos líderes no aperfeiçoamento contínuo e nossa cultura recompensa criatividade e iniciativa por parte de todos os funcionários .

### **C – Liderança**

Ser empreendedor é nossa herança e fundamenta o nosso sucesso . Continuamos esta tradição pela delegação , liberdade de ação e responsabilidade pessoal .

Acreditamos em liderança sólida baseada em exemplos pessoais , confiando em pessoas e promovendo o espírito de equipe . Estamos comprometido com desenvolvimento de nossos futuros líderes dentro do grupo a fim de salvaguardar este estilo de atuação .

## **D – Pessoas**

Como empresa familiar dedicamo-nos ao bem estar e desenvolvimento pessoal de nossos funcionários . Rejeitamos todas as formas de discriminação e assédio e mostramos entendimento e respeito em nossas relações interpessoais .

Estamos comprometidos em propiciar um ambiente multicultural onde funcionários trabalham conjuntamente em equipes mundiais para enriquecer nossa cultura e capacidade institucionais . Acreditamos no valor de mantermos relacionamentos pessoais duradouros com clientes , fornecedores e parceiros industriais .

## **E – Responsabilidade**

Nossa empresa e acionistas da família estão conjuntamente comprometidos com a proteção do meio ambiente e em sermos cidadãos institucionais responsáveis em todos os países e comunidades nos quais fazemos negócio . Tomamos todos os cuidados possíveis para garantir a segurança do local de trabalho e de nossos produtos .

Como uma empresa familiar empenhamo-nos em atingir os mais elevados padrões de comportamento pessoal . Senso de justiça e integridade orientam a conduta entre nós , em relação a nossos parceiros comerciais e ao público em geral .

## **F – Orientação ao Longo Prazo**

Após mais de 150 anos o grupo continua sendo um empreendimento de integral propriedade familiar . Acreditamos profundamente que nossa orientação empresarial de longo prazo é uma força importante que beneficia a nossos clientes e parceiros .

Ainda que não sejamos avessos a riscos razoáveis , a prudência financeira e solidez continuarão a determinar o âmbito e a velocidade de nosso desenvolvimento estratégico .

O grupo tem uma longa e bem sucedida tradição de cooperações , alianças e parcerias mundiais que nos habilitam melhor servir nossos clientes e fortalecer nossa posição competitiva .

### **1.3 - Análise de Input/Output**

A **figura 4.1** a seguir , apresentará a análise de input/output para unidade em estudo .

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO DE ACERVO

Forneecedores	Input	Atividades que agreguam valor	Output	Cientes	Outcome Resultados
Rhodia Fiber Vision Etruria Fitesa	PP } CV } Fibra Sintética PES } Pedidos ( OP ) Mão de obra Capital Materiais de embalagem Outros	<b>Processo de Transformação</b> SET - Higiénico/Medical <b>Virtual/Higiênicos</b>	Cobertura para fraldas { PC TL Wipes Medical Técnicos ( 6025 ) Substand Resíduos	Empresas fabricantes de fraldas , absorventes , lençõs umidecidos , material cirurgico , isolamento elétrico, ... ( Ex.: 3M , KKK , Drypers , Procter & Gamble , .. ) Vendas Expedição	Satisfação do cliente Excelência de desempenho Posição no mercado ( liderança ) Eficiência Rentabilidade

**Requisitos**

- Qualidade
- Pontualidade
- Custo
- Quantidade
- Confiabilidade

**Requisitos**

- Qualidade
- Pontualidade
- Preço
- Quantidade
- Confiabilidade

**Análise de Input /Output da Virtual/Higiênicos - Figura 4.1**

## 1.4 - Estruturas

A estrutura da organização deve apoiar e aperfeiçoar os processos gerenciais , as tecnologias utilizadas e o ambiente de negócios . Inicialmente deve-se examinar como a estrutura atual se ajusta a outros aspectos da organização .

Algumas perguntas ( conforme Sink – 1993 ) , podem ser formuladas nesta etapa :

- Nossa estrutura facilita os níveis de desempenho que buscamos ?
- Temos velhos paradigmas quanto ao projeto organizacional ?
- O organograma reflete a realidade ou simplesmente a realidade que desejamos ?

A **figura 4.2.a e 4.2.b** , anexo I , apresentará a estrutura organizacional para o sistema em análise , tanto a nível mundial como a nível nacional .

## 1.5 - Atuais Níveis de Desempenho

Esta etapa inclui um exame dos indicadores-chave de desempenho segundo os sete critérios de desempenho ( eficiência , eficácia , produtividade , qualidade , qualidade de vida , inovação , lucratividade ) para se determinar os níveis atuais de desempenho do sistema assim como outras medições disponíveis .

Esta etapa será realizada na etapa 3 da Análise de Sistemas Gerenciais ( ASG ) que será analisada mais adiante .

## ETAPA 2 – Hipóteses de Planejamento

Após a análise de sistema organizacional , passa-se a preparação das hipóteses de planejamento sobre as quais o plano será desenvolvido . Estas hipóteses devem ser congruentes

com a visão , princípios orientadores e estrutura de sua organização . A seguir apresentar-se-á as hipóteses de planejamento para o sistema em análise após ampla pesquisa entre os gerentes .

### **Hipótese de Planejamento – VIRTUAL :**

- Cultivar uma cultura organizacional focalizada nos clientes ;
- Sermos inovadores em tudo o que fazemos ( inovação sistemática ) ;
- Continuará a ser dada grande ênfase ao desenvolvimento/treinamento do pessoal ;
- Ser responsável com a saúde e segurança de nossos funcionários assim como comprometidos com a proteção do meio ambiente ;
- Prover o melhoramento contínuo . Organizar-se em vista do aperfeiçoamento sistemático e contínuo – Kaizen ;
- Manter nossa posição de líder no mercado ;
- Prover produtos e serviços de alta qualidade ;

As hipóteses devem ainda permitir a criação de um mecanismo pelo qual seja possível levar em conta as incertezas e riscos :

- O ciclo de vida dos produtos tenderão a diminuir cada vez mais ;
- Devemos destinar um % maior de recursos para pesquisa e desenvolvimento;
- Previsões para o futuro podem ser alteradas em função das constantes mudanças na economia e política principalmente no mercado da América Latina e África

### **ETAPA 3 – Metas e/ou Objetivos Estratégicos**

Esta etapa é baseada nos dados obtidos nas etapas 1 e 2 e deve incorporá-los . Seu objetivo é desenvolver metas e/ou objetivos estratégicos para a melhoria do desempenho do sistema organizacional para o qual está sendo criado o plano ( horizonte 2 á 5 anos ) .

Para se gerar o output desta etapa , deve-se realizar uma seção em grupo , porém o resultado desta etapa dependerá de como for feito o enunciado da tarefa , quem serão os participantes e qual é a unidade de análise .

Ao final desta etapa e em todas as etapas procedentes deve-se fazer uma verificação dos outputs das etapas confrontando-os com os resultados anteriores (**auditoria**) , ou seja , deve-se confrontar as metas estabelecidas na etapa 3 com os resultados das etapas 1 e 2 . O processo de planejamento é projetado para ser desenvolvido baseado nas etapas anteriores e para que haja uma coerência interna e sequencial .

A questão da relação entre medição e estratégia , metas , implantação eficaz e melhoria é da maior importância para o desenvolvimento deste trabalho . Desta forma deve-se dizer que as medições devem estar implícitas no enunciado das metas e objetivos .

Normalmente o enunciado de metas têm sido escritos em termos amplos , globais e não específicos . Este trabalho tenta tratar as medições como parte integrante de cada etapa do processo de planejamento , sugerindo que haja :

- Indicadores-chave de desempenho ligados a visão , princípios e estratégia em todos os níveis da organização ;
- Indicadores-chave / medidas de desempenho para os objetivos da empresa ;
- Indicadores-chave / medidas de desempenho desenvolvidos após as etapas 3 , 4 e 5 no processo de planejamento .

A seguir será apresentada a pesquisa realizada com os supervisores de produção , manutenção mecânica/elétrica e qualidade e os resultados desta etapa .

### **Output da Etapa 3**

**Metas e Objetivos para um período de 2 á 5 anos :**

Data : 30/09/99

Unidade de Análise : Virtual/Higiênicos – Linha de produtos higiênicos

Tarefa : Identificar para um período de 2 á 5 anos as metas e/ou objetivos que o processo de gerenciamento do desempenho deveria atingir .

**Metas :**

- Criar e implantar um processo para melhoria do desempenho ;
- O grupo de gerência e treinamento deve intensificar a formação/treinamento de todo o pessoal ;
- Aumentar o capital destinado ao desenvolvimento de novos produtos ( solicitados pelo mercado ) ;
- Melhorar o processo de obtenção de informações externas à organização , para que se possa atender melhor nossos clientes ;
- Aumentar os lucros ( 10% ) ;
- Reduzir os custos ( não relacionados a qualidade ) ;
- Alcançar nível de qualidade internacional ;
- Desenvolver ou melhorar as condições que estimulam inovações ;
- Aumentar a participação no mercado de fraldas descartáveis ( 10% ) ;
- Utilizar apenas matéria-prima nacional no processo produtivo ( Fibras Sintéticas )
- Reduzir os tempos de máquina parada ( 5% ) ;
- Aumentar em 5% a produtividade de nosso sistema (  $P = \text{output/input}$  ) .

**ETAPA 4 – Objetivos Táticos e/ou itens de ação**

Nessa etapa o processo de planejamento necessita que os “gerentes” tenham um pensamento mais tático , ou seja , o que deve ser feito à partir de agora , nesta organização , para que possa-se iniciar o movimento em direção as metas e objetivos estratégicos . É nesta etapa que os gerentes traduzem as metas estratégicas em visões mais táticas sobre o modo de como começar a cumprir as metas de longo prazo .

## **Como será desenvolvida esta etapa :**

### **1 – Se a organização delega poder e divulga informações :**

A formulação dos objetivos táticos deve ser solicitada ao chefe de departamento ( caso seja um departamento a unidade de análise ) ou aos chefes de departamento ( se a unidade de análise for a organização ) . Em seguida o output desta etapa deverá ser retornado para a equipe que preparou os objetivos estratégicos para que se possa fazer uma auditoria .

### **2 - Se a organização delega pouco poder e divulga poucas informações :**

Como neste caso os chefes diretos de departamentos podem não estar totalmente cientes da estratégia maior da organização , aconselha-se que a formulação dos objetivos táticos seja feita pela alta gerência .

**Obs.:** Para que este processo tenha êxito “toda” a equipe gerencial deve ser envolvida no processo de planejamento . Se neste ponto sua organização teve que optar pela 2ª alternativa , não interrompa o processo , porém esta é uma ótima chance de se começar a envolver toda a gerência e organização no processo .

A seguir apresentar-se-á o output da etapa 4 , que foi elaborado em função , também , de pesquisa realizada com os supervisores de produção , manutenção e qualidade .

## **Output da etapa 4**

### **Objetivos Táticos / Itens de Ação ( opção 1 ) :**

- Treinar as equipes do setor , nos aspectos : liderança , qualidade ( ISO 9001 ) e segurança;
- Obter certificação ISO 9001 e 14001 ;
- Desenvolver parcerias com fornecedores nacionais de matéria-prima (fibra);
- Começar o treinamento de uma nova equipe para implantação do 4 turno na linha B5 ;
- Aprimorar / trocar o mecanismo ( sistema ) de corte das ourelas na saída da carda ( patins)

- Desenvolver produtos para barreiras anti-vazamento . Material hidrofóbico .
- Redivulgar o plano de recompensas e caixa de idéias ( principalmente para os novos funcionários ) ;
- Reduzir a incidência de resíduos e produtos não-conformes ;
- Melhorar o processo de investigação e eliminação das causas de reclamações dos clientes;
- Implantar um controle de processo ( CEP ) para a calandra para monitorar a variação de temperatura e tentar melhorar a uniformidade do processo de termo fixação ;
- Melhorar o sistema de comunicação da produção com a manutenção :
  - Preparando as ordens de serviço com antecedência ;
  - Realizando reuniões semanais ;
  - Implantar o BIP para os plantonistas ( Mec/Elet )

Novamente , nesta etapa , o seu output deve ser confrontado com os resultados da etapa anterior ( **auditoria** ) . Nesta etapa também devem ser criadas medidas (**indicadores**) que ajudarão o grupo de gerentes a saber se os objetivos táticos estão ou não cumprindo os objetivos pretendidos .

Para verificar se os objetivos do plano de melhorias , assim como a estratégia de negócios para a unidade de análise , estão sendo cumpridos , foram elaborados os seguintes indicadores/medidas – chave de desempenho . **Lista 4.1** a seguir :

1. Margem de lucro ( Rentabilidade ) = ( lucro / vendas período ) x 100
2. Vendas efetivas comparadas as vendas previstas ( m2 ) = ( invoiced /forescast ) x 100
3. Utilização da capacidade ( min ) = ( capacidade utilizada / capacidade instalada ) x 100
4. Front-to-back yield ( to 1ª quality ) = ( Kg final output / Kg Raw material input ) x 100
5. Taxa de desperdício ( ourelas + retalhos ) = [(Kg ourelas + retalhos)/(kg fibra processada )] x 100
6. Taxa de fibra nacional = ( kg fibra nacional processada / kg total de fibra ) x 100
7. Reclamações de clientes = N° de reclamações procedentes / mês
8. Reocorrência de reclamações = N° de reocorrências / mês

9. Treinamento = Hs destinadas a cursos/treinamento / mês
10. Desenvolvimento de novos produtos = ( N° de desenvolvimento/melhorias ) / mês
11. Participação no mercado de fraldas = m2 faturados / m2 absorvidos pelo mercado
12. Absenteísmo = [( faltas + atrasos ) / total de horas trabalhadas ] x 100
13. Acidente de trabalho = N° de acidentes com afastamento superior a 3 dias / mês
14. Liberação de resíduos no meio ambiente = Kg de resíduos retirado da estação de tratamento de efluentes ETE / mês .

**Lista 4.1 – Medidas/indicadores chave de desempenho .**

**Obs.:** Atualmente a ETE gera resíduos de “classe II” , não necessitando tratamento especial podendo ser levado direto para aterro .

Neste trabalho não serão desenvolvidas as etapas 5 e 6 do processo de planejamento :

**ETAPA 5 –** Constituição dos times de ação e desenvolvimento ;

**ETAPA 6 –** gerenciamento do projeto .

Estas etapas são muito específicas e aconselha-se que cada organização desenvolva sua própria metodologia .

O objetivo principal deste trabalho é “testar modelos” de medição que agreguem uma família de medidas e estejam embasado na estratégia global , metas a longo prazo , visões , princípios orientadores , .... .

## **ETAPA 7 – Medição e Avaliação**

Observe que os blocos de indicadores-chave de desempenho e a etapa 7 do processo de planejamento tratam especificamente da questão de medição ( figura 3.13) .

A etapa 7 do processo de planejamento concentra-se na avaliação do impacto da melhoria de desempenho sobre o desempenho do sistema organizacional . O sistema organizacional está realmente melhorando como resultado da implantação do plano de melhoria do desempenho ? Como será sabido ?

“Na sequência ” estudar-se-á em mais detalhes as medidas/indicadores-chave de desempenho e em seguida a etapa 7 do processo de planejamento , o projeto de sistemas de medição e o gerenciamento do desempenho .

## **ETAPA 8 – Gerenciar a Implantação Eficaz de Modo Contínuo**

Esta etapa final do processo enfoca a implantação eficaz , que deverá conduzir o processo a continuidade , execução , persistência e coerência . Além disso esta etapa prevê reciclagens anuais as quais levarão a evolução e melhoria contínua do processo .

### **4.2 - Medidas/Indicadores , Metas e Referenciais de Comparação**

Antes de expor o projeto de sistemas de medição , o qual dará continuidade a etapa 7 do processo de planejamento , far-se-á um esboço um pouco mais detalhado sobre as medidas/indicadores no processo de planejamento e medição de desempenho , assim como o método de se estabelecer as metas e referencias de comparação .

### **4.2.1. - Medidas/indicadores chave de desempenho**

Medidas/indicadores-chave de desempenho são a base para que uma organização melhore seu desempenho , porém , os conceitos muitas vezes não estão bem sedimentados , podendo conduzir a geração de sistemas de indicadores inconsistentes , que dificultam a coleta de dados e resultados , bem como sua análise e uso na tomada de decisões e planejamento .

Este trabalho tenta desenvolver uma melhor utilização das medidas/indicadores na busca da melhoria de desempenho das organizações . Para isto , os indicadores são classificados segundo as áreas-chave do negócio e associados à cadeia de processos . É fundamental que os indicadores representem características traduzidas das necessidades dos clientes , sempre levando em consideração os objetivos e estratégias da organização e referenciais externos de comparação . Aplicando-se uma metodologia adequada , os indicadores são gerados de forma consistente , possibilitando o estabelecimento de metas , seu desdobramento pela estrutura organizacional e a medição dos resultados . As medidas/indicadores são essenciais ao planejamento e controle dos processos das organizações . São essenciais ao planejamento porque possibilitam o estabelecimento de metas quantificadas , e essenciais ao controle porque os resultados apresentados são fundamentais para a análise crítica do desempenho da organização , para as tomadas de decisões e para o replanejamento .

Nos dias de hoje , onde se pode notar uma crescente necessidade de informações que possibilitem a descentralização das decisões , o atendimento as expectativas dos clientes e a melhoria contínua dos processos , pode-se dizer que os indicadores desempenham papel fundamental , para o qual contribuem os seguintes aspectos :

- Indicadores estão intimamente ligados ao conceito de qualidade centrada no cliente . Eles devem ser gerados a partir das necessidades dos clientes e traduzidas através das características da qualidade do produto e serviço ;
- Indicadores possibilitam o desdobramento das metas do negócio na estrutura organizacional , assegurando que as melhorias obtidas em cada unidade contribuirão para os propósitos globais da organização ;

- Indicadores devem estar sempre associados as áreas do negócio cujos desempenho causam maior impacto no sucesso da organização ;
- Indicadores viabilizam a busca da melhoria contínua da qualidade dos produtos e serviços e da produtividade da organização , aumentando a satisfação de seus clientes , sua competitividade e conseqüentemente sua participação no mercado .

Medidas/indicadores ( sendo algumas vezes necessário chegar ao nível de atributo e/ou requisito ) são formas de representação quantificáveis das “características” de produtos e processos . São utilizados pela organização para melhorar e controlar o desempenho dos seus produtos e processos ao longo do tempo . Os indicadores de desempenho estão associados as características do produto/processo desdobradas pelo processador ( que/quem realiza um processo ) a partir das características da qualidade (que são julgadas pelo cliente) .

A apuração de resultados através dos indicadores , permite uma avaliação do desempenho da organização no período , em relação a meta e a outros referenciais , subsidiando a tomada de decisão e o replanejamento . Para isso o acompanhamento do indicador deve demonstrar níveis , tendências e comparações .

Crítérios para a geração dos indicadores ( conforme Sink – 1993 ) :

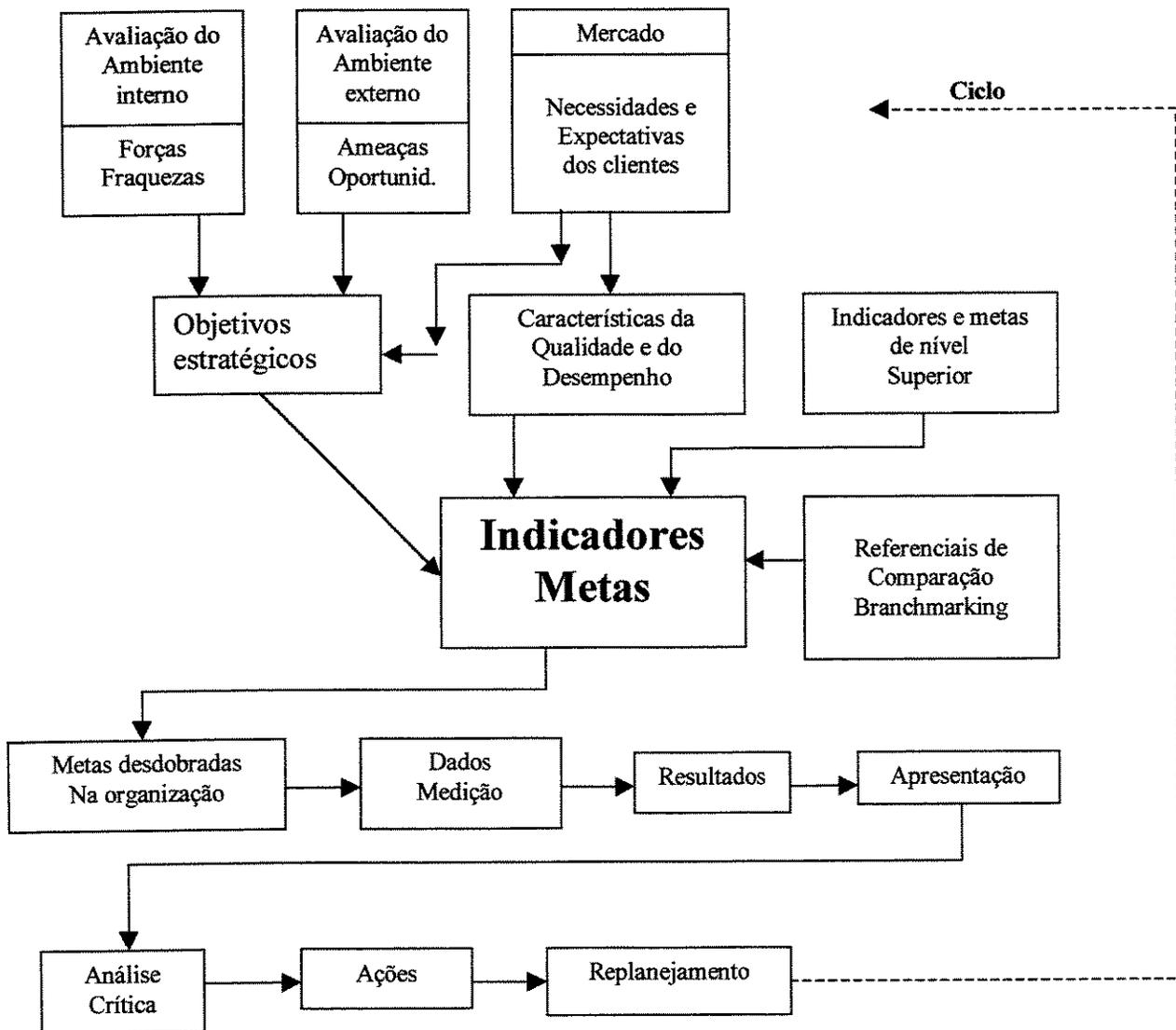
- Seletividade e importância ;
- Simplicidade , clareza e baixo custo de obtenção ;
- Abrangência e comparabilidade ;
- Rastreabilidade e acessibilidade ;
- Estabilidade e rapidez de disponibilidade ;

#### **4.2.2 – Metas e Resultados**

Meta é o valor pretendido para um indicador , a ser atingido em determinadas condições estabelecidas no planejamento . Os indicadores e metas devem ser desenvolvidos , conforme

**figura 4.3** , á partir das necessidades e expectativas traduzidas do cliente (interno e externo) , levando em conta os objetivos e estratégias da organização , referenciais externos de comparação e os indicadores e metas de nível superior .

A organização ao estabelecer uma meta deve procurar proporcionar aos clientes um valor sempre crescente , aprimorando também o seu desempenho . A meta deve ser desdobrada até o nível de trabalho ou unidade de análise , conforme a **figura 4.4** .



**Figura 4.3 - Geração de indicadores e metas . Adaptado de Newton Tadachi ( 1996 )**

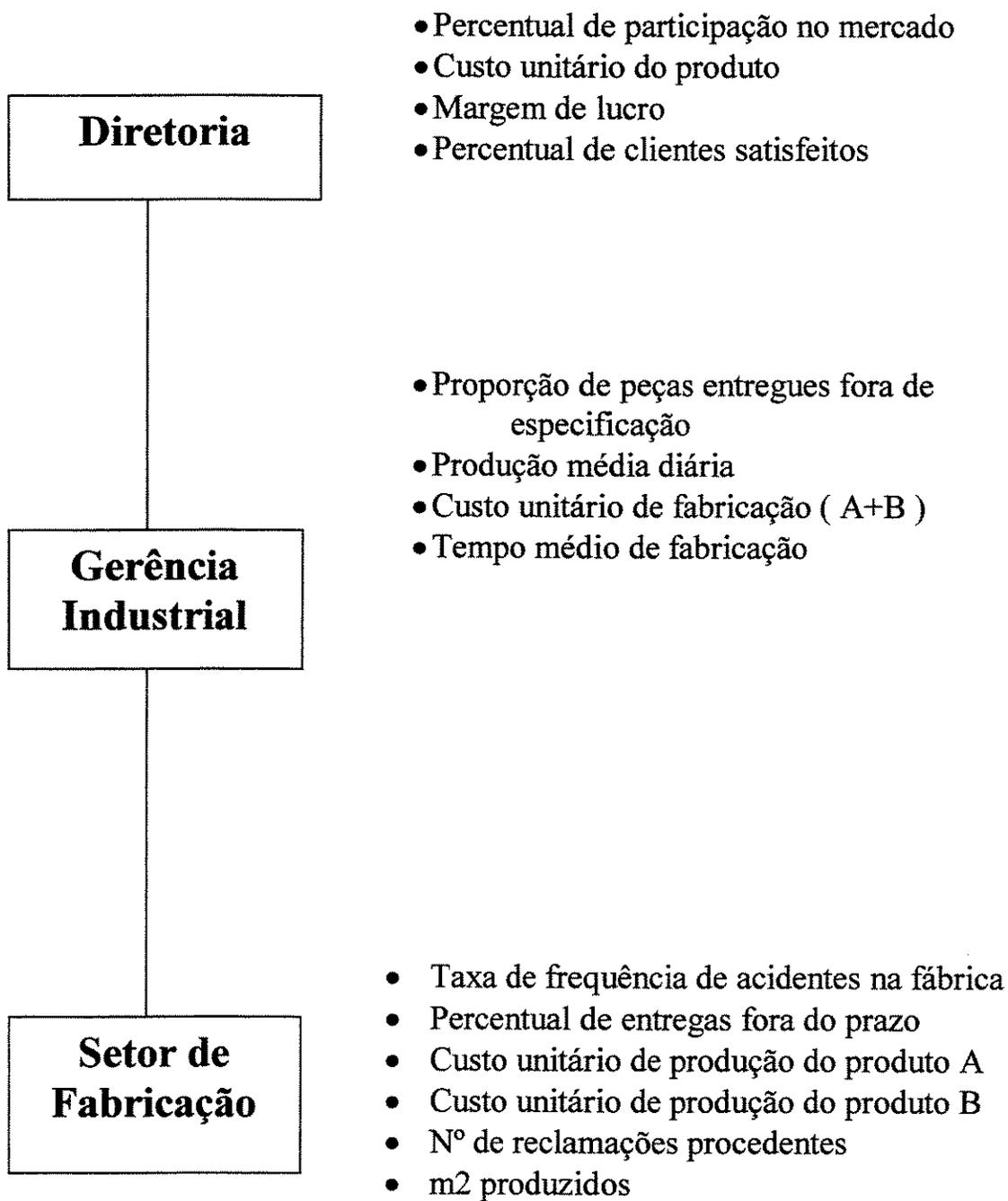


Figura 4.4 - Exemplos de indicadores desdobrados na estrutura . Adaptado de Newton Tadachi ( 1996 )

#### 4.2.2.1 - Métodos para o estabelecimento de metas com base em resultados passados.

Além dos referenciais externos , podem ser utilizados resultados de desempenho dos períodos passados , do próprio processo e de seus produtos , para o se estabelecer as metas .

A – O “fator 10” por exemplo , tem o objetivo de reduzir os erros ocorridos em 1/10 no novo período .

B – O “diferencial de 20” , por sua vez , busca incrementar 20% da diferença entre o resultado atual e 100% . A seguir será apresentado nas **figuras 4.5 e 4.6** , exemplos dos dois métodos (Fonte Xerox , 1993 ) .

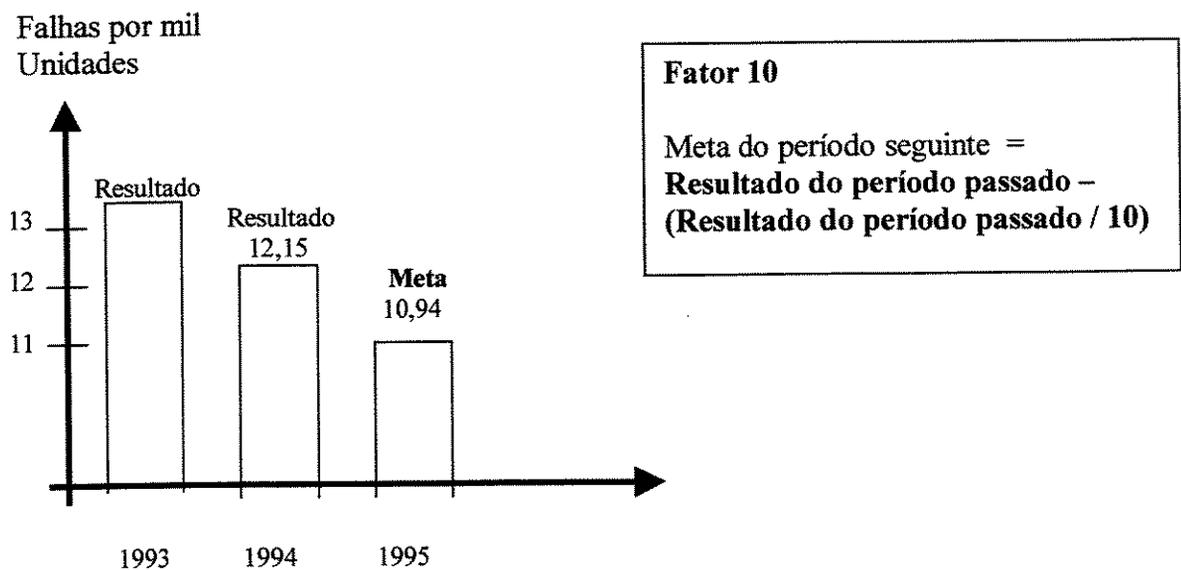


Fig. 4.5 – Estabelecimento de metas pelo “Fator 10”

#### Exemplo:

$$\text{Meta 95} = 12,15 - ( 12,15 / 10 ) = 10,94$$

$$\text{Meta 99} = 7,18$$



#### **4.2.2.2 - Referenciais de Comparação**

Benchmark é o indicador de um líder reconhecido , usado para comparação , enquanto benchmarking é a atividade de comparar um processo com líderes reconhecidos , inclusive de outros ramos , para identificar as oportunidades de melhoria . Benchmarking pode também ser definido como a busca das melhores práticas na indústria que conduzem ao desempenho superior . O benchmarking contribui para a organização fixar uma meta de melhoria , superar as expectativas dos clientes , reprojeter o processo e recuperar o atraso tecnológico . O resultado deve ser comparado com a meta e com resultados de períodos passados , além de referenciais de comparação como a média do ramo , o melhor concorrente , um concorrente potencial ou o referencial de excelência

### **4.3 - Sistemas de Medição**

O modelo de análise de sistemas gerenciais - ASG - é responsável pela etapa de medição e avaliação do sistema . Este modelo assegurará que todo o sistema gerencial seja levado em consideração ao se desenvolver o sistema de medição . Um reexame dos resultados do processo de planejamento para melhoria do desempenho - PPMD - dará a certeza de que a medição está vinculada a estratégia . Esta metodologia irá completar a etapa 7 do processo de planejamento . A etapa 7 concentra-se em determinar como o sistema organizacional está se desempenhando e qual é o impacto das intervenções de melhoria sobre o desempenho do sistema . Em certo sentido , o modelo de análise de sistemas gerenciais é um reexame detalhado da etapa 7 do processo de planejamento . Se explodi-se a etapa 7 do PPMD , obter-se-á o modelo de análise de sistemas gerenciais .

#### **4.3.1 - Teste da Análise de Sistemas Gerenciais – ASG**

Este modelo é um processo de 5 etapas que devem ser percorridas de forma sistemática . Além disso este modelo serve para responder perguntas importantes que focalizam o desenvolvimento de sistemas de medição e melhoria do desempenho .

**Etapa 1** – é chamada “como conseguir melhor compreensão do sistema organizacional” . Observe que a análise de sistemas organizacionais do processo de planejamento é projetada para realizar , de fato , o que a etapa 1 da análise de sistemas gerenciais demanda . Neste sentido , a etapa 1 do processo de planejamento ( PPMD ) e a etapa 1 da análise de sistemas gerenciais ( ASG ) se sobrepõem .

**Etapa 2** – Concentra-se na identificação dos modos para melhorar o desempenho do sistema organizacional que está sendo analisado . Esta 2ª etapa da análise de sistemas gerenciais ( ASG ) é equivalente as etapas 3 e 4 do processo de planejamento ( PPMD ) .

**Etapa 3** – esta etapa começa a entrar na área de atenção da etapa 7 do processo de planejamento ( PPMD ) , aonde precisa-se decidir que informações a equipe gerencial quer/necessita para melhorar o desempenho , ou seja , deve responder a seguinte pergunta : “ Que informações a equipe gerencial precisa ter para saber : **A** ) Como está o desempenho do sistema organizacional ? **B** ) Se o sistema organizacional está se tornando melhor ?

Neste ponto retornar-se as medidas/indicadores-chave de desempenho . Estes indicadores trazem consigo os objetivos estratégicos e táticos implícitos em função de serem desenvolvidos para o plano de melhoria do desempenho . Estes indicadores – em primeiro plano – representam as necessidades de informações do sistema , assim como , podem indicar o desempenho atual do sistema organizacional . Estes indicadores foram apresentados na **lista 4.1** , elaborada na etapa 4 do processo de planejamento para melhoria do desempenho – PPMD .

**Etapa 4** - esta etapa é o trabalho de trincheira da medição , aonde se consegue os dados necessários para prover as informações necessárias a etapa 3 . Nesta etapa passa-se a definição matemática dos indicadores-chave de desempenho . A definição matemática será mais detalhada durante a elaboração das curvas de transformação que será descrita mais adiante .

Ex.: Para gerar as informações relativas ao **absenteísmo** do sistema , precisa-se dos seguintes dados :

- N° de faltas + atrasos ocorridos em um dado período .

**Etapa 5** – esta etapa concentra-se no que se pode chamar de “**caixa de ferramentas**” do modelo de análise de sistemas gerenciais . Estas ferramentas transformam dados em informações . Dentre as diversas ferramentas oferecidas testar-se-á a “ **Matriz de Objetivos**” . Este é o objetivo principal deste trabalho , “**testar ferramentas**” que consigam transformar dados em informações , agregando uma família de medidas/indicadores , refletindo toda a estratégia da organização e permitindo o replanejamento e melhorias contínuas , frente seu desempenho .

#### **4.3.2 - Auditoria para melhorar a medição – AMM**

O próximo passo importante nesta metodologia , consiste em analisar os resultados da etapa 3 da análise de sistemas gerenciais . Adotar-se-á como output desta etapa os indicadores chave de desempenho gerados pelo processo de planejamento , os quais foram gerados de modo participativo e estruturado em função das necessidades de informações da equipe gerencial ( **lista 4.1** ) . Uma vez obtida uma lista de medidas/indicadores esta deve ser analisada e a auditoria de medição pode ajudar neste processo .

As medidas/indicadores são colocados nas colunas da tabela de auditoria para melhorar a medição - AMM - e as linhas da tabela são uma variedade de fatores contra os quais estamos auditando as medidas , que podem ser : os critérios de desempenho , objetivos estratégicos e táticos , princípios orientadores , sistema de transformação , etc .. .

Uma vez preenchida a matriz de auditoria para melhora da medição , uma inspeção visual fornece a oportunidade de avaliar a qualidade das medidas e aonde tem-se cobertura de mais ou de menos .

A **figura 4.7** , apresenta a matriz de auditoria para o sistema que está sendo testado – (VIRTUAL/Higiênicos ) .

Este processo de auditoria obriga os envolvidos a pensar cuidadosamente sobre o que eles realmente querem ver em relação ao desempenho da organização , ou seja , “obtem-se o que inspeciona-se, não o que espera-se” .

Para o processo de auditoria - AMM - aplicada a unidade de análise em estudo – VIRTUAL/higiênicos – observa-se que todos os 7 critérios de desempenho , os objetivos estratégicos e os objetivos táticos estão sendo cobertos pelos indicadores sugeridos . Desta forma , será dada continuidade ao trabalho e conseqüentemente ao teste das ferramentas que irão transformar os dados em informações à partir destes indicadores .

Fator de Auditoria	Medidas / Indicadores														
		Margem de lucro	Invoiced / Forecast	Utilização de Capacidade	Front-to-back yield (1a Quality)	Taxa de desperdício	Utilização de fibra nacional	Reclamações de clientes	Reocorrências de reclamações	Horas de treinamento	Nº de novos desenv./melhorias	% participação no mercado	Absenteísmo	Nº de acidentes	Liberação de resíduos - ETE
<b>Crítérios de Desempenho</b>															
Eficiência							X								
Eficácia		X	X								X				
Qualidade								X	X						X
Produtividade				X	X										
Qualidade de Vida de Trabalho										X		X	X		
Inovação										X	X				
Lucratividade/Budgetab.		X						X							
<b>Objetivos Estratégicos</b>															
Implantar proc. p/ melhoria do desempenho		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Intensificar formação e treinamento										X				X	
Aumentar a verba destinada ao desenvolvim.											X				
Aumentar os lucros ( 20 % )		X	X												
Reduzir os custos ( excluir qualidade )						X	X						X		
Alcançar qualidade internacional								X	X					X	X
Estimular inovações										X	X				
Aumentar participação no mercado (topsheet)		X	X												
Utilizar somente fibra nacional ( processo )								X							
Reduzir tempo de máquina parada (10% )				X											
Aumentar a produtividade ( 10% )					X	X									
<b>Objetivos Táticos</b>															
Preparar cursos sobre liderança , ISO 9001 e segurança											X		X	X	X
Obter certificação ISO 9001								X	X						
Desenvolver parcerias com fornec. nacionais								X							
Trocar sistema de corte de ourélas						X									
Reduzir a incidência de resíduos e produtos não-conformes				X											
Melhorar o processo de investigação e eliminação de reclamações									X						
Agilizar a comunicação entre produção e manutenção				X											

Figura 4.7 - Auditoria p/ melhorar a medição - VIRTUAL/Higiênicos .

### 4.3.3 - Teste da Matriz de Objetivos

**Etapa 1** – Identificar o sistema alvo / unidade de análise e critérios de desempenho .

Unidade de análise : Fábrica da VIRTUAL/Higiênicos – linha de higiênicos

Critérios de desempenho :

Os 7 critérios de desempenho

Os objetivos estratégicos

Os objetivos táticos

**Etapa 2** – Desenvolvimento de aspectos contáveis

Indicadores  $\longleftrightarrow$  Definição matemática

**Etapa 3** – Desenvolvimento de “curvas de transformação”

A curva de transformação simplesmente transforma um nível de desempenho medido na escala natural ( aspecto contáveis da medida ) em um nível de desempenho medido na “escala comum” ( 0 à 10 ), conforme descrito no capítulo 3 .

Neste teste serão desenvolvidas curvas de transformação para todos os indicadores/medidas baseado nos objetivos estratégicos , no conceito de melhorias contínuas ( Ex.: Fator 10 , Diferencial 20 , ... ) e no conceito de benchmarking ( referenciais de comparação ou líderes de excelência ) .

A seguir apresentar-se-á as “**curvas de transformação**” para os indicadores/medidas .

## Curvas de Transformação :

**1º Indicador = Margem de Lucro = ( lucro / vendas no período ) x 100**

Nível atual de desempenho = ( 82.800,00/ 1.380.245,00 ) x 100 = 6%

Precisa-se agora determinar na curva de transformação referente ao indicador “Margem de Lucro” (anexo II – gráfico 1 ) qual é a nota para um desempenho de 6% . Para se determinar esta nota , primeiro identifica-se o desempenho de 6% na escala convencional ( pareto ) e em seguida traça-se uma linha vertical até cortar a curva de transformação . No ponto de intercessão com a curva projeta-se uma linha horizontal até a escala comum de 0 à 10 , situada a direita do gráfico , aonde finalmente pode-se identificar a nota para o desempenho medida ( 6% ) .

Nota para o desempenho de 6% = 5

Nível de excelência = 10% ( objetivo estratégico comparado à investimentos financeiros )

Nível zero = 0%

Método utilizado para determinar resultados futuros = 20% sobre os resultados passados

<b>Resultado(%)</b>	<b>0,0</b>	1,0	1,2	1,5	1,9	2,3	2,8	3,4	4,1	5,0	<b>6,0</b>	7,2	8,6	<b>10,4</b>
<b>Nota</b>	<b>0</b>	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	<b>5</b>	6	8	<b>10</b>

### Curva de transformação em forma tabular

A curva de transformação para o indicador “margem de lucro” está exposta no **gráfico1/anexo II** .

**2º Indicador = Venda efetiva/Previsão de faturamento = ( Invoiced / Forescast ) x 100**

Nível atual de desempenho = ( 19.000.000/22.000.000 ) x 100 = 86,5%

O procedimento para se determinar a nota referente a um desempenho de 86,5% é o mesmo descrito para o 1º indicador , porém utilizando a curva apresentada no anexo II /gráfico 2.

Nota para desempenho de 86,5% = 3

Nível de excelência = 98%

Nível zero = 60%

Método utilizado para determinar resultados futuros = Diferencial de 25

<b>Resultado(%)</b>	<b>60,0</b>	<b>70,0</b>	<b>77,5</b>	<b>83,1</b>	<b>87,3</b>	<b>90,5</b>	<b>93,0</b>	<b>94,7</b>	<b>96,0</b>	<b>97,0</b>	<b>98,0</b>
<b>Nota</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8,5</b>	<b>10</b>

**Curva de transformação em forma tabular**

A curva de transformação para o indicador “invoiced/forecast” está exposta no **gráfico 2/anexo II** .

**3º Indicador = Utilização de Capacidade = ( Cap. Utilizada/ Cap. Instalada ) x 100**  
**( base 30 dias )**

Nível atual de performance = ( 36.700 / 43.200 ) x 100 = 85%

O procedimento para se determinar a nota referente a uma desempenho de 85% é o mesmo descrito para o 1º indicador , porém utilizando a curva apresentada no anexo II /gráfico 3.

Nota para desempenho de 85% = 4

Nível de excelência = 92,5% ( 7,5 % de perda inerente : Setup , limpeza , manutenção prev. , ... )

Nível zero = 50%

Método utilizado para determinar resultados futuros = Diferencial de 20

<b>Resultado(%)</b>	<b>50,0</b>	60,0	68,0	74,5	82,15	<b>85,6</b>	88,5	91,0	<b>92,8</b>
<b>Nota</b>	<b>0</b>	0,5	1	2	3	<b>4</b>	6	8	<b>10</b>

**Curva de transformação em forma tabular**

A curva de transformação para o indicador “invoiced/forescast” está exposta no **gráfico 3/anexo II**.

**4º Indicador = Front-to-back ( to 1ª qualidade ) = ( Final output kg/ Matéria-prima consumida kg ) x 100**

Nível atual de desempenho =  $( 362.853 / 396.413 ) \times 100 = 91,5 \%$

O procedimento para se determinar a nota referente a um desempenho de 91,5% é o mesmo descrito para o 1º indicador , porém utilizando a curva apresentada no anexo II /gráfico 4.

Nota para desempenho de 91,5% = **6**

Nível de excelência = 95% ( 5 % de perda inerente : ourelas , retalhos e 2ª escolha )

Nível zero = 74%

Método utilizado para determinar resultados futuros = Diferencial de 25

<b>Resultado(%)</b>	<b>74,0</b>	80,0	85,0	88,75	<b>91,5</b>	93,6	95,2
<b>Nota</b>	<b>0</b>	1	2	4	<b>6</b>	8	<b>10</b>

A curva de transformação para o indicador “Front-to-back” está exposta no **gráfico 4/anexo II**.

**5º Indicador = Taxa de Desperdício** = ( kg de ourelas + retalhos / kg fibra processada ) x 100

Nível atual de desempenho = ( 12.901 / 396.413 ) x 100 = 3,25%

O procedimento para se determinar a nota referente a um desempenho de 3,25% é o mesmo descrito para o 1º indicador , porém utilizando a curva apresentada no anexo II /gráfico 5.

Nota para desempenho de 3,25% = 4

Nível de excelência = 2,3% ( 2ª escolha é vendida )

Nível zero = 5,0%

Método utilizado para determinar resultados futuros = fator 10 %

<b>Resultado(%)</b>	<b>5,0</b>	4,5	4,05	3,6	<b>3,24</b>	2,9	2,6	2,3
<b>Nota</b>	<b>0</b>	0,5	1	2	<b>4</b>	6	8	<b>10</b>

A curva de transformação para o indicador “Taxa de desperdício” está exposta no **gráfico 5 /anexo II** .

**6º Indicador = Fibra nacional em processo** = (kg de fibra nacional/ kg total de fibra)  
x 100

Nível atual de desempenho = ( 241.850 / 396.413 ) x 100 = 61%

O procedimento para se determinar a nota referente a um desempenho de 61% é o mesmo descrito para o 1º indicador , porém utilizando a curva apresentada no anexo II /gráfico 6.

Nota para desempenho de 61% = 2

Nível de excelência = 87% ( 13% para produção da P&G )

Nível zero = 40%

Método utilizado para determinar resultados futuros = Diferencial 20

<b>Resultado(%)</b>	<b>40</b>	<b>52</b>	<b>61,5</b>	<b>70</b>	<b>76</b>	<b>80,8</b>	<b>84,6</b>	<b>87,5</b>
<b>Nota</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4,5</b>	<b>6</b>	<b>7,5</b>	<b>10</b>

A curva de transformação para o indicador “Fibra nacional em processo ” está exposta no gráfico 6/anexo II .

**7º Indicador = Reclamações de Clientes** = N° de ocorrências de reclamações  
( procedentes ) / mês

Nível atual de desempenho = 6 reclamações / mês

O procedimento para se determinar a nota referente a um desempenho de 6 reclamações é o mesmo descrito para o 1º indicador ,porém utilizando a curva apresentada no anexo II/gráfico 7

Nota para desempenho de 6 reclamações = 4

Nível de excelência = 0 reclamações

Nível zero = 10 ou mais reclamações

Método = 01 ponto para cada reclamação

<b>Resultado(%)</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Nota</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

A curva de transformação para o indicador “Reclamações de Clientes ” está exposta no gráfico 7/anexo II .

**8º Indicador = Reocorrência de Reclamações** = N° de reocorrência de reclamações  
( procedentes ) / mês

Nível atual de desempenho = 6 reocorrências / mês

O procedimento para se determinar a nota referente a um desempenho de 6 reocorrências é o mesmo descrito para o 1º indicador , porém utilizando a curva apresentada no anexo II /gráfico8 .

Nota para desempenho de 6 reocorrências = 4

Nível de excelência = 0 reocorrência de reclamações

Nível zero = 10 reocorrências

Método = 1 ponto por reocorrência

<b>Resultado(%)</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Nota</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

A curva de transformação para o indicador “Reocorrência de reclamações ” está exposta no gráfico 8/anexo II .

**9º Indicador = Treinamento** = ( Horas de treinamento x nº de funcionários ) / mês

Nível atual de desempenho = 894 hs / mês

( 3 funcionários na Faculdade = 300 hs / 2 na pós-graduação = 64 hs / 5 no curso técnico = 400 hs / 5 no inglês = 40 hs / curso interno = 80 hs / outros = 10 hs )

O procedimento para se determinar a nota referente a um desempenho de 894 Hs de treinamento é o mesmo descrito para o 1º indicador , porém utilizando a curva apresentada no anexo II /gráfico 9.

Nota para desempenho de 894 hs = 6

Nível de excelência = 1500 hs / mês

Nível zero = 0 hs

Método = 01 ponto p/ cada 150 hs

<b>Resultado</b>	<b>0</b>	150	300	450	600	750	<b>900</b>	1050	1200	1350	<b>1500</b>
<b>Nota</b>	<b>0</b>	1	2	3	4	5	<b>6</b>	7	8	9	<b>10</b>

A curva de transformação para o indicador “Treinamento” está exposta no **gráfico 9 / anexo II** .

**10º Indicador = N° de novos desenvolvimentos e melhorias ( aprovados e em funcionamento / mês )**

Nível atual de desempenho = 2 desenvolvimentos e/ou melhorias / mês

O procedimento para se determinar a nota referente a um desempenho de 2 desenvolvimentos/mês é o mesmo descrito para o 1º indicador , porém utilizando a curva apresentada no anexo II /gráfico 10.

Nota para desempenho de 2 desenvolvimentos = 3

Nível de excelência = 4 desenvolvimentos e/ou melhorias / mês

Nível zero = 0 desenvolvimentos e/ou melhorias / mês

Método = de 0 p/ 1 = 1 ponto

de 1 p/ 2 = 1 + 2 = 3 pontos

de 2 p/ 3 = 3 + 3 = 6 pontos

de 3 p/ 4 = 6 + 4 = 10 pontos

<b>Resultado(%)</b>	<b>0</b>	1	2	3	<b>4</b>
<b>Nota</b>	<b>0</b>	1	3	6	<b>10</b>

A curva de transformação para o indicador “N° de novos desenvolvimentos e/ou melhorias” está exposta no **gráfico 10/anexo II** .

**11º Indicador = Participação no Mercado de Topsheet = (m2 faturados / demanda do mercado em m2 ) x 100**

Nível atual de desempenho =  $(19.000.000 / 55.000.000) \times 100 = 34,5\%$

O procedimento para se determinar a nota referente a um desempenho de 34,5% é o mesmo descrito para o 1º indicador , porém utilizando a curva apresentada no anexo II / gráfico 11 .

Nota para desempenho de 34,5% = 4

Nível de excelência = 45% =  $( 25.000.000 / 55.000.000 )$

Nível zero = 23% =  $( 13.000.000 / 55.000.000 )$

Método = 3 pontos percentuais – estratégico

<b>Resultado(%)</b>	<b>23%</b>	<b>26%</b>	<b>29%</b>	<b>32%</b>	<b>35%</b>	<b>38%</b>	<b>41%</b>	<b>44%</b>
<b>Nota</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>10</b>

A curva de transformação para o indicador “Participação no Mercado de Topsheet” está exposta no gráfico 11/anexo II .

**12º Indicador = Absenteísmo = [( hs faltas + atrasos ) / total de horas trabalhadas ] x 100**

Nível atual de desempenho = 2,1%

O procedimento para se determinar a nota referente a um desempenho de 2,1% é o mesmo descrito para o 1º indicador , porém utilizando a curva apresentada no anexo II /gráfico 12.

Nota para performance de 2,1% = 3

Nível de excelência = 1,4%

Nível zero = 3,0%

Método = Fator 10

<b>Resultado(%)</b>	<b>3,0</b>	<b>2,7</b>	<b>2,4</b>	<b>2,15</b>	<b>1,9</b>	<b>1,7</b>	<b>1,5</b>	<b>1,35</b>
<b>Nota</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>

A curva de transformação para o indicador “Absentéismo” está exposta no **gráfico 12/anexo II** .

**13º Indicador = N° de Acidentes = N° de acidentes com afastamento superior à 3 dias /mês**

Nível atual de desempenho = 0 acidentes

O procedimento para se determinar a nota referente a um desempenho de 0 acidentes é o mesmo descrito para o 1º indicador , porém utilizando a curva apresentada no anexo II / gráfico 13

Nota para desempenho de 0 acidentes = **10**

Nível de excelência = 0 acidentes

Nível zero = 1 acidente

<b>Resultado</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Nota</b>	<b>0</b>	<b>10</b>

A curva de transformação para o indicador “N° de acidentes” está exposta no **gráfico 13/ anexo II** em anexo .

**14º Indicador = Liberação de Resíduos no Meio Ambiente = ( kg de resíduos da estação de tratamento de efluentes – ETE / mês )**

Obs . : A Estação de Tratamento de Efluentes - ETE - gera resíduos classe II

Nível atual de desempenho = 8.800 kg

O procedimento para se determinar a nota referente a um desempenho de 8.800 kg /mês , é o mesmo descrito para o 1º indicador , porém utilizando a curva apresentada no anexo II /gráfico 14.

Nota para desempenho de 8.800kg/mês = 7

Nível de excelência = 6.200 kg

Nível zero = Classe III

Método = Fator 10

<b>Resultado(%)</b>	<b>classe III</b>	10.500	9.600	<b>8.800</b>	7.900	7.100	<b>6.300</b>
<b>Nota</b>	<b>0</b>	3	5	<b>7</b>	8	9	<b>10</b>

A curva de transformação para o indicador “Resíduos no Meio Ambiente” está exposta no gráfico 14/anexo II .

**Etapa 4** – Desenvolvimento de classificação , notas e pesos para as medidas / indicadores ( Ponderação ) .

Nesta etapa será determinado as prioridades para as medidas e seus respectivos pesos dentro do processo de medição , tudo em função da estratégia do sistema em análise .

A **tabela 4.1** , apresenta a classificação dos indicadores/medidas , em função da prioridade dos mesmos.

ITEM	MEDIDAS / INDICADORES	CLASSIFICAÇÃO	NOTAS	PESO
1	Invoiced / forecast	1	100	100/1120 = 0,089
2	Nº de acidentes de trabalho	2	100	100/1120 = 0,089
3	Margem de lucro	3	100	100/1120 = 0,089
4	Participação no mercado	4	90	90/1120 = 0,08
5	Front-to-back yield	5	90	90/1120 = 0,08
6	Utilização de capacidade	6	90	90/1120 = 0,08
7	Reocorrência de reclamações	7	90	90/1120 = 0,08
8	Reclamações de clientes	8	85	85/1120 = 0,075
9	Desenvolvimento	9	80	80/1120 = 0,071
10	Treinamento	10	75	75/1120 = 0,067
11	Taxa de desperdício	11	70	70/1120 = 0,062
12	Fibra nacional no processo	12	60	60/1120 = 0,053
13	Absenteísmo	13	50	50/1120 = 0,044
14	Liberação de resíduos no meio ambiente ( classe II )	14	40	40/1120 = 0,035
<b>TOTAL =</b>			<b>1120</b>	

**Tabela 4.1 - Prioridade das medidas/indicadores**

O peso de cada medida representa a grandeza ou importância , desta medida perante a estratégia adotada pela empresa . Estas estratégias foram descritas e analisadas na etapa em que se estuda o processo de planejamento para melhoria do desempenho – PPM .

#### **Etapa 5 – Teste da Matriz**

Adotar-se-á o período mensal para verificação do desempenho do sistema produtivo . Para esta verificação serão confrontados os dados do mês de Setembro e de Outubro/99 .

O objetivo deste teste é que possa-se , com um único indicador , que será gerado pela matriz de objetivos , avaliar se o sistema melhorou ou piorou seu desempenho de um período para outro , assim como identificar quais os indicadores que levaram a esta melhora ou piora .

#### **Mês de Setembro/99 – Atual ( 30 dias )**

Será feito agora o levantamento de dados relativos ao fechamento do mês de Setembro/99 , o qual considerar-se-á como o desempenho atual do sistema , para em seguida confrontar com o nível de desempenho do mês de Outubro/99 e verificar se houve uma melhora ou redução no desempenho do sistema ( **VIRTUAL - linha Higiênicos**).

A unidade de medida gerada pela Matriz de Objetivos permite avaliar se o desempenho do sistema aumentou ou diminuiu .

#### **Indicadores Setembro :**

1 – Margem de Lucro : ( Rentabilidade )

$$82.800,00 / 1.380.245,00 = 6\%$$

2 – Invoiced / Forecast ( m2 ) :

$$19.000.000 / 22.000.000 = 86,4 \%$$

3 – Utilização de Capacidade ( min ) :

$$36.700 / 43.200 = 85,0 \%$$

4 – Front-to-back yield ( to first quality ) ( Kg ) :

$$362.853 / 396.413 = 91,5\%$$

5 – Taxa de Desperdício :

$$12.901 / 396.413 = 3,25\%$$

6 – Taxa de Fibra Nacional em Processo :

$$241.850 / 396.413 = 61\%$$

7 – Reclamações de Clientes :

**6 reclamações procedentes**

8 – Reocorrência de Reclamações :

**6 reocorrências**

9 – Treinamento ( hs ) :

**894 horas**

10 – Desenvolvimento ( N° ) :

**2 desenvolvimentos/melhoria**

11 – Participação no Mercado ( % ) :

$$19.000.000 / 55.000.000 = 34,5\%$$

12 – Absenteísmo :

**2,1 %**

13 – N° de Acidentes :

**0 ( zero ) acidentes**

14 – Liberação de Resíduos no Meio Ambiente ( Kg ) :

**8.800 Kg ( classe II )**

A **figura 4.8** a seguir apresentará a Matriz de Objetivos com o desempenho do mês de Setembro/99 , aonde pode-se verificar que o desempenho do sistema produtivo , para o mês de setembro foi de **4,685** .

**CRITÉRIOS**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Subcritérios, Medidas, Indicadores	Invoiced/Forecast	Nº de Acidentes Trabalho	Margem de Lucro	Participação no Mercado	Front-to-back Yield	Utilização da Capacidade	Reocorrência de Reclamações	Reclamações de Clientes	Desenvolvimento	Treinamento	Taxa de Desperdício	Fibra Nacional em Processo	Absenteísmo	Liberação de Resíduos
Desempenho Efet. Período	86,5	0	6,0	34,5	91,5	85,0	6	6	2	894	3,25	61,0	2,1	8.800
4	98,0	0	10,4	44,0	95,2	92,8	0	0	4	1500	2,3	87,5	1,35	6.300
5							1	1		1350				7.100
6			8,6		93,6	91,0	2	2		1200	2,6		1,5	7.900
7	96			41,0			3	3		1050				8.800
8	94,7		7,2		91,5	88,5	4	4	3	900	2,9	80,8	1,7	
9	93		6,0	38,0			5	5		750				9.600
10	90,5		4,1	35,0	88,7	85,6	6	6		600	3,24		1,9	
11	87,3		2,8	32,0		82,1	7	7	2	450		70	2,15	10.500
12	83,1		1,9	29,0	85	74,5	8	8		300	3,6	61,5	2,4	
13	77,5		1,2	26,0	80	68	9	9	1	1500	4,05	52	1,0	
14	60	1	0,0	23,0	74	50	10	10	0	0	5,0	40	0	clas III
Res.Desemp.	3	10	5	4	6	4	4	4	3	6	4	2	3	7
Pond.Relativa	0,089	0,089	0,089	0,08	0,08	0,08	0,08	0,075	0,071	0,067	0,062	0,053	0,044	0,035
Result.Ponder.	0,267	0,89	0,445	0,32	0,48	0,32	0,32	0,3	0,21	0,402	0,248	0,106	0,132	0,245
<b>Desempenho Total =</b>														<b>4,685</b>

**FIG 4.8 - Teste da Matriz de Objetivos - Desempenho Atual ( Setembro )**

## Mês de Outubro/99 – ( 31 dias )

Será feito agora o levantamento de dados relativos ao fechamento do mês de Outubro/99 , para que em seguida possa-se determinar o desempenho para este mês , usando a matriz de objetivos , e em seguida confrontar com o indicador de desempenho do mês de Setembro , verificando assim se houve uma melhora ou redução no desempenho do sistema produtivo (VIRTUAL - linha Higiênicos).

A unidade de medida gerada pela Matriz de Objetivos permite-se avaliar se o desempenho do sistema produtivo aumentou ou diminuiu .

### Indicadores Outubro :

1 – Margem de Lucro : ( Rentabilidade )

$$99.724,00 / 1.420.350,00 = 7,02\%$$

2 – Invoiced / Forecast ( m2 ) :

$$17.535.635 / 21.000.000 = 83,5 \%$$

3 – Utilização de Capacidade ( min ) :

$$38.478 / 44.640 = 86,2 \%$$

4 – Front-to-back yield ( to first quality ) ( Kg ) :

$$332.197 / 351.643 = 94,5\%$$

5 – Taxa de Desperdício :

$$10.506 / 351.643 = 2,98\%$$

6 – Taxa de Fibra Nacional em Processo :

$$285.913 / 351.643 = 81,3\%$$

7 – Reclamações de Clientes :

**5reclamações procedentes**

8 – Reocorrência de Reclamações :

**3 reocorrências**

9 – Treinamento ( hs ) :

**969 horas**

10 – Desenvolvimento ( N° ) :

**1 desenvolvimentos/melhoria**

11 – Participação no Mercado ( % ) :

$17.535.635 / 55.000.000 = 31,88\%$

12 – Absenteísmo :

**1,9 %**

13 – N° de Acidentes :

**0 ( zero ) acidentes**

14 – Liberação de Resíduos no Meio Ambiente ( Kg ) :

**9.500 Kg ( classe II )**

A **figura 4.9** a seguir apresenta a Matriz de Objetivos com o desempenho do mês de Outubro/99 , aonde verifica-se que o desempenho do mês de Outubro para o sistema produtivo , foi de **5,331** .

### CRITÉRIOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Subcritérios, Medidas, Indicadores	Invoiced/Forecast	Nº de Acidentes Trabalho	Margem de Lucro	Participação no Mercado	Front-to-back Yield	Utilização da Capacidade	Reocorrência de Reclamações	Reclamações de Clientes	Desenvolvimento	Treinamento	Taxa de Desperdício	Fibra Nacional em Processo	Absenteísmo	Liberação de Resíduos
Desempenho Efet. Período	83,5	0	7,02	31,9	94,5	86,2	3	5	1	969	2,98	81,3	1,9	9.500
4	98,0	0	10,4	44,0	95,2	92,8	0	0	4	1500	2,3	87,5	1,35	6.300
5							1	1		1350				7.100
6			8,6		93,6	91,0	2	2		1200	2,6		1,5	7.900
7	96			41,0			3	3		1050				8.800
8	94,7		7,2		91,5	88,5	4	4	3	900	2,9	80,8	1,7	
9	93		6,0	38,0			5	5		750				9.600
10	90,5		4,1	35,0	88,7	85,6	6	6		600	3,24		1,9	
11	87,3		2,8	32,0		82,1	7	7	2	450		70	2,15	10.500
12	83,1		1,9	29,0	85	74,5	8	8		300	3,6	61,5	2,4	
13	77,5		1,2	26,0	80	68	9	9	1	1500	4,05	52	1,0	
14	60	1	0,0	23,0	74	50	10	10	0	0	5,0	40	0	clas III
Res.Desemp.	2	10	6	3	9	4	7	5	1	6	6	6	4	5
Pond.Relativa	0,089	0,089	0,089	0,08	0,08	0,08	0,08	0,075	0,071	0,067	0,062	0,053	0,044	0,035
Result.Ponder.	0,178	0,89	0,534	0,24	0,72	0,32	0,56	0,375	0,071	0,402	0,372	0,318	0,176	0,175
Desempenho Total =														5,331

FIG 4.9 - Teste da Matriz de Objetivos - Desempenho Outubro

#### 4.3.4 - Resultados Comparativos

Com os resultados obtidos do teste da metodologia e da Matriz de Objetivos realizados sobre dados reais pertinentes a Virtual – Linha de Higiênicos , verifica-se que para o mês de Outubro ocorreu um aumento de desempenho do sistema produtivo ( 5,331 ) comparado ao desempenho do mês de Setembro ( 4,685 ) .

Se o sistema produtivo em questão fosse avaliado do ponto de vista de Invoiced/Forescast , Participação no Mercado , Desenvolvimento ou Liberação de Resíduos a impressão seria de uma piora do sistema produtivo, contudo isto são impressões geradas por medições/análises feitas de forma individual ( departamental ) e estas análises feitas desta forma podem levar a tomada de decisões erradas . No sistema produtivo em estudo a queda nos dois primeiros itens – Invoiced/forescast e Participação no Mercado – se explica devido a maior produção de Tranfer Layer ( TL ) do que Cobertura ( PC ) , pois a velocidade de produção do Tranfer Layer é muito menor do que a velocidade de produção de material para cobertura , contudo , o valor agregado para o Tranfer Layer é muito maior . Outro ponto importante a ser destacado é que a matriz permite identificar quais foram os indicadores que realmente tiveram uma queda , como o caso do nº de desenvolvimentos e liberação de resíduos , permitindo assim uma atuação para melhora destes indicadores e conseqüentemente do desempenho .

O objetivo deste estudo/teste e mostrar que a medição deve ser feita levando em conta toda a estratégia do sistema , e com dados de medições localizadas , obter o desempenho do sistema antes de se tomar qualquer decisão . Como se pode ver , a Matriz de Objetivos é um ótimo modo de se agregar uma família de medidas em uma contagem total de desempenho e permite definir o desempenho claramente .

Observe que as metas para os indicadores/medidas do sistema produtivo podem ser determinadas tanto em função da estratégia interna como referenciais de comparação com empresas de ponta . Seja qual for o caminho adotado o desempenho resultante de cada mês deve ser uma melhora contínua do sistema produtivo em análise . Salienta-se ainda que cada sistema produtivo deve possuir seu grupo de medidas e estas medidas devem envolver todos os sete

critérios de desempenho e também todos os objetivos estratégicos/táticos do sistema . Desta forma pode-se dizer que este modelo de gerenciamento do desempenho se mostra , tanto qualitativo como quantitativo

O resultado obtido ilustra o grande potencial desta metodologia/modelo de medição comparado aos métodos convencionais de medição e avaliação existentes nas empresas atualmente .

A seguir , no próximo capítulo , será feita uma descrição das recomendações sobre esta metodologia , os possíveis trabalhos futuros sobre esta pesquisa , e também sugestões de melhoria .

## Capítulo

### 5 – Conclusões e Recomendações

Os resultados mostrados no final do capítulo 4 ilustram o grande potencial da metodologia de Gerenciamento do Desempenho com múltiplos critérios , tanto no que se refere ao aspecto qualitativo quanto quantitativo , frente as novas tendências dos modelos de medição e gerenciamento .

Os modelos convencionais de medição e gerenciamento se mostram ainda , muito individualistas ( departamental ) e sem base no plano estratégico da organização , ou seja , na maioria das organizações os indicadores de desempenho são gerados em função da falta de controle por parte dos departamentos , de alguma medida localizada . Neste caso , acaba o departamento desenvolvendo uma medida/indicador e estipulando limites máximos e mínimos , que na maior parte das vezes acabam funcionando como barreiras para melhorias . Além disto , se a(s) medida/indicador desenvolvido não estiver sustentado no plano da organização ( estratégia ) , o que pode parecer um bom resultado departamental pode acabar sendo um resultado ruim a nível organizacional ( na realidade o que interessa é a performance da organização e não apenas do departamento ) . Uma outra barreira que os modelos convencionais de medição enfrentam é a falta de integração entre os diversos indicadores isolados , assim como , um indicador final , resultante de todos os indicadores e seus respectivos pesos sobre a estratégia da organização .

Todas as necessidades dos modelos convencionais de medição e gerenciamento surgiram em função de uma competitividade cada vez maior que o mercado está impondo as organizações e também da necessidade de mudança dos antigos paradigmas/visões ( conforme Peter Drucker – Exame ) , visto a mudança radical que o mercado vem sofrendo , a qual na maior parte , é uma consequência da globalização e abertura de mercado .

A metodologia/modelo estudada e testada neste trabalho tenta introduzir uma metodologia de medição de múltiplos critérios , a qual tenta suprir as necessidades dos modelos convencionais . Dentro desta nova metodologia deve-se salientar os seguintes aspectos adotados :

- Os resultados da medição devem ser sempre melhorias contínuas do processo em análise , evitando assim limites pré-estabelecidos ;
- Os indicadores devem ser projetados em função da estratégia da organização e não em função de necessidades isoladas ;
- Plano e Medição devem ser considerados juntos – mesma etapa ;
- Cada indicador/medida tem um peso diferente sobre o desempenho da organização e que também pode mudar , conforme muda o plano ( estratégia ) da organização . Ou seja , se o plano é revisto , deve-se revisar os indicadores e medidas ;
- A finalidade da medição é “desempenho” da organização e não apenas do departamento ;
- Uma vez medida o desempenho do sistema é que deve-se identificar os indicadores/medidas que estão prejudicando o desempenho .

Desta forma a metodologia estudada , assim como a matriz de objetivos ( modelo de medição ) mostram se enquadrar à uma gama muito grande das exigências do mercado atual e das necessidades dos gerentes . Contudo esta metodologia/modelo deverá passar por algumas melhorias e adaptações de acordo com a necessidade dos usuários . Algumas destas recomendações serão descritas a seguir .

## **5.1 - Recomendações para trabalhos futuros**

- As curvas de transformação para os indicadores ( aspecto contável da medida para a escala comum ) deve ser estudada mais detalhadamente e em seguida aprimorada , pois para este trabalho foi muito difícil a determinação destas curvas As curvas se apresentam , na maioria dos casos como uma exponencial , porém pode-se ter curvas logarítmicas , lineares e outras , contudo a determinação da exata equação matemática

se mostra muito difícil . Para este trabalho as curvas foram determinadas sobre tendências e melhorias contínuas .

- Testar a metodologia/modelo apresentada também para o fornecimento de serviços , validando desta forma a metodologia tanto para produtos como para serviços .
- Neste trabalho , o gerenciamento do desempenho é uma sobreposição de dois modelos , o PPMD ( plano ) e a ASG ( medição ) . Seria muito interessante se fosse desenvolvido apenas um modelo que unificasse os dois , otimizando assim a metodologia .
- Visto que os indicadores/medidas devem carregar a estratégia do sistema , o método de desenvolvimento destes indicadores , assim como sua apresentação pode ser melhorada , ou seja , os indicadores devem apresentar : nome , aplicação , fórmula , o que ele revela , responsável , frequência , revisão , apresentação , etc... .
- O desempenho de cada período ( neste caso mês ) só poderá ser comparado com o desempenho do período anterior caso a estratégia e/ou os indicadores não tiverem sofrido nenhuma mudança , pois se isto ocorreu , a comparação perde o sentido , visto que estaríamos estudando sistemas “diferentes” ( necessidades diferentes ) . Este ponto deverá ser mais bem estruturado , pois a referência de comparação para o trabalho de melhorias contínuas é perdida toda vez que a estratégia e/ou indicadores mudam . Um estudo da bibliografia do final década de 90 pode ajudar neste ponto , tanto para a referência de comparação dos desempenhos como também para a avaliação da necessidade e viabilidade do indicador único de desempenho .

## Anexo I

# Organograma

### Organização & Co.

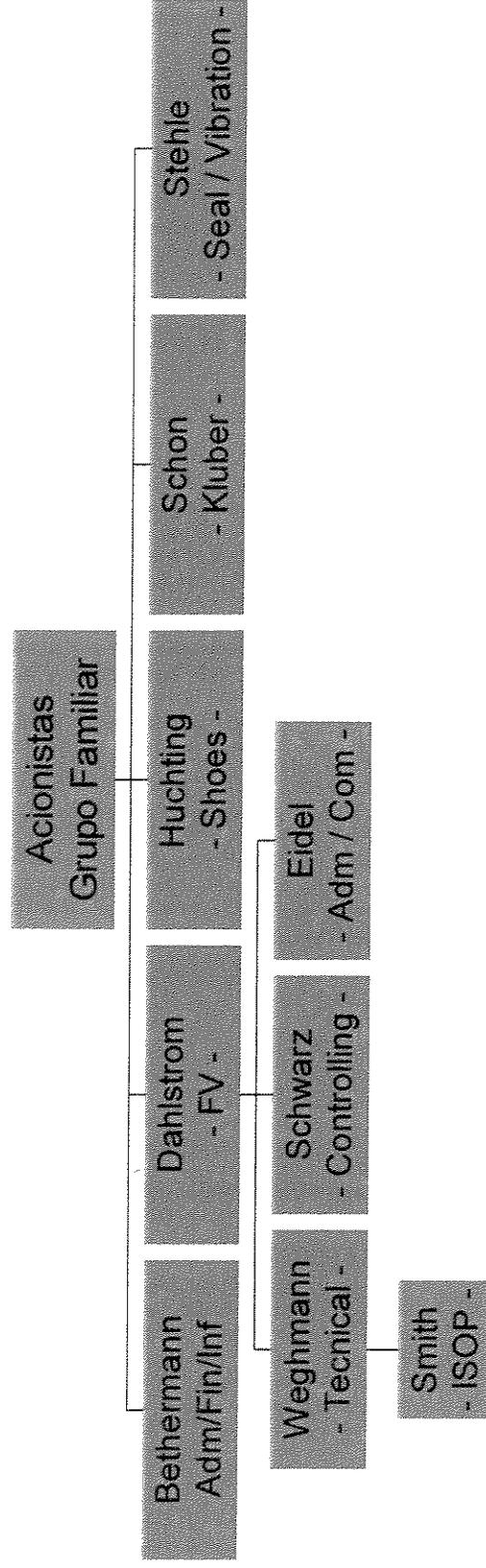


Fig 4.2a

# Anexo I

## ORGANOGRAMA FÁBRICA

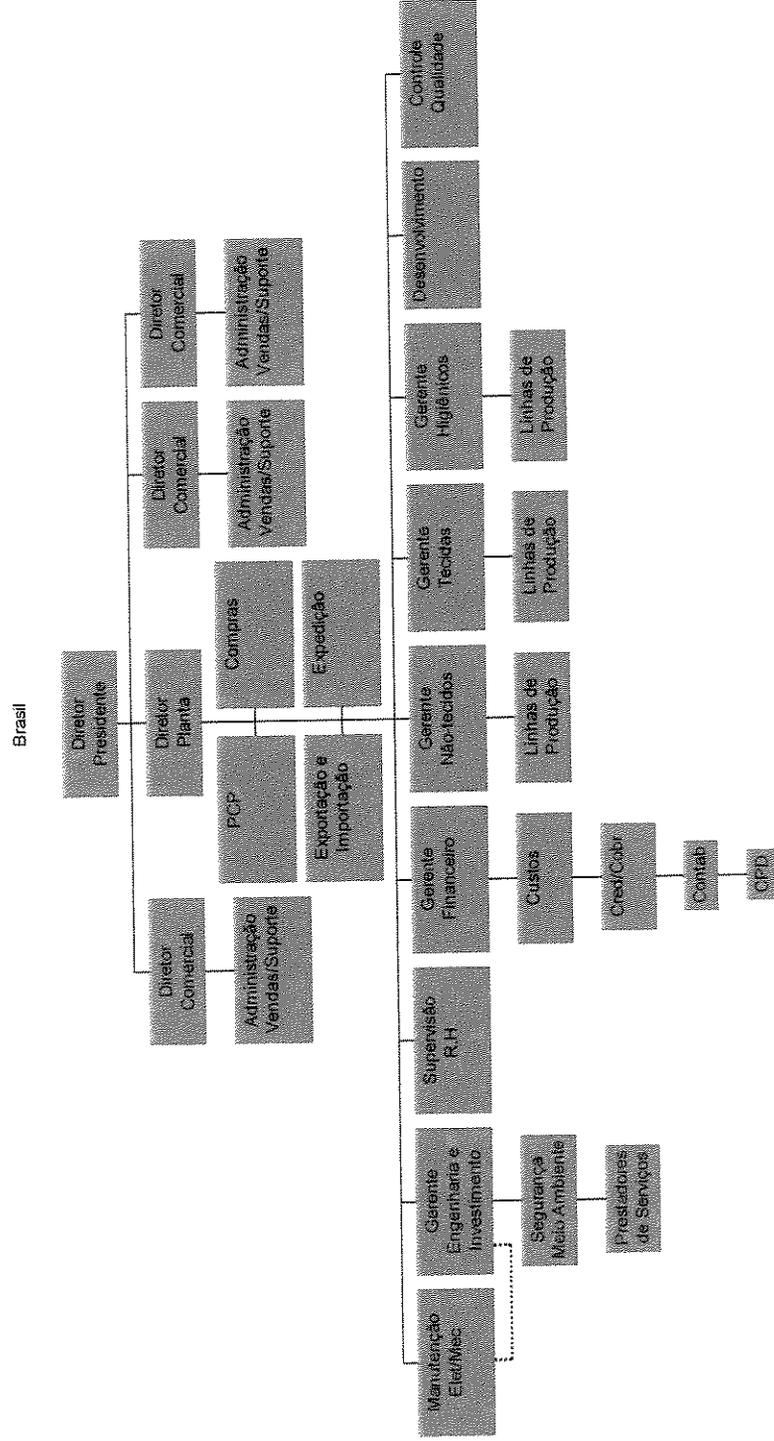
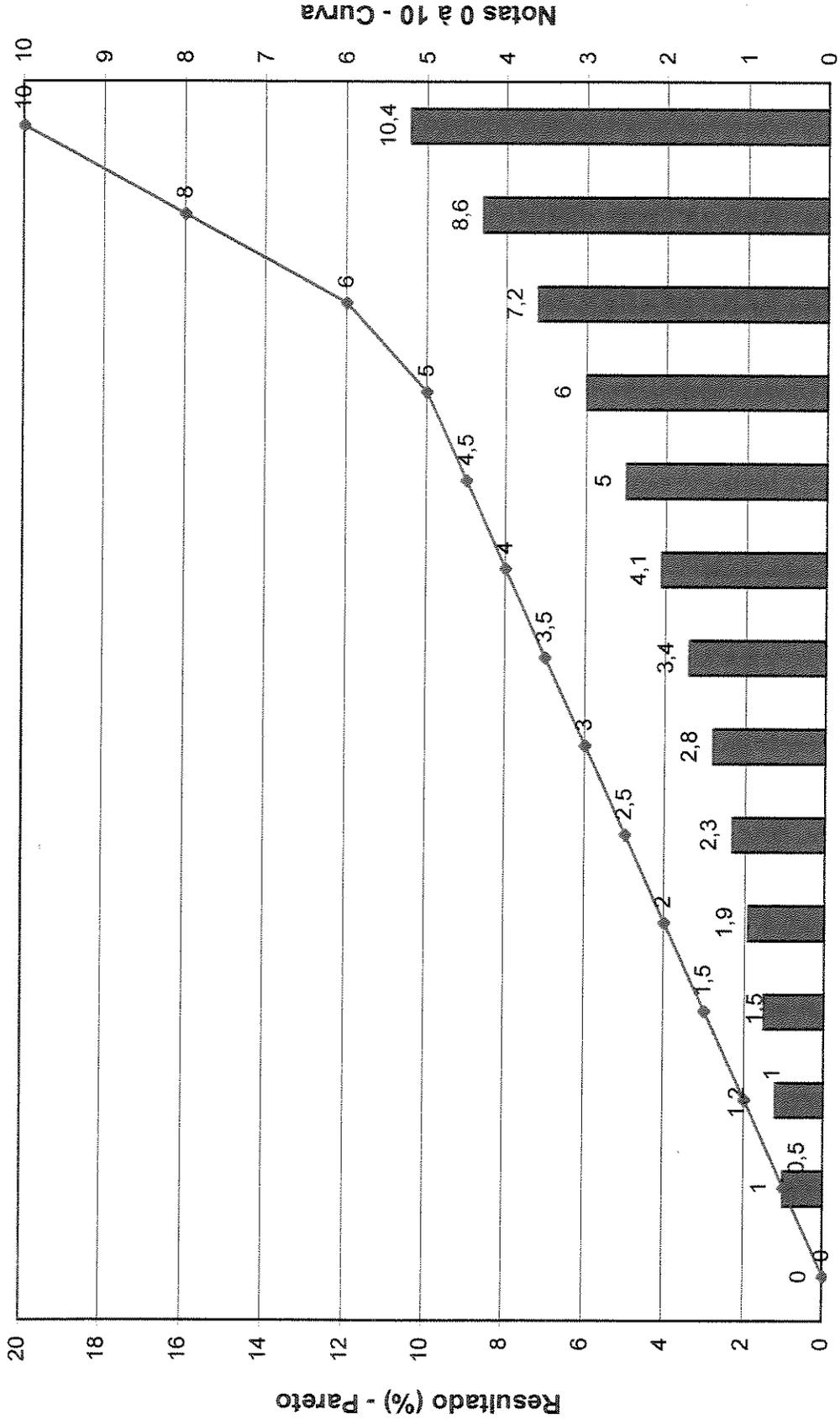


Fig 4.2b

## Anexo II / gráfico 1

### Margem de Lucro

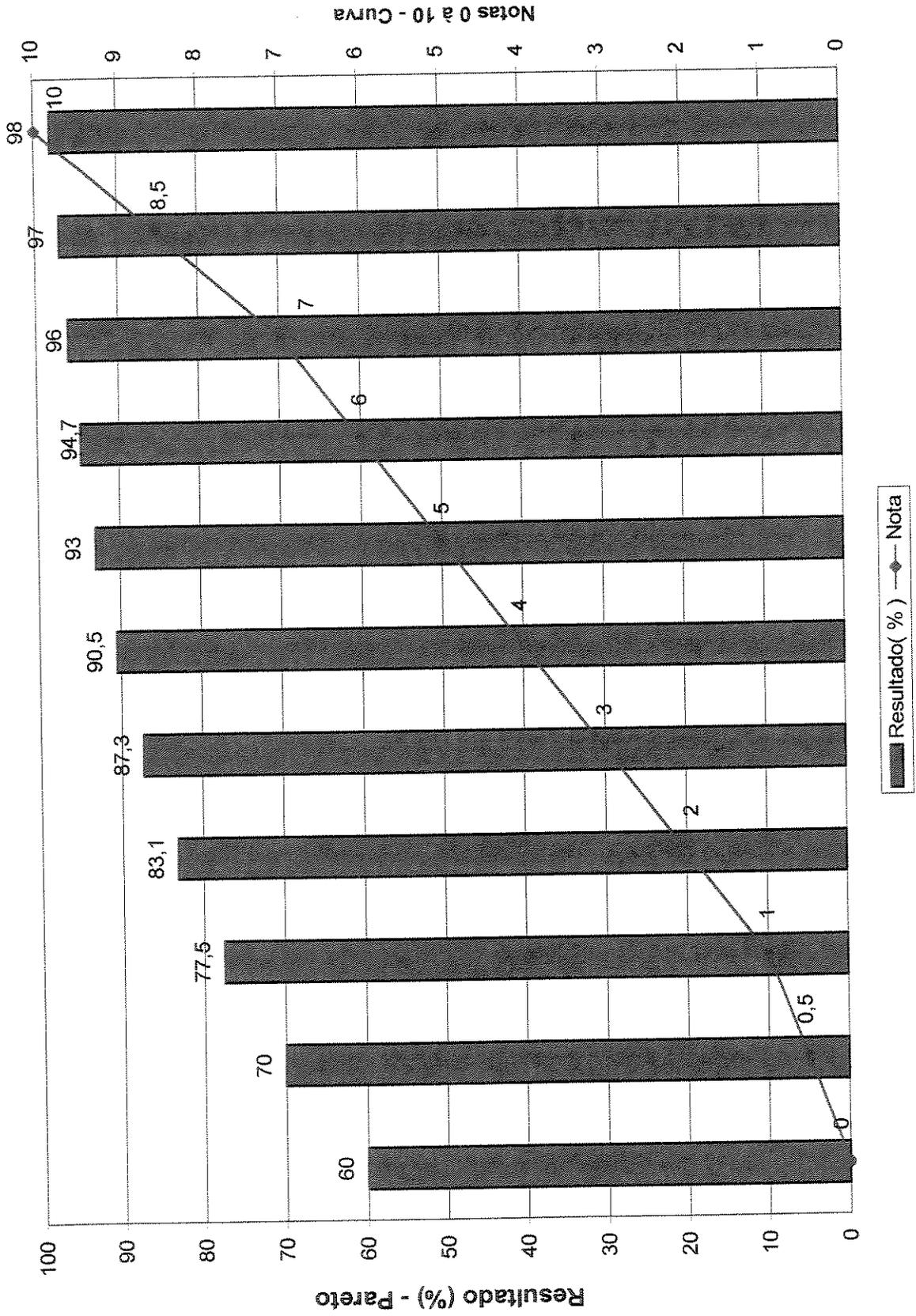


Resultado(%) — Nota

Curva de transformação

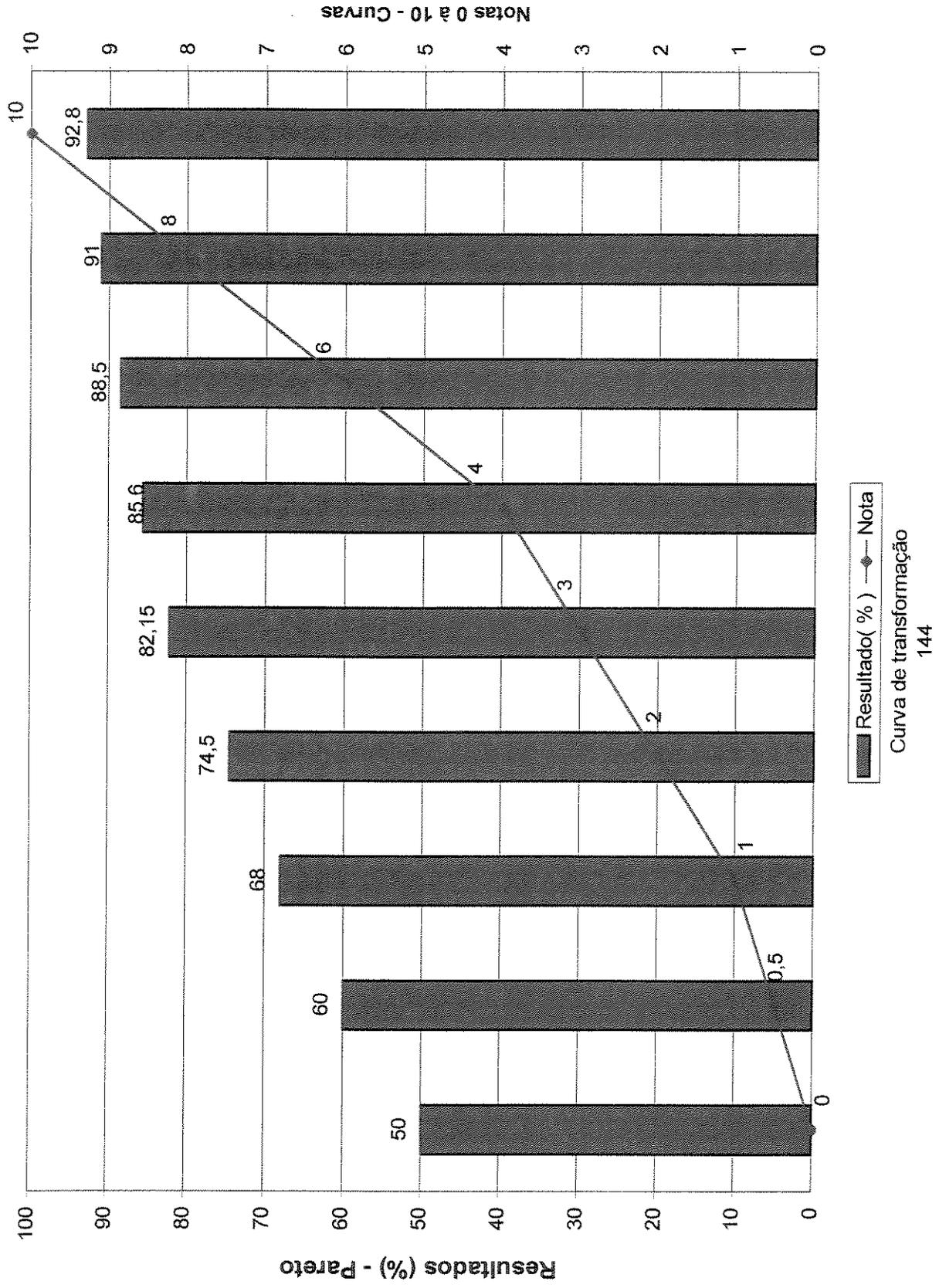
Anexo II / gráfico 2

Invoiced / Forecast ( m2 )



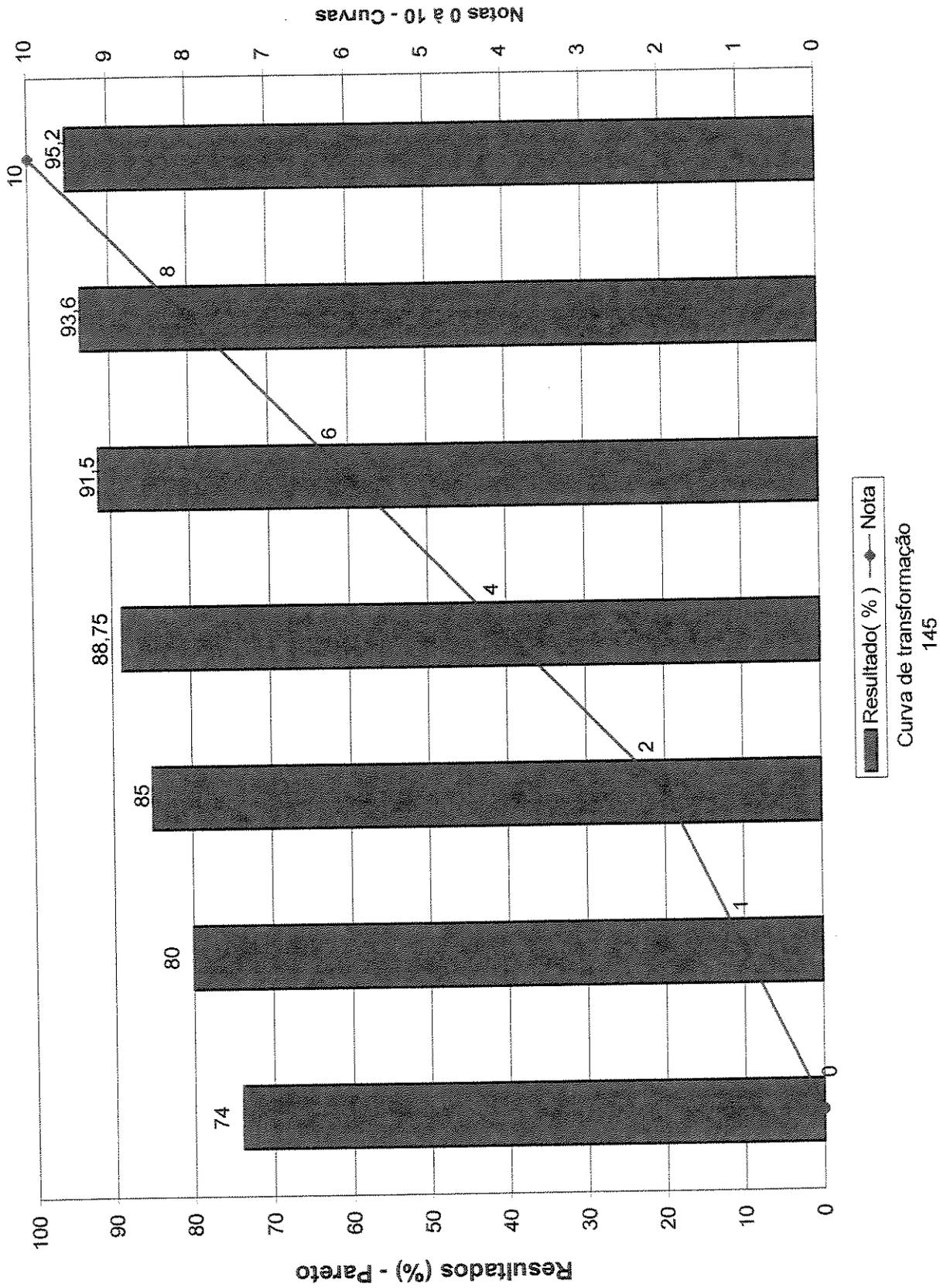
### Anexo II / gráfico 3

#### Utilização da Capacidade



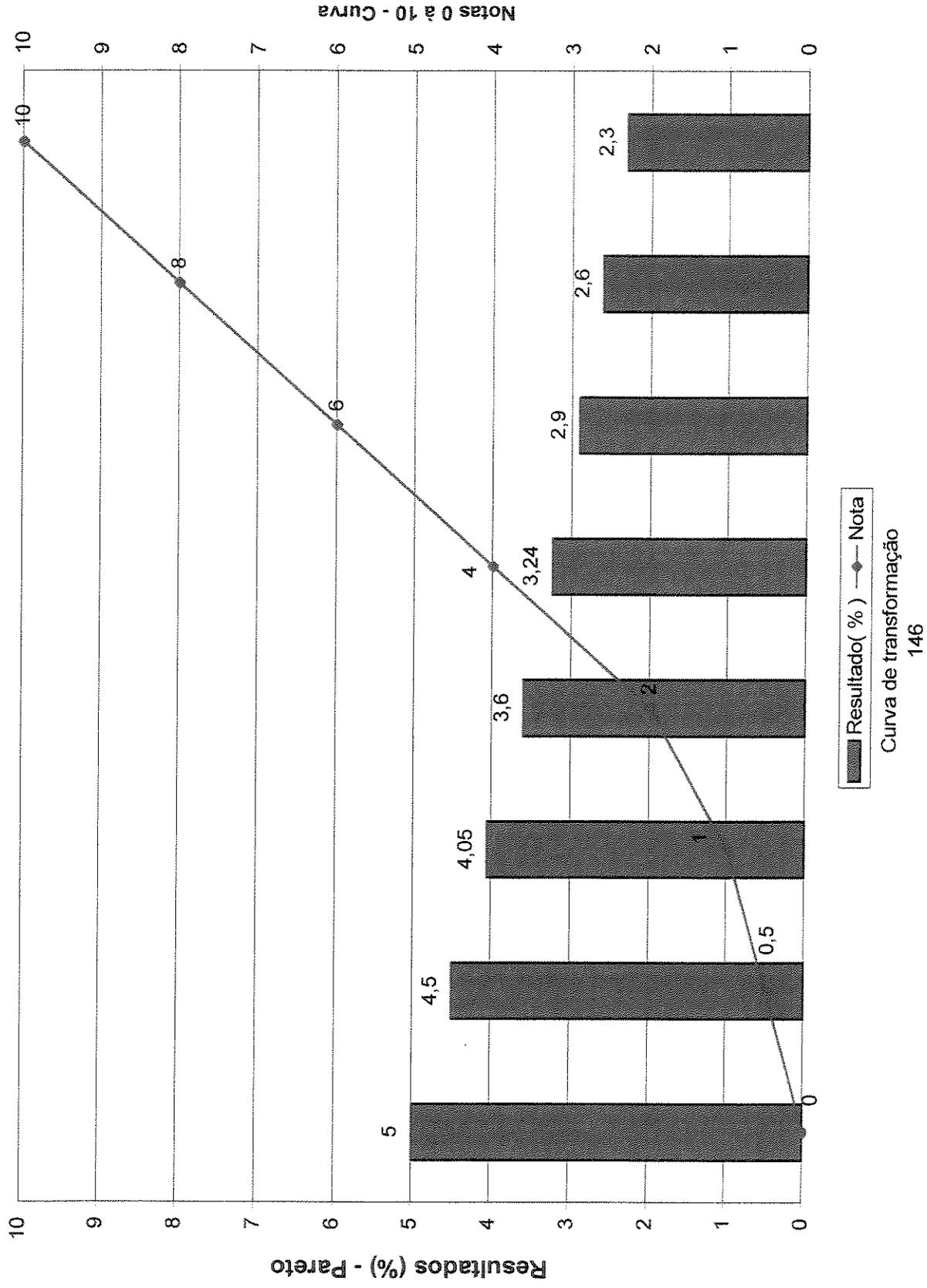
Anexo II / gráfico 4

Front-to-back



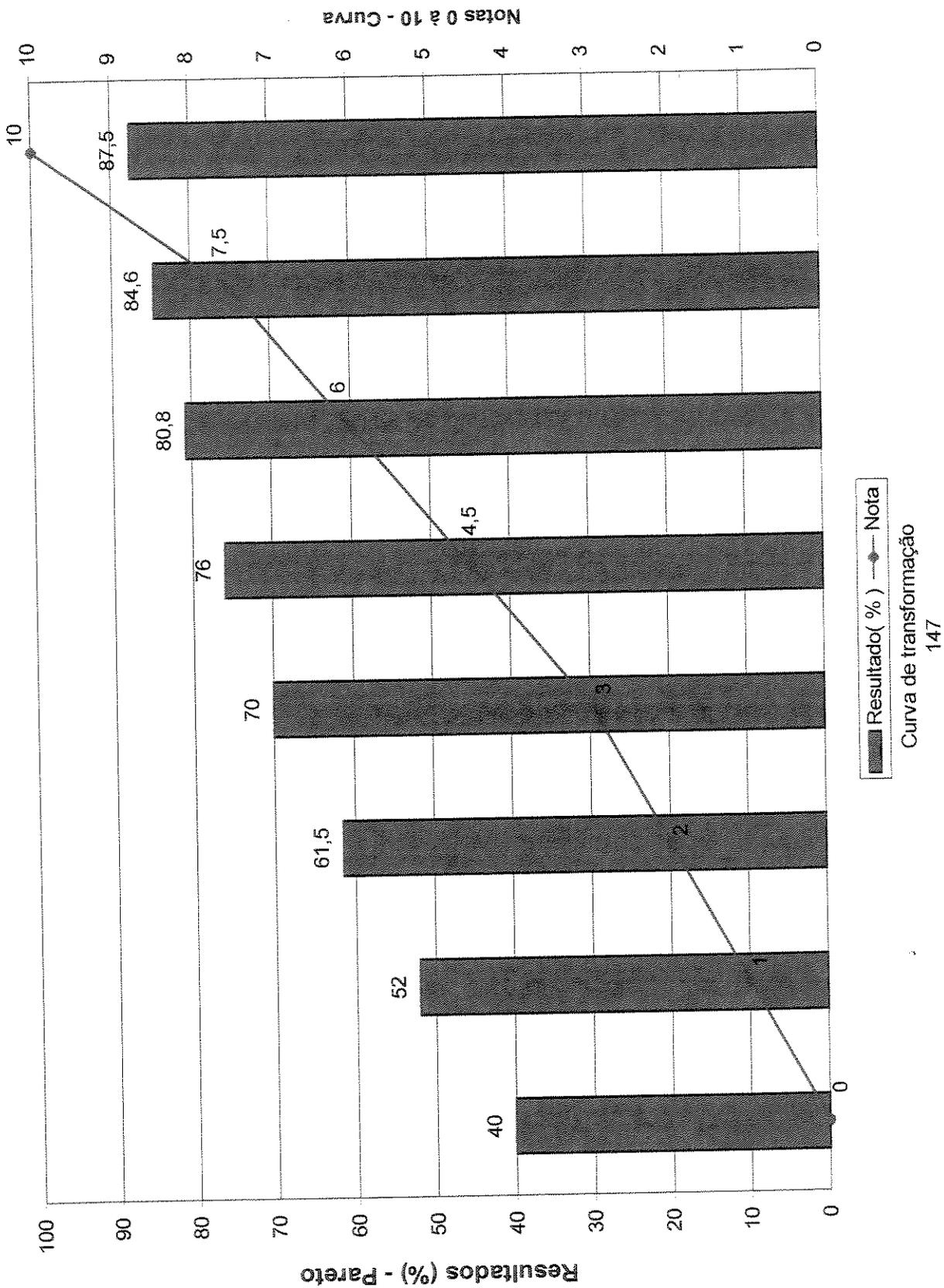
## Anexo II / gráfico 5

### Taxa de Desperdício



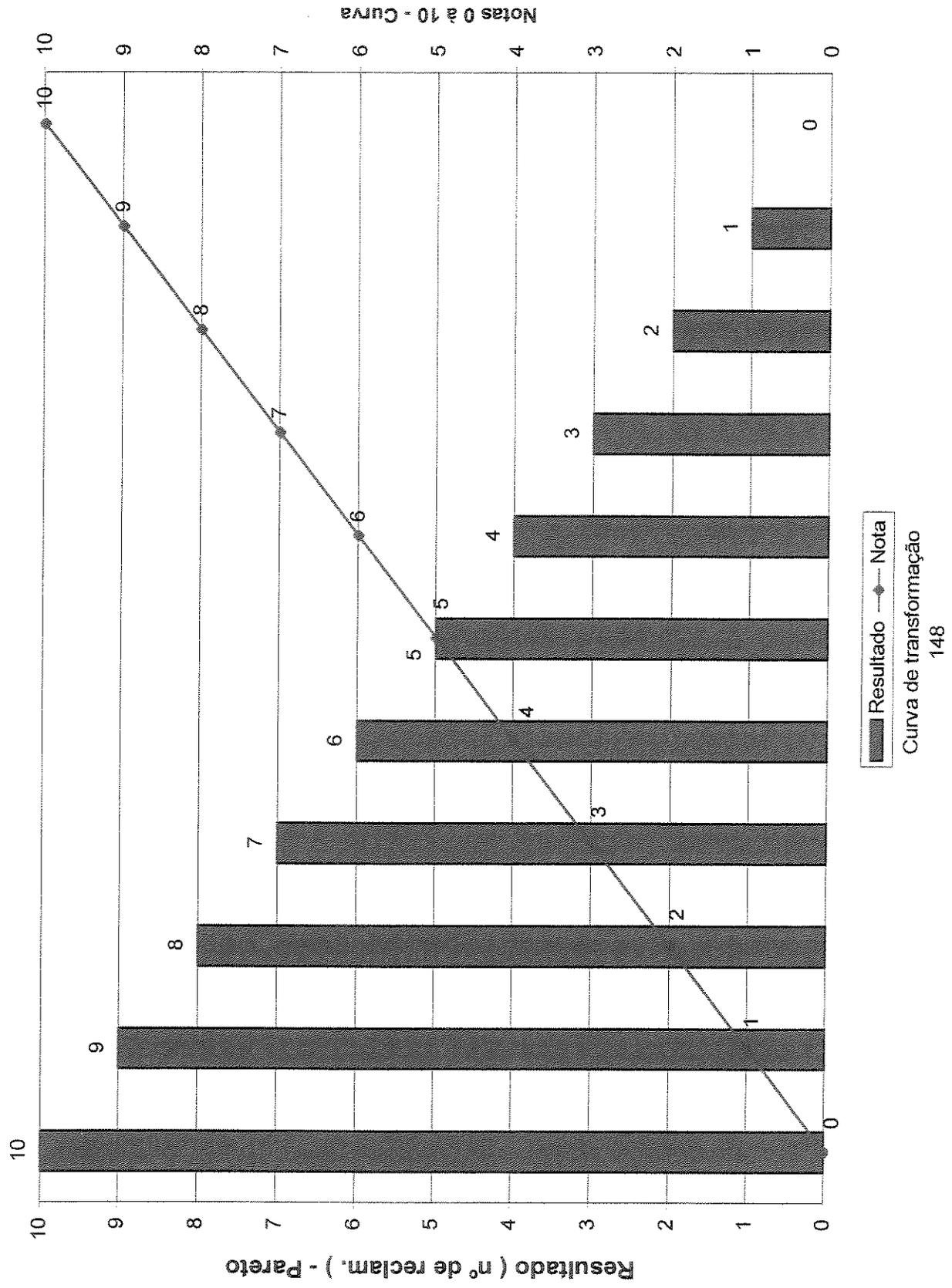
Anexo II / gráfico 6

Fibra Nacional em Processo



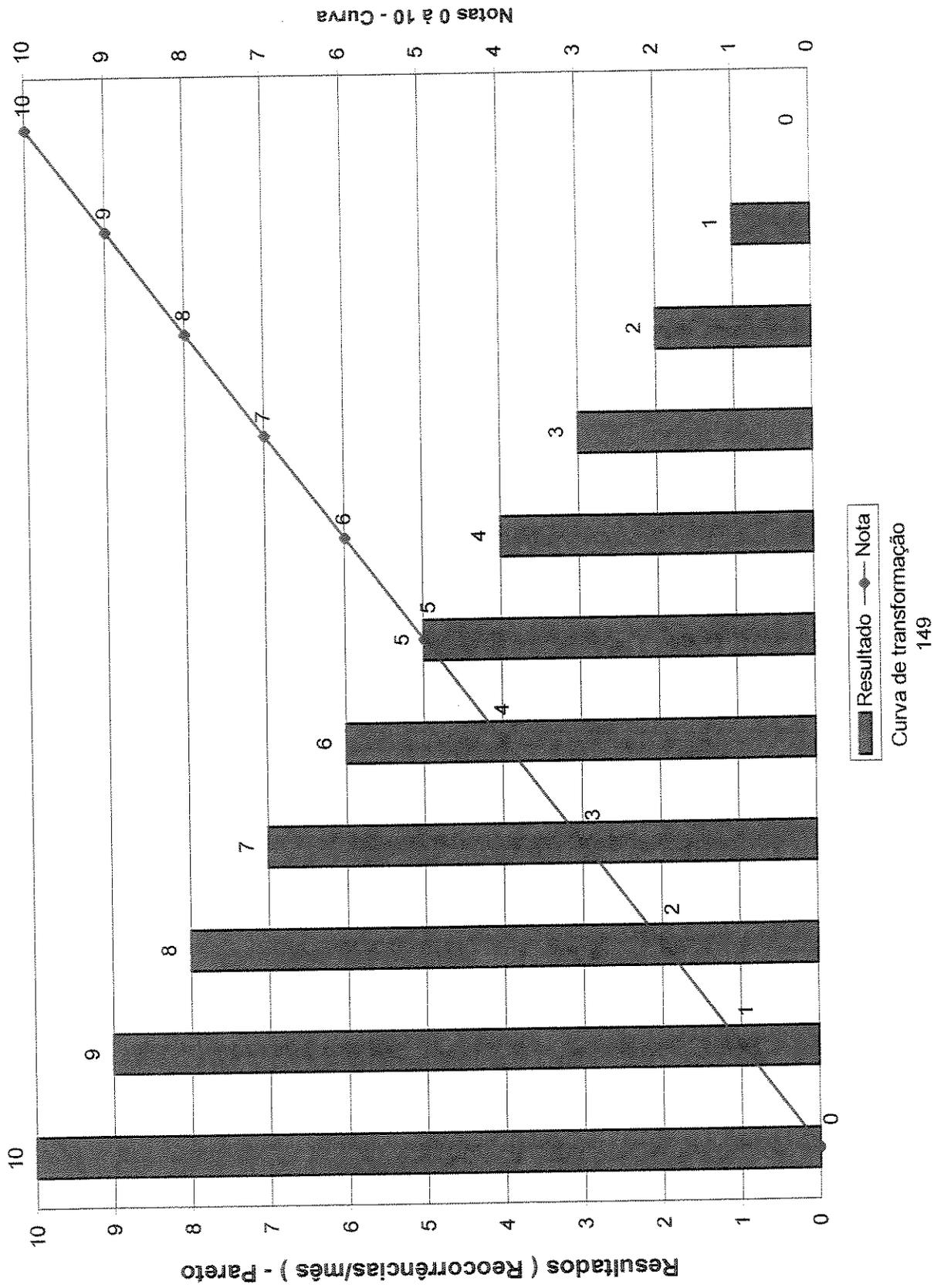
Anexo II / gráfico 7

Reclamações de Clientes - Procedentes



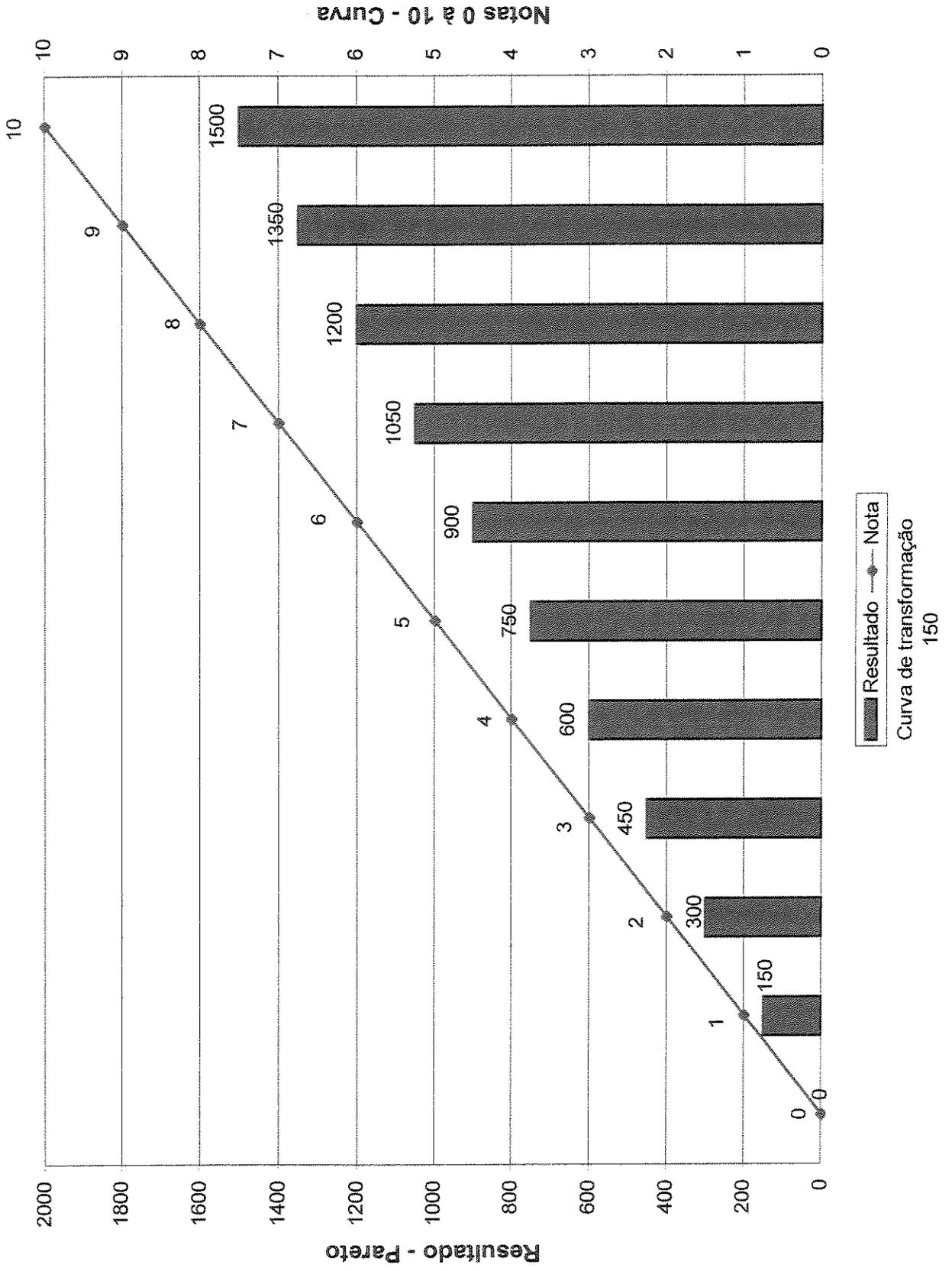
## Anexo II / gráfico 8

### Reocorrência de Reclamações - Procedentes



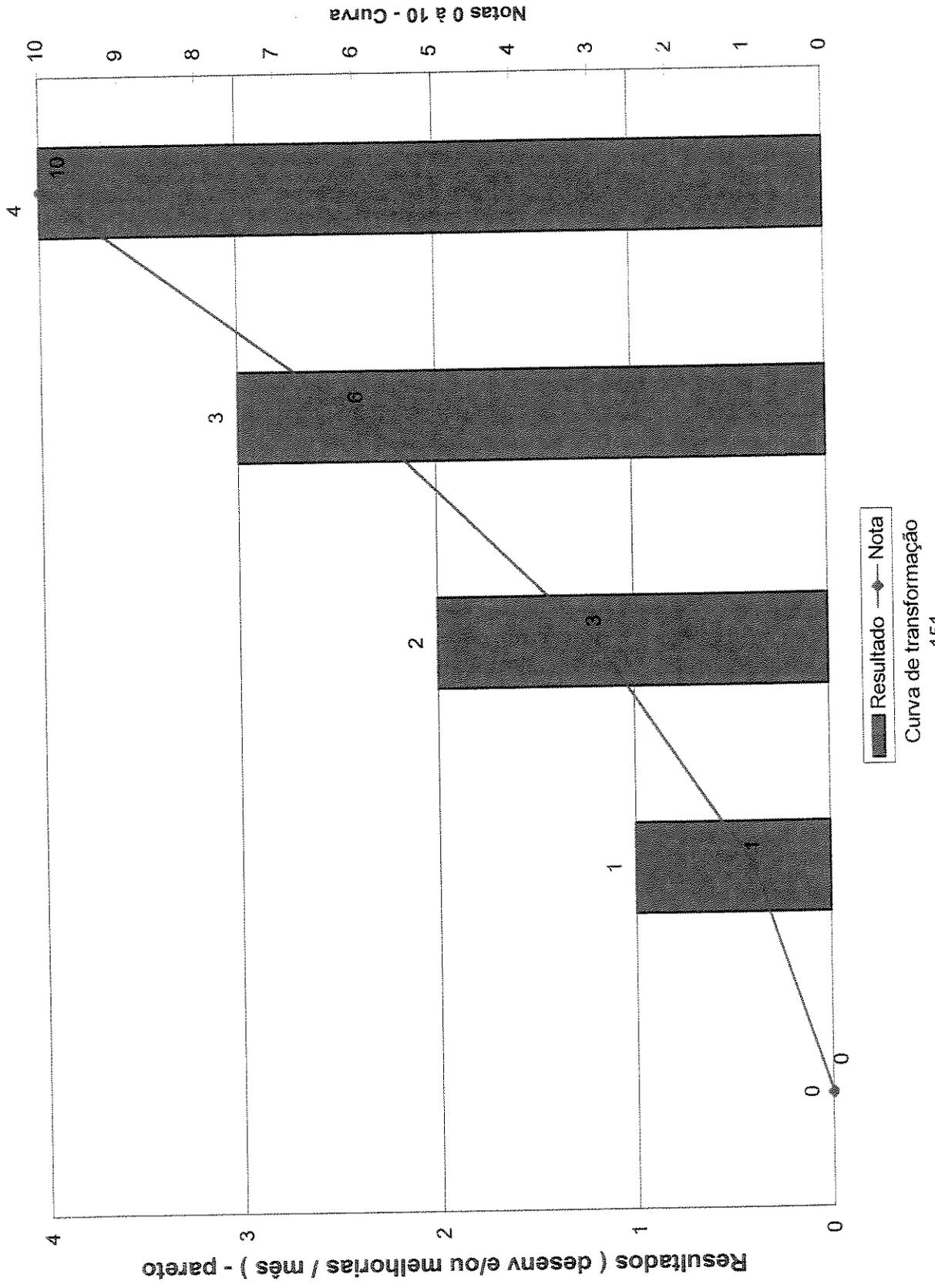
## Anexo II / gráfico 9

### Treinamento - Horas



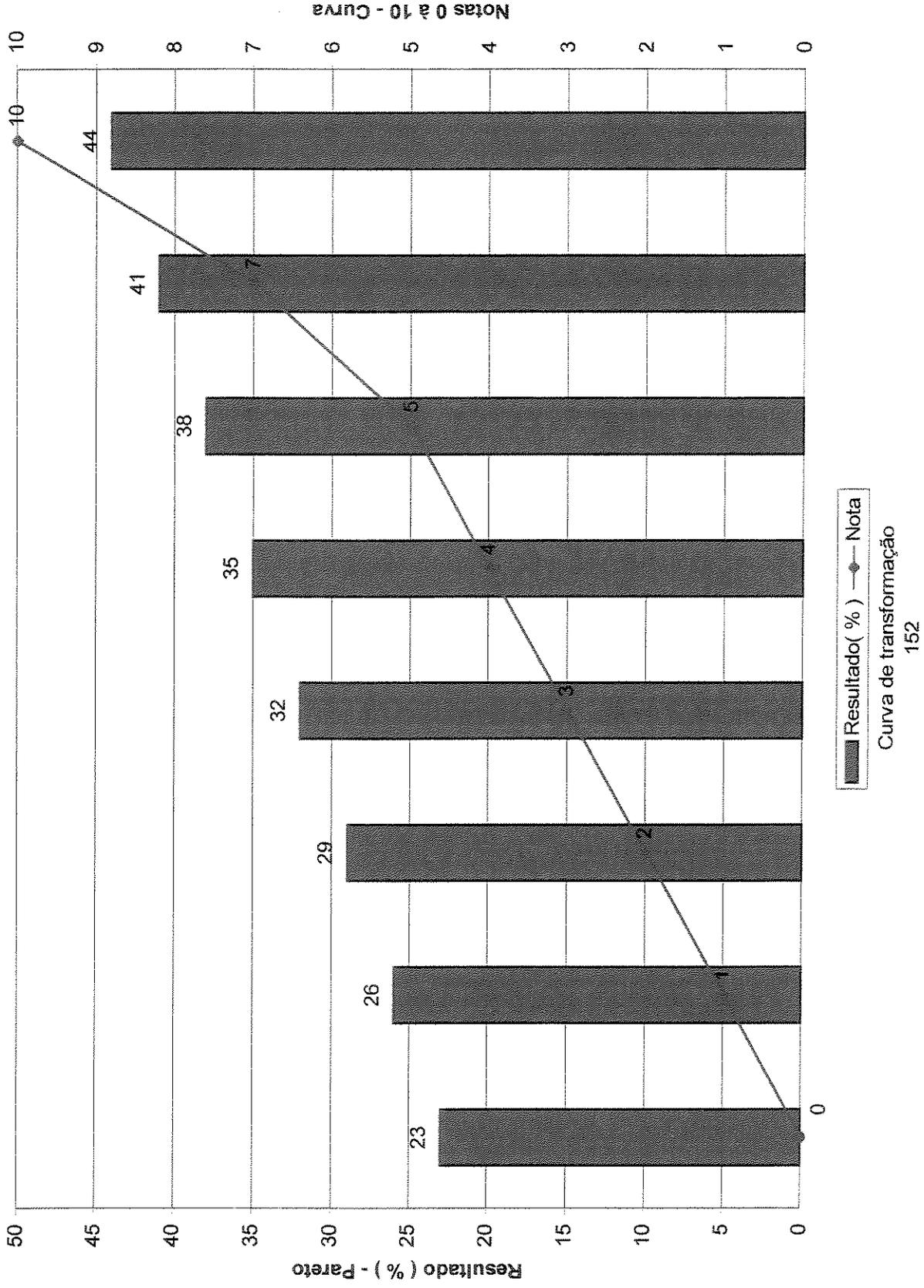
Anexo II / gráfico 10

Nº de Novos Desenvolvimentos e/ou Melhorias



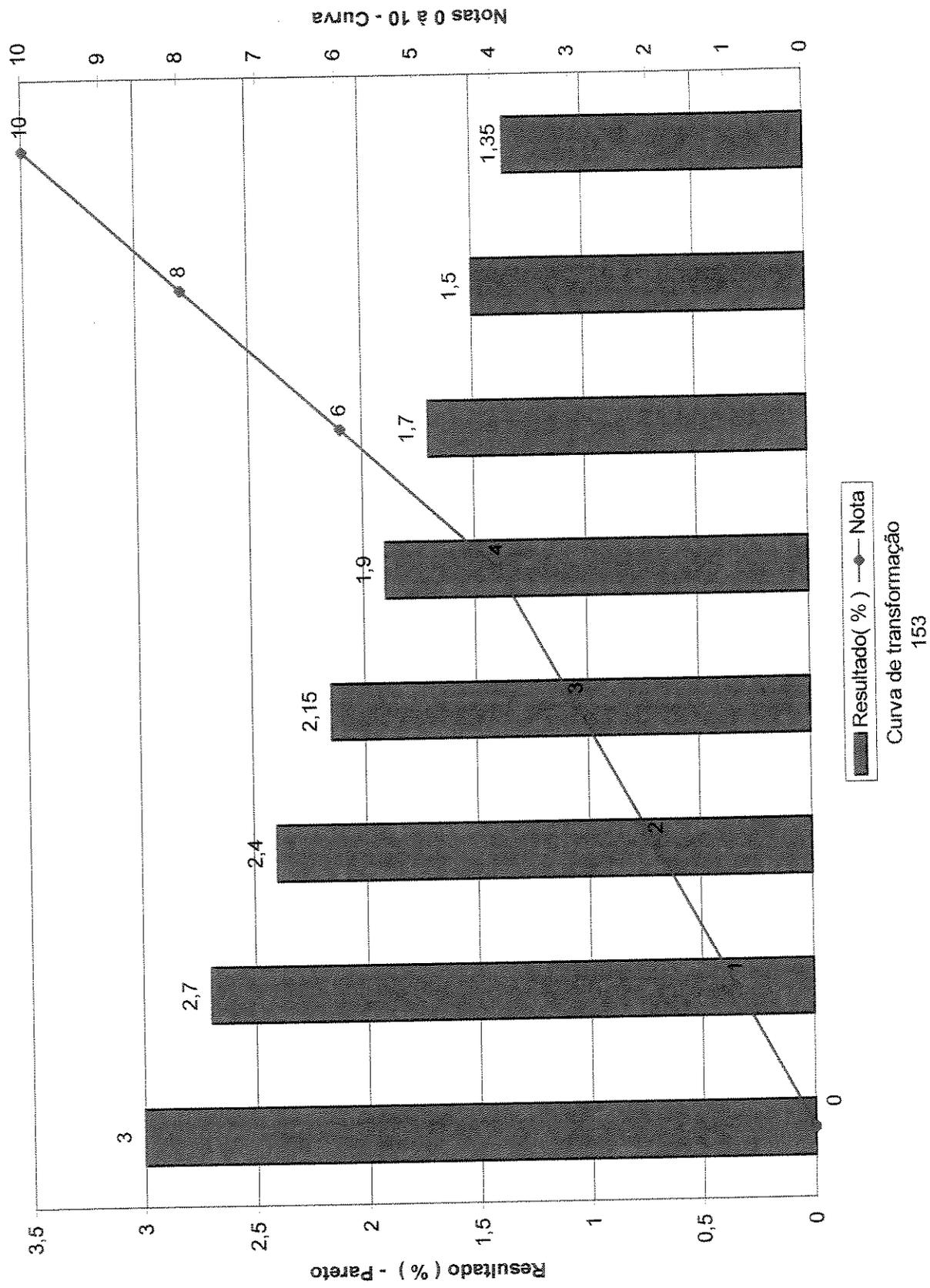
Anexo II / gráfico 11

Participação no Mercado de Topsheet



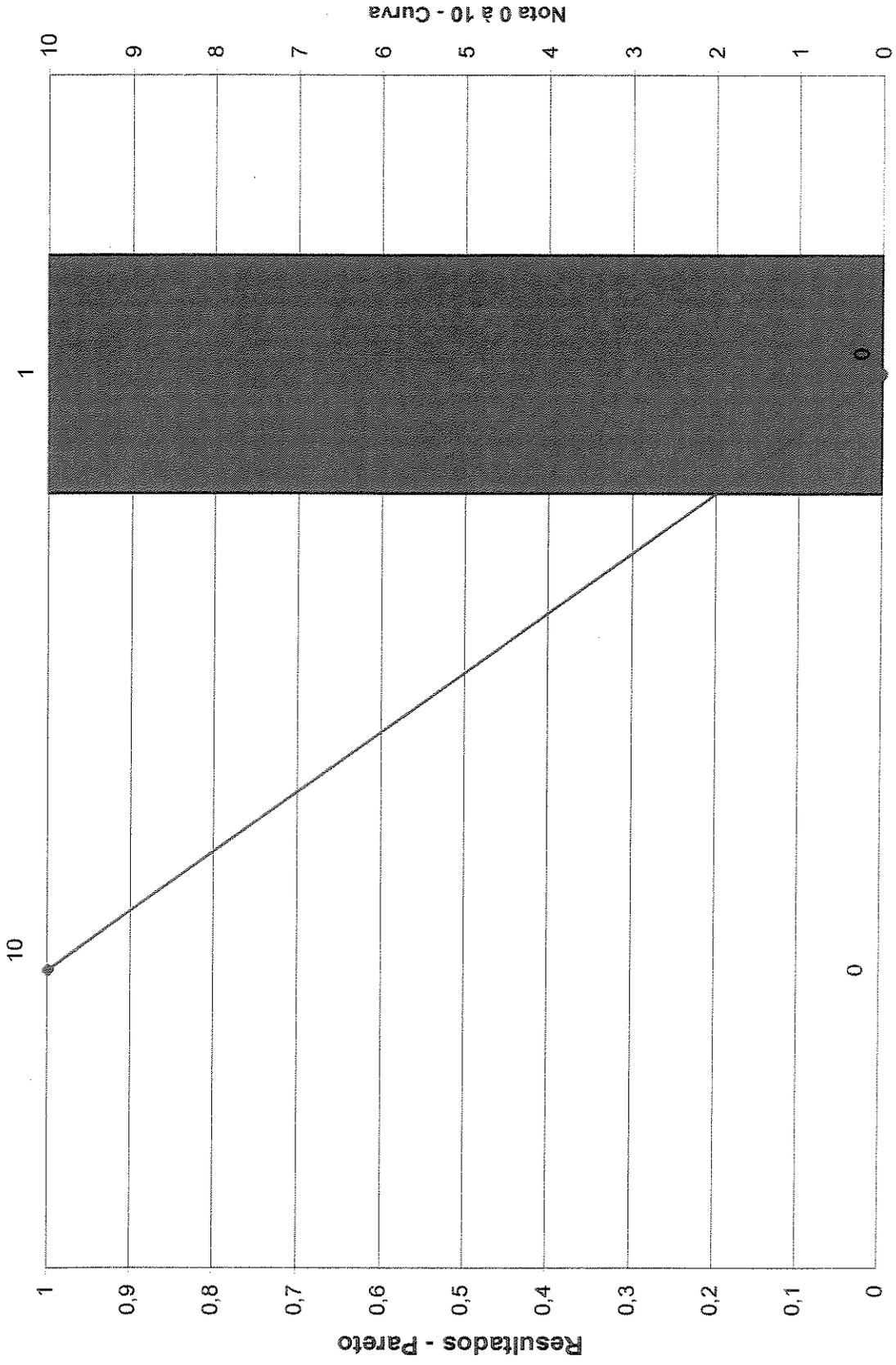
## Anexo II / gráfico 12

### Absenteísmo



Anexo II / gráfico 13

Nº de Acidentes

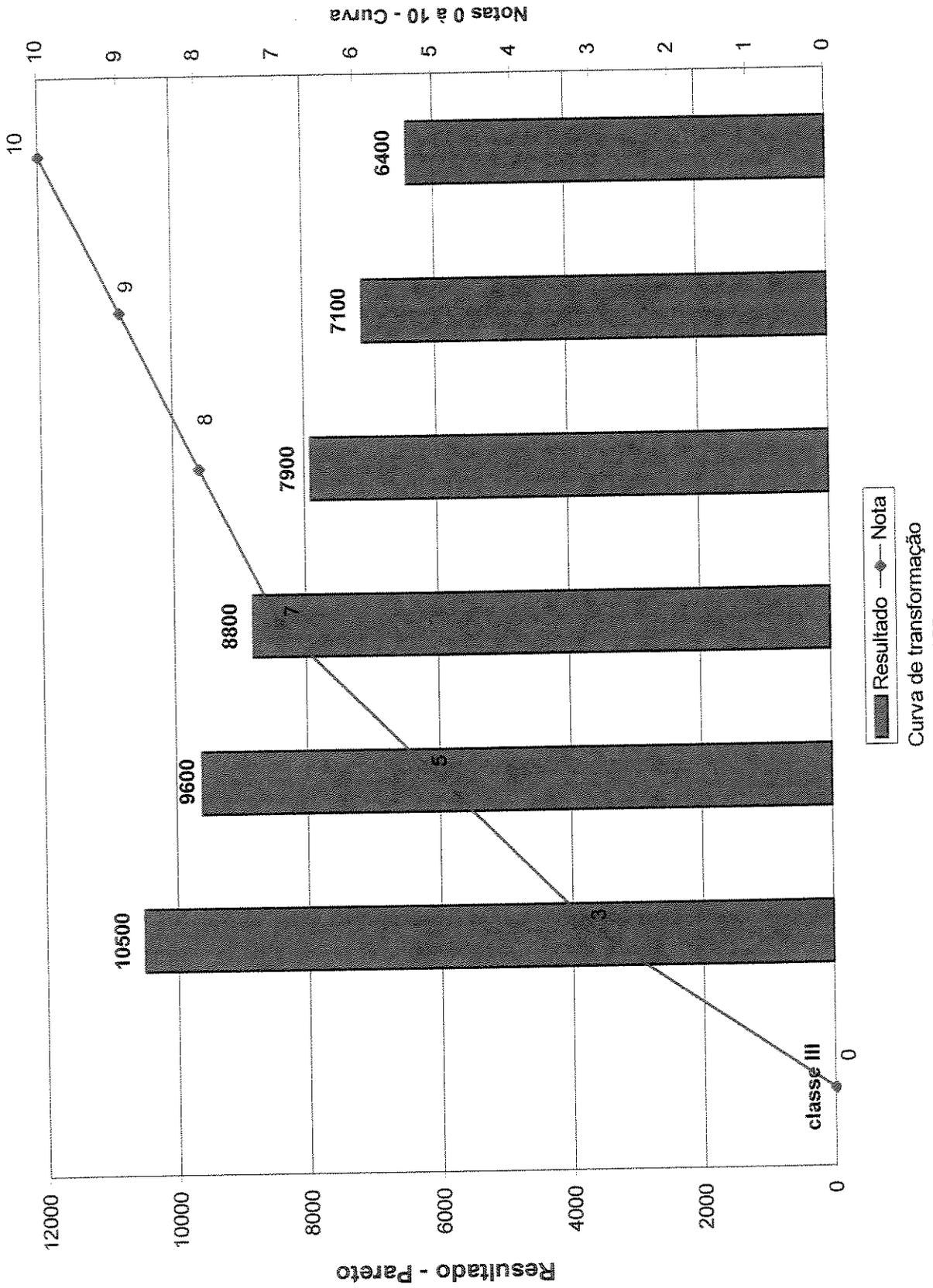


Resultado —♦— Nota

Curva de transformação

Anexo II / gráfico 14

Resíduos ao Meio Ambiente



## Referências Bibliográficas

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

AGOSTINHO , Oswaldo . Os Sistemas devem se Adaptar ao Desejo dos Consumidores . Máquinas e Metais , Junho , 1992 , pgs 44 a 51 .

AGOSTINHO , Oswaldo . Apostilas - CIM e SFM . Unicamp , 1998 .

BATOCCHIO , Antônio . Considerações sobre Medidas de Desempenho para Sistemas de Manufatura de Classe Mundial . Revista MM , Maio , 1997 , pgs 81 a 90 .

BUZACOTT , J . Productivity and Technological Change . Interfaces , vol 15 , nº 3 , June 1985 , pgs 73 to 84 .

CERTO , Samuel . Administração Estratégica . Ed. Mc. Graw Hill .

DEEP , Sam ; SUSSMAN , Lyle . Torne-se um Líder Eficaz . Editora Campus , 1997 .

DEMING , Edwards . Transformation of Western Style of Management . Interfaces , vol 15 , nº 3 , June 1985 , pgs 6 to 11 .

DRUCKER , Peter . O Novo Evangelho Segundo Peter Drucker . Exame , Ano 32 , nº 4 , Fev 1999 , pgs 34 à 55 .

EILON , Samuel ; GOLD , Bela . Applied Productivity Analysis for Industry . Oxford , Pergamon Press , 1976 .

EILON , Samuel . A Framework for Profitability and Productivity Measures . Interfaces , vol 15 , nº 3 , June 1985 , pgs 31 to 40 .

FREITAS , Sandra . Apoio a Análise de Desempenho em Sistemas de Manufatura . Máquinas e Metais , Maio , 1993 , pgs 56 à 65 .

VIRTUAL . How a Family Enterprise Developed from a Tannery into an Internationally Diversified Enterprise . Germany , 1999 .

GOLD , Bela . Foundations of Strategic Planning for Productivity Improvement . Interfaces , vol 15 , nº 3 , June 1985 , pgs 15 to 30 .

GOLD , Bela . Technology , Productivity and Economic Analysis . Omega , vol 1 , nº 1 , pgs 5 to 23 , 1973 .

GHOBIADAM , Abby ; HUSBAND , Tom . Measuring Total Productivity Using Production Functions . International Journal of Production Research , vol 28 , nº 8 , 1990 .

HANLON , Martin . Unions , Productivity and the new Industrial Relations : Strategic Considerations . Interfaces , vol 15 , nº 3 , June 1985 , pgs 41 to 53 .

HAMMER , Michael ; CHAMPY , Lames . Reengenharia ( em função dos clientes , da concorrência e das grandes mudanças ) . Editora Campus , 1994 .

HAY , Edward . Just in Time – um Exame dos novos conceitos de Produção . São Paulo , Maltese-Editora Norma , 1992 .

JOHNSTON , Cindy . Individual Performance Measurement and Improvement , PPS - 39 . USA , Virginia Tech , 1993 .

MCKENNA , Regis . Competindo em Tempo Real . Editora Campus , 1997 .

MOREIRA , Daniel . As muitas Faces da Produtividade . VIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção , São Carlos , S.P. , 1988 , Anais , pgs 1 a 17 .

PORTER , Michael . ( Harvard Business ) , Estratégia - A Busca da Vantagem Competitiva . Editora Campus , 1997 .

SINK , Scott ; TUTTLE , Thomas . Planejamento e Medição para Performance . Rio de Janeiro : Ed. Qualitymark , 1996 .

SINK , Scott . The Roles of Measurement in Managing Linkages Between Individual , Group and Organizational Performance , PPS - 38 . USA, Virginia Tech , 1995 .

SINK , Scott . Designing your Organization's Measurement/Monotoring System , PPS – 40/41. USA , Virginia Tech , 1993 .

SON , Young . A Performance Measurement Method which Remedies the Productivity Paradox . Production and Inventory Management Journal , vol 31 , nº 2 , 1990 .

TADACHI , Newton . Indicadores da Qualidade e do Desempenho . Rio de Janeiro : Ed. Qualitymark , 1996 .

TARONDEAU , Jean . Sistemas de Informação na Gestão de Produção . Iron and Steel Engineer , vol 55 , nº 4 , p 32 – 43 .

WILLIAM Scherkenbach . O Caminho de Deming para a Qualidade e Produtividade . Ed. Qualitymark , 1991 .

WATKINS , Michael . A Performance Measurement Model . Quality Progress , Fevereiro 1995 , pgs 63 to 106 .

WILD , Ray . Concepts for Operations Management . London , John Wiley & Sons , 1981 .

Artigos de revistas , jornais , web , etc ..