

**HERÁCLITO PETRYCOSKI**

**PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA PARA  
DETERMINAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO EM PROCESSOS  
PRODUTIVOS**

Projeto Técnico apresentado à Universidade  
Federal do Paraná para obtenção do título de  
Especialista em Gestão da Qualidade

Orientador: Prof. Dr. José Amaro dos Santos

**CURITIBA**

**2010**

## RESUMO

A evolução dos sistemas produtivos busca a maximização da utilização dos recursos disponíveis e os retornos - econômico-financeiros - em relação aos investimentos realizados. Para determinar se estes recursos estão sendo usados de forma eficiente, utilizam-se indicadores de desempenho. De uma maneira simplificada, os indicadores de desempenho são medidas que representam ou quantificam um insumo, um resultado, uma característica ou o desempenho de um processo, de um serviço, de um produto ou da organização como um todo. O presente trabalho foca no desenvolvimento de uma metodologia que auxilie na determinação de indicadores de desempenho – mais precisamente indicadores produtivos. Para tal, este busca, primeiramente através da revisão bibliográfica, determinar o que são realmente Indicadores de Desempenho, qual sua utilidade, onde podem ser aplicados, principais benefícios, formas de medição e dificuldades mais comumente encontradas. Posteriormente à revisão, desenvolveu-se uma metodologia simplificada, porém prática, buscando a capacitação no desenvolvimento de indicadores básicos de produção, destinada a empresas de pequeno e médio porte. No presente trabalho, indicadores básicos de produção são classificados em Produtividade, Retrabalho e Sucata. A metodologia consiste na seqüência de cinco passos: conceitualização do indicador, formatos possíveis de indicadores, determinação do indicador, levantamento dos dados necessários e análise dos gráficos. Na seqüência, a fim de ilustrar as afirmações supracitadas, assim como da metodologia proposta, utilizou-se de um estudo de caso em uma empresa de eletrodomésticos de médio porte. O estudo inicia com uma rápida descrição da empresa, seguindo com um diagnóstico geral da empresa no quesito “indicadores de desempenho produtivos”. Este segue com a aplicação da metodologia proposta na empresa, os recursos necessários para tal, os resultados encontrados e os riscos ou observações pertinentes. As conclusões encerram o trabalho discorrendo sobre a metodologia desenvolvida, e a respeito dos fatos mais importantes encontrados durante a realização do estudo de caso, concluindo sobre pontos positivos e negativos, dificuldades e retornos, e ainda recomendações aplicáveis.

Palavras- chave: Indicadores de desempenho. Controle de processos. Determinação de indicadores.

## **ABSTRACT**

The evolution of production systems seeks to maximize the use of available resources and returns - economic and financial - for investments to be achieved. Performance indicators are used to determine if these resources are being used efficiently. In a simplified way, the performance indicators are measures that quantify or represent an input, a result, a characteristic or the performance of a process, a service of a product or the organization as a whole. The present work focuses on developing a methodology that assists in the determination of performance indicators - more precisely in the productive indicators. To this end, it chiefly searches through the review to determine what really are Performance Indicators, which its utility is, where they can be applied, key benefits, forms of measurement and difficulties commonly found. After the review, it was developed a simplified methodology, however it is very practical. It is seeking training in the development of basic indicators of production, aimed to small and medium businesses. In this paper, the basic indicators of production are classified in Productivity, Rework and Scrap. The methodology consists in the sequence of five steps: conceptualization of the indicator, indicators of possible formats, determination of the indicator, survey data needs and analysis of graphs. Finally, in order to illustrate the statements above as well as the proposed methodology, it was done a case study in a medium-sized appliances company. The study begins with a brief description of the company; following with a general diagnosis of the company is question "performance indicators productive". This follows with the proposed methodology in the company, the necessary resources for it, results found and risks and relevant comments. The conclusions finishes the paper discussing about the developed methodology and about the most important facts found during the course of the case study, concluding on strengths and weaknesses, difficulties and returns, and recommendations to be applied.

**Keywords:** Performance Indicators. Process control. Determination of indicators.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Fluxo das atividades de um processo.....	17
FIGURA 2 - Variáveis para indicadores de desempenho.....	23
FIGURA 3 - Níveis de indicadores de desempenho.....	26
FIGURA 4 – Níveis de Processo.....	28
FIGURA 5 – Fluxograma das etapas da SMD.....	30

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Gráfico de retrabalho 1.....	38
GRÁFICO 2 - Gráfico de retrabalho 2.....	39
GRÁFICO 3 - Gráfico de retrabalho 3.....	41
GRÁFICO 4 - Gráfico de retrabalho 4.....	43
GRÁFICO 5 - Gráfico de retrabalho 5.....	44
GRÁFICO 6 - Gráfico de retrabalho 6.....	44
GRÁFICO 7 - Gráfico de retrabalho 7.....	45
GRÁFICO 8 - Gráfico de sucata 1.....	49
GRÁFICO 9 - Gráfico de produtividade 1.....	54
GRÁFICO 10 - Gráfico de produtividade 2.....	55
GRÁFICO 11 - Gráfico de produtividade 3.....	55
GRÁFICO 12 - Gráfico de produtividade 4.....	56
GRÁFICO 13 - Gráfico de produtividade 5.....	58
GRÁFICO 14 - Gráfico de produtividade 6.....	58

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Definições de processos.....	16
TABELA 2 – Natureza do serviço.....	17
TABELA 3 - Fases seqüenciais de um processo típico.....	18
TABELA 4 – Relação entre indicadores e <i>stakeholders</i> .....	24
TABELA 5 – Exemplos de indicadores de desempenho.....	36
TABELA 6 – Formatos de indicadores para retrabalho.....	36
TABELA 7 – Dados para exemplo 1 de retrabalho.....	38
TABELA 8 – Dados para exemplo 1 de retrabalho (parte 2).....	38
TABELA 9 – Dados para exemplo 2 de retrabalho.....	42
TABELA 10 - Formatos de indicadores para sucata.....	46
TABELA 11 – Dados para exemplo 3 de sucata (primeira parte).....	48
TABELA 12 – Dados para exemplo 3 de sucata (segunda parte).....	49
TABELA 13 - Formatos de indicadores para produtividade.....	51
TABELA 14 – Dados para exemplo 4 de produtividade.....	54
TABELA 15 – Dados para exemplo 5 de produtividade.....	58
TABELA 16 – Estudo de caso: retrabalho no corte.....	67
TABELA 17 – Estudo de caso: retrabalho na estamperia.....	67
TABELA 18 – Estudo de caso: retrabalho nas baterias.....	68
TABELA 19 – Estudo de caso: retrabalho na pintura.....	68
TABELA 20 – Estudo de caso: retrabalho na esmaltação.....	68
TABELA 21 – Estudo de caso: retrabalho nas linhas de montagem.....	69
TABELA 22 – Estudo de caso: sucata no corte.....	70
TABELA 23 – Estudo de caso: sucata na estamperia.....	70
TABELA 24 – Estudo de caso: sucata nas baterias.....	71
TABELA 25 – Estudo de caso: sucata na pintura.....	71
TABELA 26 – Estudo de caso: sucata na esmaltação.....	72
TABELA 27 – Estudo de caso: sucata nas linhas de montagem.....	72
TABELA 28 – Estudo de caso: produtividade no corte.....	73
TABELA 29 – Estudo de caso: produtividade na estamperia.....	73
TABELA 30 – Estudo de caso: produtividade nas baterias.....	74
TABELA 31 – Estudo de caso: produtividade na pintura.....	74

TABELA 32 – Estudo de caso: produtividade na esmaltação.....	75
TABELA 33 – Estudo de caso: produtividade nas linhas de montagem.....	75

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
2.1 OBJETIVOS DO TRABALHO.....	12
2.2 JUSTIFICATIVAS DO OBJETIVO.....	12
2.3 METODOLOGIA.....	13
<b>3 REVISÃO TEÓRICO-EMPÍRICA .....</b>	<b>15</b>
3.1 PROCESSOS.....	15
3.2 INDICADORES DE DESEMPENHO .....	19
3.2.1 Definições.....	19
3.2.2 Para que Servem Indicadores de Desempenho.....	20
3.2.3 Tipos de Indicadores .....	22
3.2.4 Como Estabelecer e Implantar Indicadores de Desempenho .....	26
3.2.4.1 Implementação de Indicadores de Desempenho: Considerações Importantes.....	29
<b>4 METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO EM PROCESSOS PRODUTIVOS.....</b>	<b>33</b>
4.1 PREMISSAS ADOTADAS.....	33
4.2 FORMULANDO A METODOLOGIA.....	35
4.2.1 Retrabalho.....	36
4.2.2 Sucata.....	46
4.2.3 Produtividade.....	51
<b>5 ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>61</b>
5.1 DESCRIÇÃO GERAL.....	61
5.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO .....	62
5.3 PROPOSTA .....	66
5.3.1 Sistema ou Sub-Sistema Proposto.....	66
5.3.2 Plano de Implementação.....	66
5.3.2.1 Retrabalho.....	67
5.3.2.2 Sucata .....	69
5.3.2.3 Produtividade .....	73
5.3.3 Recursos .....	76

5.3.4 Resultados Esperados .....	76
5.3.5 Riscos ou Problemas Esperados e Medidas Preventivo-Corretivas.....	77
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>79</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>82</b>

## 1 APRESENTAÇÃO

Gerenciar uma empresa de resultados demanda controle total sob cada operação que contempla a mesma. Entretanto, normalmente não é possível controlar toda a complexidade que uma organização costuma representar. Para suprir esta necessidade, são utilizados indicadores, dados reais simplificados, para representar a situação atual da empresa ou determinado setor, chamados de Indicadores de Desempenho. Indicadores de desempenho, normalmente expressos em números, são resultados de dois ou mais fatores e que mostram, de forma inequívoca, o andamento da empresa ou área. Estes permitem, se bem desenvolvidos, o gerenciamento de pessoas e processos, o que resulta em dados que confirmam o atual estado da empresa.

Indicadores bem construídos e utilizados permitem, em suma, aumentar a eficiência e eficácia da operação, uma vez que proporcionam dados extremamente relevantes sobre o processo focado, fornecendo auxílio na determinação da situação atual e plano de ação futuros para a situação objetivada.

Eles, entretanto, podem atrapalhar a gerência caso não tenham sido bem desenvolvidos ou não se saiba exatamente o porquê de medi-los. Fazer medições sem a noção exata de sua funcionalidade ou sem a intenção de torná-los frutos de planos de ação não é uma decisão lógica.

Determinar os indicadores básicos, portanto, torna-se uma tarefa obrigatória para controlar – e conseqüentemente gerenciar – eficazmente qualquer área. O presente trabalho busca, primeiramente através da revisão bibliográfica, determinar o que são realmente Indicadores de Desempenho, qual sua utilidade, onde podem ser aplicados, principais benefícios, formas de medição e dificuldades mais comumente encontradas.

Posteriormente à revisão, desenvolveu-se uma metodologia simplificada, porém prática, buscando a capacitação no desenvolvimento de indicadores básicos de produção, destinada a empresas de pequeno e médio porte. No presente trabalho, indicadores básicos de produção são classificados em Produtividade, Retrabalho e Sucata.

Na seqüência, a fim de ilustrar as afirmações supracitadas, assim como da metodologia proposta, utilizou-se de um estudo de caso em uma empresa de

eletrodomésticos de médio porte, com foco em atividades primárias, mais especificamente setores produtivos.

O estudo inicia com uma rápida descrição da empresa, seguindo com uma análise geral dos principais indicadores utilizados, pontos fortes e deficiências de cada um, e finaliza com propostas de aprimoramento e criação de novos indicadores. As conclusões encerram o trabalho discorrendo sobre a metodologia desenvolvida, e a respeito dos fatos mais importantes encontrados durante a realização do estudo de caso, concluindo sobre pontos positivos e negativos, dificuldades e retornos, e ainda recomendações aplicáveis.

## 2 INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão tratados os assuntos referentes aos objetivos principais do trabalho, o que o justifica e qual a metodologia utilizada.

### 2.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo-chave do presente trabalho resume-se no desenvolvimento de uma metodologia simplificada para determinação de indicadores de desempenho produtivos, destinada a empresas de pequeno e médio porte que ainda não possuam indicadores básicos satisfatórios. Esta metodologia englobou apenas os indicadores básicos de produção, como indicadores básicos serão assumidos: Produtividade, Retrabalho e Sucata.

Em caráter probatório, foi realizado um estudo de caso visando o avaliar desempenho da metodologia proposta. Esperou-se com isso, determinar quais indicadores de desempenho básicos de manufatura devem ser utilizados e onde – levando em conta a atual situação da empresa em estudo – a fim de estabelecer as principais diretrizes no controle e, conseqüentemente, no gerenciamento dos processos manufatureiros.

### 2.2 JUSTIFICATIVAS DO OBJETIVO

Indicadores de desempenho refletem a situação atual da empresa ou de determinados processos. Eles promovem dados necessários para tomadas de decisão, planos de ação e oportunizam a coerência com os objetivos da empresa.

Quando não se utilizam indicadores, ou estes não estão alinhados com dados que realmente traduzam a operação, corre-se o risco de perder o controle e focar-se em fatos e ocorrências que não são prioridade ou não são determinantes.

Portanto, o desenvolvimento de uma metodologia simples - porém prática - de indicadores de desempenho produtivos é de extrema importância para dirigentes da área, que pretendam desempenhar eficientemente sua função de gestores.

Ao serem capazes de identificar os problemas-chaves, e, seqüencialmente, estarem aptos a desenvolver indicadores que realmente se adéquem a realidade de sua empresa, esses gestores estarão aptos a desempenhar eficientemente suas funções, obtendo resultados satisfatórios à organização.

Isto é o que se procura com o presente trabalho, justificando sua importância.

Para o autor, a principal motivação derivou da necessidade em identificar e determinar indicadores que permitissem o gerenciamento da produção da empresa em estudo, considerada de médio porte.

No caso em questão, havia diversos indicadores – desconexos – que não possibilitavam diagnosticar o andamento dos setores produtivos. Além disso, destes, muitos não eram analisados, sendo apenas apontados sem ser utilizados, gerando desperdício. Não obstante, indicadores cruciais para o diagnóstico dos setores simplesmente não haviam sido criados.

A necessidade gerou o interesse, e deste formulou-se a metodologia.

## 2.3 METODOLOGIA

Para o presente trabalho, utilizou-se de uma metodologia descritiva baseada em revisão da literatura técnica sobre o assunto. Fez-se uso de tal metodologia, pois esta permite o levantamento histórico-prático do objeto de estudo, possibilitando a análise quanto a sua aplicabilidade junto à orientação do estudo.

A ferramenta ou método de coleta de dados foi o próprio levantamento bibliográfico, posteriormente desenvolvendo uma metodologia própria utilizando-se do levantamento bibliográfico e finalizando com um estudo de caso, a fim de exemplificar a aplicabilidade das afirmações realizadas.

A metodologia seguida consiste nos seguintes passos:

- 1º Revisão bibliográfica;
- 2º Desenvolvimento de uma metodologia para determinação de indicadores de desempenhos produtivos;

3º Levantamento simplificado da empresa em estudo;

4º Análise dos principais indicadores de desempenho – focando na área produtiva - utilizados;

5º Proposta de aprimoramento e desenvolvimento de novos indicadores de desempenho.

### 3 REVISÃO TEÓRICO-EMPÍRICA

Neste capítulo serão expostos os principais conceitos e idéias relevantes encontradas sobre o assunto em questão, disponíveis na literatura e demais fontes de informação.

#### 3.1 PROCESSOS

É bastante clara e objetiva a definição de J. M. Juran (1992, p. 222), quando este diz que um processo é uma série sistemática de ações dirigidas à realização de uma meta.

Já para Shingo (1996, p. 37) um processo é visualizado como o fluxo de materiais no tempo e no espaço. Para o autor, ele é a transformação da matéria-prima em componente semi-acabado e daí em produto acabado. Este ainda complementa citando que a análise do processo examina o fluxo de material ou produto.

Neste mesmo sentido, Antunes et. al (2008, p. 61) citam que um sistema de manufatura recebe um conjunto de entradas (materiais, informações, energia etc.), a partir das quais os materiais serão fisicamente processados e adquirirão valor agregado pela utilização de um conjunto de elementos complexos (máquinas e pessoas), o que resultará como saída produtos acabados ou semi-acabados.

Slack et al. (2009, p. 8) simplificam, quando dizem que todas as operações produzem produtos e serviços através da transformação de entradas em saídas, o que chamam de processo de transformação.

Maranhão e Macieria (2004, p. 13) reuniram diversas definições de processos, algumas adotadas pelos principais certificados de programas da qualidade outras por especialistas. A seguir algumas delas (tabela 1):

TABELA 1 - DEFINIÇÕES DE PROCESSOS

FONTE BIBLIOGRÁFICA	DESCRIÇÃO DE PROCESSOS
Norma NBR ISSO 9000:2000	Conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transformam insumos (entradas) em produtos (saídas)
Integration Definition for Modeling of Process - IDMP	Conjunto de atividades, funções ou tarefas identificadas que ocorrem em um período de tempo e que produzem algum resultado
Michael Hammer (Em Reengenharia – revolucionando a empresa e a agenda)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reunião de tarefas ou atividades isoladas;</li> <li>2. Grupo organizado de atividades que, juntas, criam um resultado de valor para o cliente.</li> </ol>
Thomas H. Davenport (em Reengenharia de Processos)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conjunto de atividades estruturadas e medidas, destinadas a resultar em um produto especificado para um determinado cliente ou mercado.</li> <li>2. Ordenação específica das atividades de trabalho no tempo e no espaço, com um começo, um fim, e <i>inputs</i> e <i>outputs</i> claramente identificados.</li> </ol>
Rohit Ramaswamy (em Design and management of service processes)	São sequencias de atividades que são necessárias para realizar transações e prestar o serviço.
Dianne Galloway (em Mapping work process)	<p>Uma sequencia de passos, tarefas ou atividades que convertem entradas de fornecedores em uma saída.</p> <p>Um processo de trabalho adiciona valor às entradas, transformando-as ou usando-as para produzir alguma coisa nova.</p>
Geary A. Rummier e Alan P. Brache (em Melhores desempenhos nas empresas)	Uma série de etapas criadas para produzir um serviço ou um produto.

FONTE: MARANHÃO e MACIEIRA (2004)

Mais especificamente sobre processos de manufatura, Shingo (2000, p. 32) cita que cada processo de manufatura tem uma operação correspondente, isto é, há operações de processamento, operações de inspeção, operações de transporte e operações de estocagem.

Um processo compõe-se de atividades inter-relacionadas que, executadas numa seqüência determinada, conduzem a um resultado esperado, transformando insumos (entradas) em bens ou serviços (saídas) (FNQ, 2008, p. 5).

Na visão de Maranhão e Macieira (2004, p. 12), todo processo compõe-se de três momentos, com atividades/tarefas seqüenciais e complementares até a obtenção dos resultados finais. A “figura 1” a seguir descreve o fluxo das atividades de um processo:

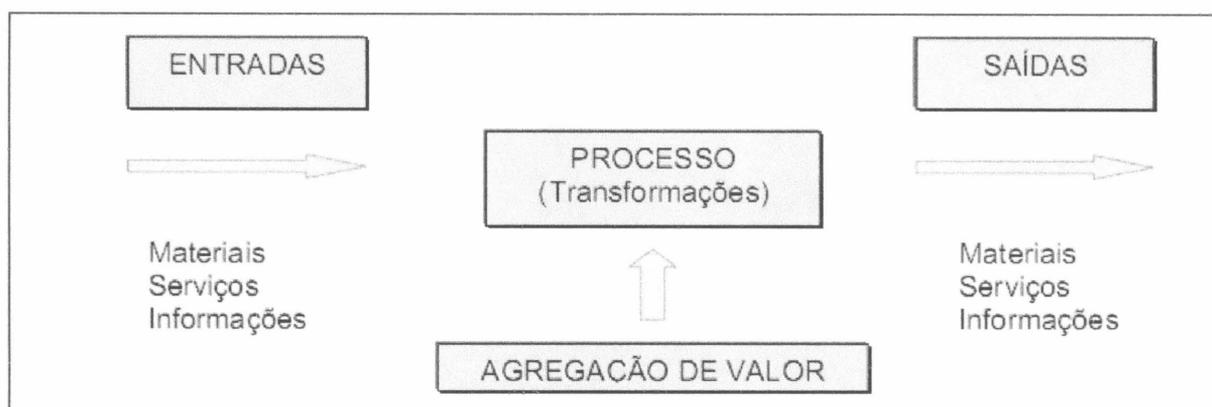


FIGURA 1 - FLUXO DAS ATIVIDADES DE UM PROCESSO

FONTE: Adapt. de MARANHÃO e MACIEIRA (2004)

Da mesma forma acontece com processos de uma organização de serviços, cujas atividades destinam suas operações a dois 'alvos' principais: pessoas e objetos (LOVELOCK e WRIGHT, 2001, p. 35). Dependendo da natureza do serviço, os valores resultantes dos processos podem ser tangíveis ou intangíveis, conforme a "tabela 2" a seguir:

TABELA 2 – NATUREZA DO SERVIÇO

NATUREZA DO SERVIÇO	Destinatário direto do serviço	
	Pessoas	Bens
<b>Ações Tangíveis</b>	Processamento com pessoas (serviços dirigidos aos corpos das pessoas): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transporte de passageiros</li> <li>▪ Salão de Beleza</li> <li>▪ Academia de ginástica</li> <li>▪ Serviços funerários</li> </ul>	Processamento com bens (serviços dirigidos a posses físicas): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transporte de cargas</li> <li>▪ Armazenamento/Estocagem</li> <li>▪ Lavanderias</li> <li>▪ Reparo e manutenção</li> </ul>
<b>Ações Intangíveis</b>	Processamento com estímulo mental (serviços dirigidos às mentes das pessoas): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Propaganda</li> <li>▪ Transmissões de rádio e TV</li> <li>▪ Educação</li> <li>▪ Concertos de música</li> </ul>	Processamento com informações (serviços dirigidos a bens intangíveis): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contabilidade/finanças</li> <li>▪ Processamento de Dados</li> <li>▪ Serviços jurídicos</li> <li>▪ Seguros</li> </ul>

FONTE: Adaptado. de LOVELOCK e WRIGHT (2001)

Maranhão e Macieira (2004, p. 13) ressaltam que o limite entre os processos também deve observar o limite do grau de interferência sobre eles, quer dizer, não é

coerente que uma organização incorpore ao seu um processo sobre o qual não tem qualquer ingerência ou permissão para decidir sobre modificações e melhorias.

Oliveira (2005, p. 1), defende que os processos em uma empresa devem ser classificados em dois níveis diferentes dos supracitados:

1) Processos interfuncionais: são decorrentes de objetivos corporativos. Esses processos não estão ligados a uma determinada área funcional da empresa apenas. Exemplos: melhoria de comunicação, desenvolvimento de novos produtos, padronização, reconhecimento e participação de empregados, etc.

2) Processos funcionais: correspondem às atividades principais de um órgão. A estruturação de uma empresa com base nesses processos facilita o gerenciamento diário. Exemplos: compras, vendas, manutenção, operação, etc.

Já para FNQ (2008, p. 6), os processos são divididos em dois níveis: os Processos Principais do Negócio, processos relacionados à geração dos produtos, bens ou dos serviços, para atender às necessidades e expectativas dos clientes e demais partes interessadas, agregando valor. E Processos de Apoio, aqueles que dão suporte aos demais, contribuindo, assim, para o sucesso da organização, no objetivo de agregar valor para as partes interessadas.

Harrington (1988, p. 166-168), ilustra as fases seqüenciais de um processo típico (tabela 3):

TABELA 3 - FASES SEQÜENCIAIS DE UM PROCESSO TÍPICO

FASE	PROCEDIMENTOS
Fora do controle	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Normalmente acontece durante a evolução do processo, até que ele seja controlado</li> <li>▪ A equipe deve identificar e controlar cada ponto do processo que esteja causando o descontrole</li> </ul>
Estável	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A estabilização do processo é progressiva, mas nesta fase a equipe já deve ter conseguido controlar os pontos vulneráveis.</li> <li>▪ A equipe passa a se dedicar aos problemas mais resistentes, de forma sistemática, para aperfeiçoar o produto/serviço, de acordo com o que o cliente espera</li> </ul>
Aperfeiçoamento etapa por etapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ É a fase de avaliação do processo e escolha dos aperfeiçoamentos necessários, tendo como objetivo controlar elementos que influenciam na composição do produto, tais como custo,</li> <li>▪ Facilidade para execução, dimensão do impacto sobre o cliente,</li> <li>▪ Cada prioridade é avaliada e modificada (se for o caso), uma a uma, possibilitando medir o impacto da mudança sobre todo o processo e não somente sobre a etapa avaliada.</li> </ul>
Satisfação do cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nesse momento já existem evidências científicas de que o produto alcançou alto grau de aceitabilidade entre os clientes.</li> </ul>

(aperfeiçoamento contínuo)	▪ É preciso alertar para as constantes mudanças nas preferências e desejos dos clientes, por isso é importante que o produto seja submetido a processos contínuos de aperfeiçoamento.
----------------------------	---

FONTE: baseado em HARRINGTON (1988)

Slack et al. (2009, p. 11) relembram que todos os processos existem para produzir produtos e serviços e, embora produtos e serviços sejam diferentes, a distinção entre eles pode ser sutil, sendo talvez a mais taxativa a “tangibilidade”.

Utilizar-se de processos bem definidos indica que a organização compreende e agrupa logicamente o conjunto dessas atividades, visando facilitar a tomada de decisões e execução de ações. Isso é realizado com base na medição e análise do desempenho, levando-se em consideração as informações disponíveis e o uso de indicadores adequados (FNQ, 2008, p. 5).

### 3.2 INDICADORES DE DESEMPENHO

Neste sub-capítulo serão explanados os principais conceitos, características e benefícios da utilização de indicadores de desempenho encontrados na bibliografia disponível.

#### 3.2.1 Definições Para Indicadores de Desempenho

Para Merico (1997, p. 61) e Hammond et al. (1995, p.1) o termo indicador origina-se do latim *indicare*, que significa anunciar, tornar público, estimar.

Indicadores podem ser definidos como instrumentos que permitem identificar e medir aspectos relacionados a um determinado conceito, fenômeno, problema ou resultado de uma intervenção na realidade (MPOG, 2007, p. 4).

Rua (2004, pág. 2) definindo indicadores:

Os indicadores são medidas, ou seja, uma atribuição de números a objetos, acontecimentos ou situações, de acordo com certas regras. Enquanto medidas, os indicadores referem-se às informações que, em

termos conceituais, são mensuráveis, independentemente de sua coleta obedecer a técnicas ou abordagens qualitativas ou quantitativas.

A autora ainda cita que Indicadores sempre são variáveis, já que podem assumir diferentes valores. Porém, nem todas as variáveis são indicadores. Enquanto medidas, os indicadores devem ser definidos em termos operacionais, ou seja, mediante as categorias pelas quais eles se manifestam e podem ser medidos, completa.

Dentro deste conceito, pode-se dizer que os indicadores são ferramentas utilizadas para a organização monitorar determinados processos (geralmente os denominados críticos) quanto ao alcance de uma meta ou padrão mínimo de desempenho estabelecido (CAMPOS; MELO, 2008, p. 542)

Para estes, o indicador é o resultado de uma medida ou de mais medidas que tornam possível a compreensão de evolução do que se pretende avaliar a partir dos limites – referências ou metas. E, finalmente, o sistema de indicadores é uma maneira sistemática de avaliar as entradas, saídas, transformações e produtividade da empresa.

### 3.2.2 Para Que Servem Indicadores de Desempenho

“Um sistema de medição de desempenho possibilita que decisões e ações sejam tomadas com base em informações porque ele quantifica a eficiência e a eficácia de decisões passadas por meio da aquisição, compilação, arranjo, análise, interpretação, e disseminação de dados adequados” (NEELY, 1998, p. 5).

Os indicadores de desempenho definidos e aplicados apóiam o monitoramento do desempenho dos processos, mostrando o atendimento — ou não — dos requisitos desses processos no dia-a-dia da organização (FNQ, 2008, p. 14).

Para Rua (2004, p. 2) indicadores não são simplesmente dados, mas uma balança que nos permite “pesar” os dados ou uma régua, que nos permite “ aferir” os dados em termos de qualidade, resultado, impacto, etc., tanto dos processos, como dos objetivos envolvidos.

Indicadores de desempenho permitem manter, mudar ou abortar o rumo das ações, dos processos empresariais, das atividades, entre outros. São ferramentas de

gestão ligadas ao monitoramento e que auxiliam no desenvolvimento de qualquer tipo de empresa ou setor (KUNDE, 2009 p. 1).

Os indicadores de desempenho são propostos para medir o desempenho em áreas-chave do negócio: clientes, mercados, produtos, processos, fornecedores, recursos humanos e comunidade e sociedade (MARTINS; COSTA NETO, 1998, p. 9).

Ou seja, tudo que for crítico para uma empresa ou setor deve ser monitorado, medido. Não apenas custos, ganhos financeiros ou desperdícios. É possível medir e monitorar até mesmo coisas abstratas como, por exemplo, a satisfação ou nível de stress (PRADO FILHO, 2010 p. 1).

Campo e Melo (2008, p. 552) complementam, defendendo que estes dados ainda fornecem informações importantes para o planejamento e o gerenciamento dos processos, podendo contribuir no processo de tomada de decisão.

Kaplan e Norton (1997, p. 30) explicam que “as diversas medidas devem compor uma série articulada de objetivos e medidas coerentes que se reforcem mutuamente”.

Como os indicadores são “uma relação matemática que mede numericamente atributos de um processo ou de seus resultados, com o objetivo de comparar esta medida com metas numéricas preestabelecidas”, sendo eles uma das formas de informação para auxiliar na tomada de decisão, por isto, a medição deve ser realizada para permitir o monitoramento, o controle e o aperfeiçoamento do desempenho da organização nos seus diversos níveis, pois as medidas permitem comunicar as expectativas de desempenho a todos os operários; conhecer o desempenho das organizações; identificar problemas e permitir soluções; auxiliar na tomada de decisão e re-planejamento (RINALDI ; MAÇADA, 2002, p. 5).

Outra forma de definir a utilidade dos indicadores está na capacidade de demonstrar se as estratégias implementadas funcionaram ou não, se há necessidade de mudanças de rumo ou planejamento. Indicadores apóiam decisões (PRADO FILHO, 2010 p. 1).

Rinaldi e Maçada (2002, p. 7) ainda complementam que os indicadores poderão ser utilizados como ferramentas de tomada de decisão no nível gerencial para saber se as estratégias estão dando certo, mas também devem servir de informação para o nível operacional, pois os operários devem saber o que a empresa espera deles e qual o desempenho de seus processos.

Em contrapartida, Rua (2004, p. 5) crê que os indicadores são principalmente utilizados para:

- Internalizar na organização pública as necessidades e expectativas dos clientes;
- Possibilitar o estabelecimento e desdobramento das metas de uma intervenção;
- Embasar a análise crítica dos resultados da intervenção e do processo de tomada de decisão;
- Contribuir para a melhoria contínua dos processos organizacionais;
- Facilitar o planejamento e o controle do desempenho, pelo estabelecimento de métricas-padrão e pela apuração dos desvios ocorridos com os indicadores; e
- Viabilizar a análise comparativa do desempenho da organização em intervenções diversificadas.

Um sistema de gestão baseado em indicadores estabelece um mecanismo que gera visibilidade do desempenho das empresas e de suas características de qualidade tornando o ambiente de negócios mais seguro e controlado, de modo a atrair um número maior de investidores (FERREIRA et al. 2008, p. 303).

### 3.2.3 Tipos de Indicadores de Desempenho

As classificações de indicadores são muito variadas na literatura especializada, bem como suas perspectivas de utilização, seja do ponto de vista de sua utilização pelas ciências sociais, da formulação ou análise de programas e políticas ou da perspectiva da verificação do desempenho organizacional (MPOG, 2007, p. 5). Do ponto de vista da produção de bens e serviços públicos ou privados e os resultados produzidos, destacam-se duas principais tipologias de mensuração de aspectos fundamentais da gestão:

- i) Pela atuação na geração de produtos e

ii) Pelas dimensões de desempenho.

De forma simplificada, os indicadores quase sempre são compostos por variáveis provenientes de um dos seguintes grupos: custo, tempo, quantidade e qualidade, conforme exemplos expostos na “figura 2” (TCU, 2000 p. 10):

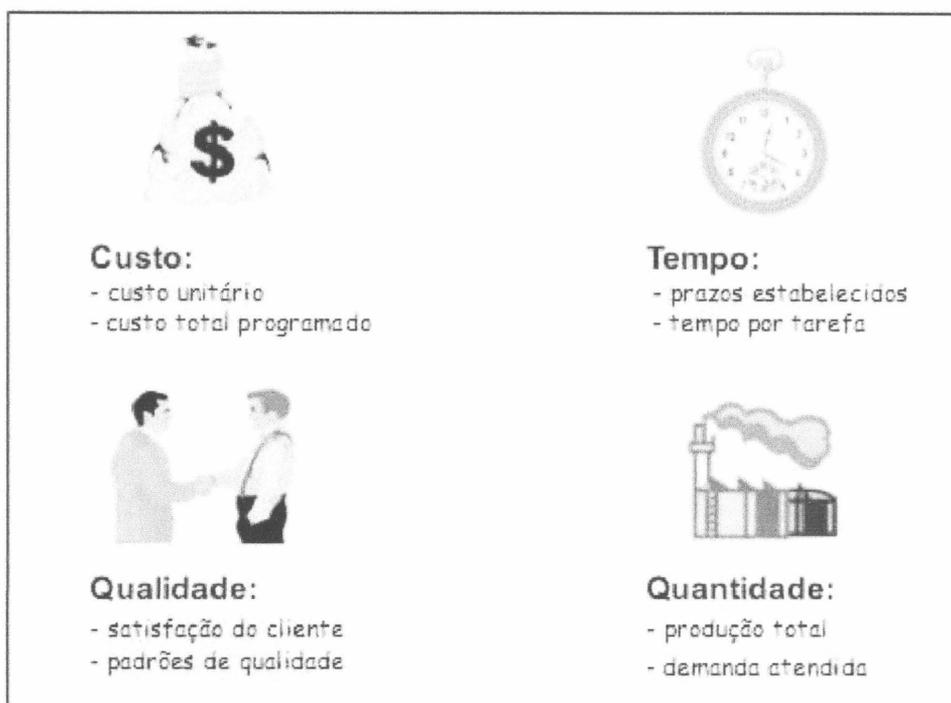


FIGURA 2 – VARIÁVEIS PARA INDICADORES DE DESEMPENHO

FONTE: TCU (2000)

Exemplificando a definição anterior, na “tabela 4” abaixo de Martins e Costa Neto (1998, p. 10) alguns indicadores de desempenho de diferentes níveis, linkando-os aos seus respectivos *stakeholders*:

TABELA 4 – RELAÇÃO ENTRE INDICADORES E *STAKEHOLDERS*

<i>Stakeholders</i>	Meios	Indicadores de Desempenho
Clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- preço</li> <li>- qualidade</li> <li>- variedade de produtos</li> <li>- rapidez de entrega</li> <li>- confiabilidade no prazo de entrega</li> <li>- inovação dos produtos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- preço de venda do varejo em relação à média da concorrência e custo do produto</li> <li>- nível de satisfação dos clientes; nº de chamadas de campo; nº de reclamações e nº de devoluções</li> <li>- tempo de atendimento de um pedido e tempo de ciclo de manufatura</li> <li>- nº pedidos entregues no prazo e atraso médio da entrega em dias</li> <li>- participação de novos produtos no faturamento e nº de lançamentos de novos produtos no ano</li> </ul>
Empregados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- moral</li> <li>- higiene e segurança do trabalho</li> <li>- salários</li> <li>- crescimento pessoal e profissional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>turnover</i>; nº de sugestões aplicadas em relação às sugestões propostas e absenteísmo</li> <li>- nº de acidentes e horas-homem perdidas por acidentes de trabalho</li> <li>- salário médio em relação ao mercado</li> <li>- horas gastas com treinamento e nº de pessoas treinadas no mesmo período</li> </ul>
Acionistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dividendos</li> <li>- valorização do valor do patrimônio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lucro</li> <li>- valorização da ação no período</li> </ul>
Fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- parceria</li> <li>- volume de transações</li> <li>- preço de compra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nº de pedidos recebidos; nº de itens fornecidos num período de tempo e nº de devoluções</li> <li>- porcentagem de participação do fornecedor no total gasto e valor das transações num período</li> <li>- preço médio do item em relação ao preço médio da concorrência</li> </ul>
Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- preservação do meio ambiente</li> <li>- recolhimento de impostos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nº de ocorrências ambientais e valor das multas recebidas</li> <li>- atraso no recolhimento de impostos</li> </ul>

FONTE: Martins e Costa Neto (1998)

Conforme explicitado pelo manual de indicadores de desempenho no setor público (ILPES/CEPAL, 2005, p. 39), os âmbitos de controle possíveis de serem mensurados com o uso de indicadores são os insumos (inputs), os processos, os produtos (outputs), os resultados finais (outcomes):

- a. Os indicadores de insumos referem-se à quantificação de recursos físicos, humanos e financeiros utilizados na produção de bens e serviços. Estes indicadores estão dimensionados em termos de gastos destinados, número de profissionais, quantidade de horas de trabalho utilizadas ou disponíveis para desenvolver um trabalho, etc;
- b. Os indicadores de processos referem-se aos indicadores que medem o desempenho das atividades vinculadas à execução ou com a forma como o trabalho é realizado para produzir os bens e serviços, tais como, procedimentos de compra (dias de demora no processo de compra) ou processos tecnológicos (número de horas sem linha para os sistemas);

- c. Os indicadores de produtos mostram os bens e serviços produzidos de maneira quantitativa. É o resultado de uma combinação específica de insumos que geram os respectivos produtos;
- d. Os indicadores de resultados finais (ou impactos) são resultados relacionados com o propósito ou fim último da entrega de bens e serviços e significam uma melhora significativa nas condições ou características da população.

Rua (2004, p. 2) cita que existem diferentes adjetivos utilizados para caracterizar os indicadores. Entre eles: econômicos, sociais, gerenciais, de desempenho, de processo, de produto, de qualidade, de impacto, etc – dependendo muito do tipo de intervenção e do aspecto a ser avaliado, da metodologia de avaliação e do foco desta, entre outras coisas.

Cardoza e Carpinetti (2005, p. 5) levantaram os modelos descritos na literatura específica da área de avaliação de desempenho e os mais utilizados pelas empresas para desenvolver tais indicadores, sendo eles: Balanced Scorecard (KAPLAN e NORTON, 1996), Performance Prism (NEELY; ADAMS, 2001), Integrated Performance Measurement Systems (BITITCI et al., 1997) e Performance Pyramid (CROSS ; LYNCH, 1990). Todos esses modelos apresentam os objetivos, as áreas críticas de desempenho, os processos e os tipos de indicadores que devem ser utilizados pelos gerentes para avaliar o desempenho organizacional (CARDOZA; CARPINETTI, 2005, p. 5).

Abaixo, a classificação piramidal de Martins e Costa Neto (1998, p. 9) dos indicadores de desempenho por níveis, *exemplificando-os com stakeholders* (figura 3):

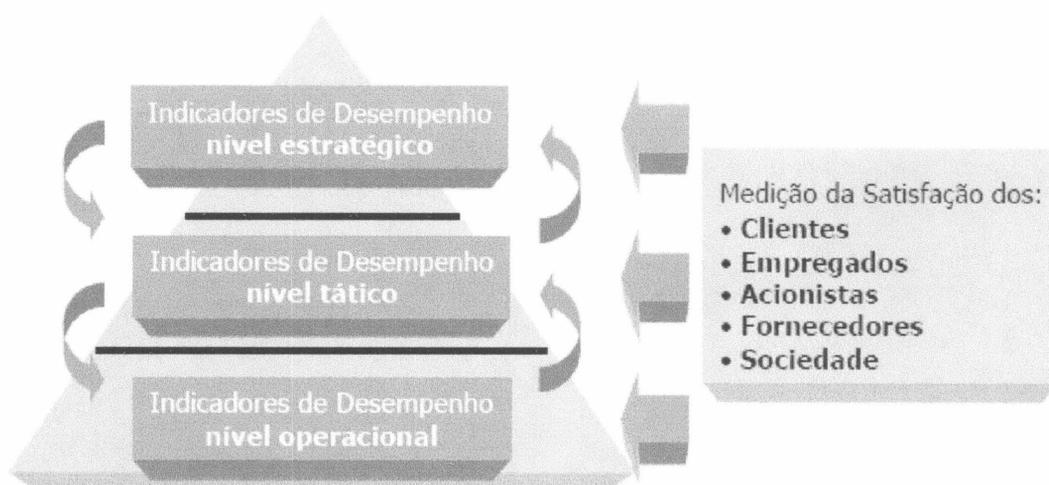


FIGURA 3 – NÍVEIS DE INDICADORES DE DESEMPENHO

FONTE: Martins e Costa Neto (1998)

Rua (2004, p. 5), classifica os indicadores não em níveis, mas em características:

ii. **Indicadores Estratégicos:** Informam o “quanto” a organização se encontra na direção da consecução de sua Visão. Refletem o desempenho em relação aos Objetivos Estratégicos da Organização. São formulados segundo as dimensões e critérios estabelecidos no Planejamento Estreético das organizações;

iii. **Indicadores de Processo:** Representação objetiva de características do processo que devem ser acompanhadas ao longo do tempo para avaliar e melhorar o seu desempenho. Medem a eficiência e a eficácia dos processos. Subdivididos em Indicadores de Qualidade (eficácia), Produtividade (eficiência) e Capacidade;

iv. **Indicadores de Projetos:** São indicadores para acompanhar e avaliar a execução de projetos.

### 3.2.4 Como Estabelecer e Implantar Indicadores de Desempenho

Para que os indicadores funcionem e ofereçam resultados positivos, é necessário que as informações que os alimentam sejam claras e precisas. Uma

informação errada pode repercutir estrondosamente na direção de um processo ou em uma decisão crítica (KUNDE, 2009 p. 1).

Para Ferreira et al. (2008, p. 303) a avaliação do desempenho empresarial baseada apenas em indicadores contábeis e financeiros tem se mostrado insuficiente para as organizações.

De fato, a observação de um pequeno número de indicadores críticos costuma ser mais benéfica que o controle de uma grande porção de resultados periféricos (RAFAELI; MÜLLER, 2007, p. 3).

CORAL (2002, p. 159) complementa, citando que "... um indicador muito complexo ou de difícil mensuração não é adequado, pois o custo para sua obtenção pode inviabilizar a sua operacionalização.

Para Oliveira (2005, p. 1), a criação de indicadores deve levar em conta as seguintes características:

- a. **Simplicidade** – deve ser facilmente compreendido por todos os participantes do processo;
- b. **Baixo custo e facilidade na obtenção** – a obtenção do indicador deve ter um custo baixo, inferior ao benefício que produz;
- c. **Representatividade** – deve representar a atividade, processo ou resultado a que se refere;
- d. **Estabilidade** – deve ser gerado com base em procedimentos rotineiros que perdurem ao longo do tempo.

Complementando o parágrafo anterior, Rua (2004, p. 14) cita ainda outras características necessárias para que os indicadores se tornem viáveis e práticos:

- **Adaptabilidade** – capacidade de resposta às mudanças de comportamento e exigências dos clientes.
- **Rastreabilidade** – facilidade para identificação da origem dos dados, seu registro e manutenção.
- **Disponibilidade** – facilidade de acesso para coleta, estando disponível a tempo, para as pessoas certas e sem distorções, servindo de base para que decisões sejam tomadas.

- **Economia** – não deve ser gasto tempo demais procurando dados, muito menos pesquisando ou aguardando novos métodos de coleta.
- **Praticidade** – garantia de que realmente funciona na prática e permite a tomada de decisões gerenciais.

O exemplo abaixo (tabela 5), citado por Martins e Costa Neto (1998, p. 12), possibilita a visualização do desmembramento dos processos de negócio e seus indicadores:

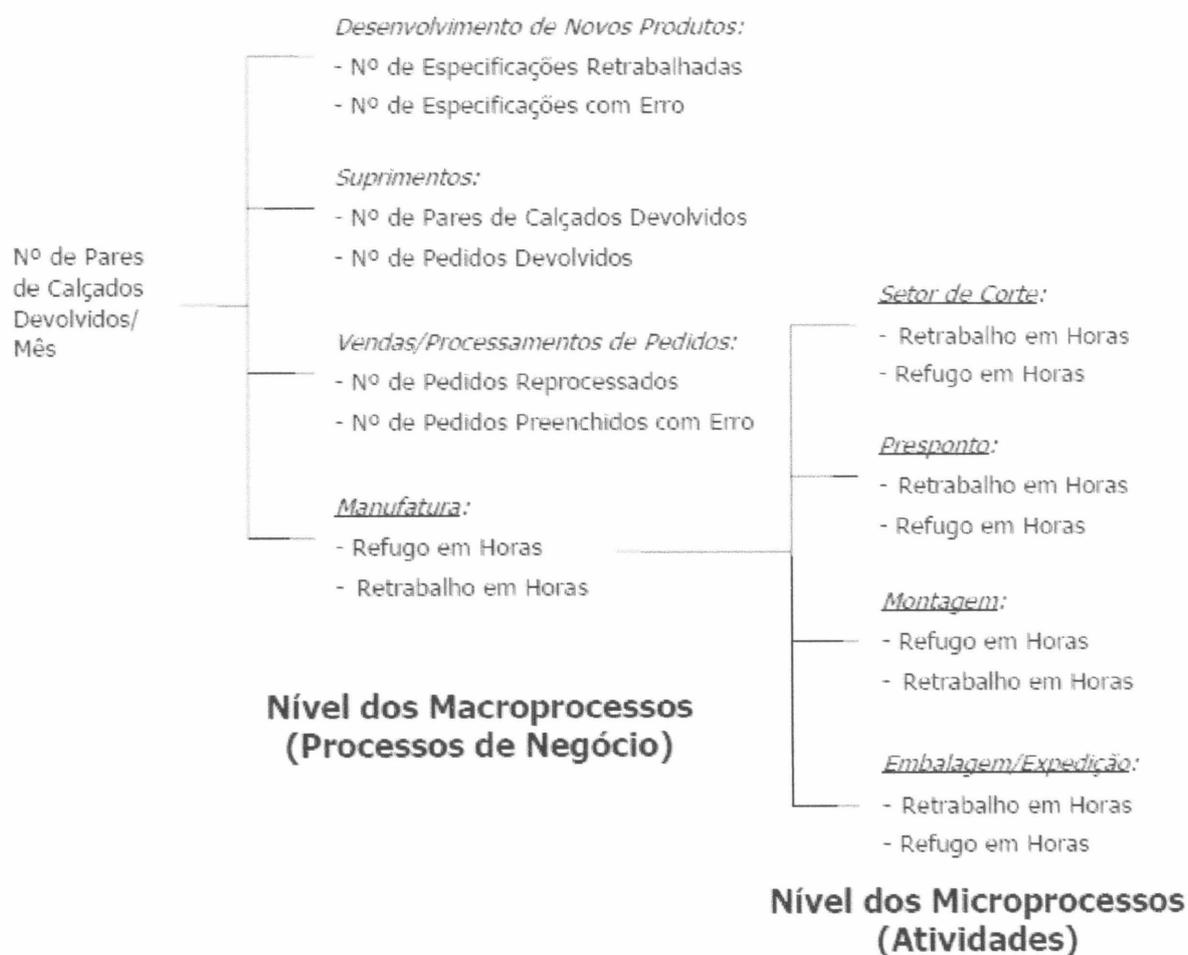


FIGURA 4 – NÍVEIS DE PROCESSO

FONTE: Martins e Costa Neto (1998)

Através da imagem anterior, é possível compreender que os indicadores de desempenho passam a ter uma relação que permite saber, por exemplo, qual a contribuição do desempenho de um microprocesso para a satisfação dos

stakeholders, passando pelos macroprocessos (MARTINS e COSTA NETO, 1998, p. 10).

Os autores ainda destacam que o número de indicadores de desempenho gerado com os desdobramentos para os macro e microprocessos pode ser grande, caso cuidados não sejam tomados. O excesso de informação nesse caso pode ser tão ruim quanto a falta dela.

“Muitos [indicadores] apesar de fontes diferentes, traduzem condições semelhantes, e outros, podem ser considerados redundantes...” (CAMPOS e MELO, 2008, p. 553)

Em suma, deve-se apresentar uma sistemática para integrar os objetivos das unidades de negócios ou dos processos administrativos com os indicadores de desempenho utilizado nos processos operacionais (CARDOZA e CARPINETTI, 2005, p. 5).

#### 3.2.4.1 Implantação De Indicadores De Desempenho: Considerações Importantes

Zeltzer (2005, p. 1) cita que para implantar um sistema de indicadores na organização, algumas ações são necessárias, como:

- i. Preparação: criar cultura e clima adequado, formar equipes
- ii. Identificação dos indicadores e metas: realizar pesquisa; traduzir necessidades e expectativas; desenvolver e desdobrar os indicadores; selecionar os mais importantes.
- iii. Sistema de informação: identificar fontes de dados; eliminar indicadores inviáveis; desenvolver metodologias tais como:
  - Benchmarking (processo de comparação com referências de excelência "benchmark")
  - Processos de comparação com outros referenciais (média do mercado, melhor concorrente)
  - Processo de projeção (média móvel, média acumulada)
  - Processo de previsão (projeção + predição)

- iv. Medição e análise de dados e resultado: coletar, processar e analisar os dados e resultados
- v. Uso dos dados e resultados: tomar decisões com base nas análises
- vi. Avaliação e melhoria: avaliar o uso dos indicadores; aprimorar o sistema de indicadores

Abaixo (figura 4), um fluxograma demonstrativo das etapas necessárias para o desenvolvimento, implantação e utilização de um Sistema de Medição de Desempenho (SMD) na visão de Cardoza e Carpinetti (2005, p. 6).

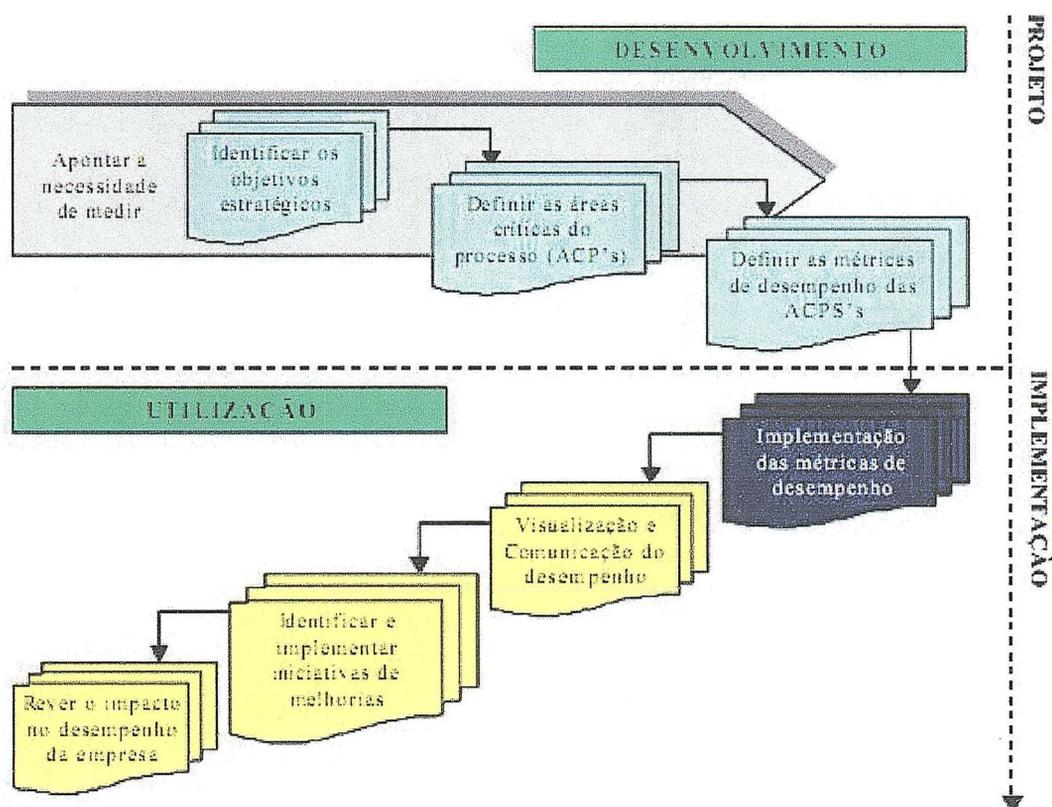


FIGURA 5 – FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DA SMD

FONTE: Cardoza e Carpinetti (2005)

Mergulhão e Martins (2008, p. 352) chamam a atenção para a importância da do interesse da alta administração no programa, citando que “aparentemente a associação do programa à implementação da estratégia faz com que a alta administração se interesse mais pelo programa, utilizando-se de indicadores-macros para acompanhá-lo”.

Oliveira (2005, p. 1) descreve em sua opinião a seqüência de passos a serem seguidos para a implantação de um SMD. E na seqüência, alguns cuidados que se deve ter nesta situação.

1. Definir o público alvo;
2. O que ele necessita? Há indicadores para avaliar a empresa como um todo e há indicadores que apenas avaliam o desempenho de determinado órgão;
3. Defina os indicadores. Atenção, identificando os pontos relevantes no atendimento ao cliente e os pontos onde o produto/serviço muda de mãos.
4. Defina a freqüência de elaboração e o formato dos relatórios;
5. Estabeleça para cada um deles uma situação aceitável, desejada, ideal ("benchmarking"). O cliente é quem deve definir;
6. Compare com a situação real, encontrada, atual;
7. Divulgue os indicadores;
8. Descubra as causas da diferença;
9. Identifique as soluções que eliminem estas causas;
10. Forme uma equipe que fará a melhoria, estabeleça um cronograma e um método de ação;
11. Melhore seu processo;
12. Confirme que o problema foi solucionado;
13. Revise os procedimentos documentados;
14. Treine todo o pessoal no novo método;
15. Estabeleça os controles necessários.

Cuidados e observações pertinentes à implementação (OLIVEIRA, 2005, p. 1):

As pessoas em geral não temem a medição, elas até gostam do "feedback". O que elas temem é o mau uso dos dados gerados. Medição não é só controle. É a constatação da implantação de melhorias;

- Exatidão da medição: nem sempre a precisão é essencial. É melhor ter alguma medição, mesmo não tão precisa, do que não ter nenhuma;
- Enfoque em um único indicador: o piloto não dirige o avião olhando para apenas um instrumento;

- Ênfase excessiva na produtividade da mão de obra;
- Medidas subjetivas não são confiáveis: medição não objetiva não significa medição não confiável.
- Os padrões funcionam como teto para a performance.

## **4 METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO EM PROCESSOS PRODUTIVOS**

No presente capítulo, será descrita a metodologia proposta para a determinação de indicadores de desempenho, iniciando pelas premissas adotadas e rapidamente passando para a formulação da metodologia.

### **4.1 PREMISSAS ADOTADAS**

Indicadores de desempenho podem possuir diferentes formas e atender a diversas finalidades, conforme já citado - através do ponto de vista de diferentes autores - anteriormente na revisão bibliográfica.

Para a metodologia proposta, os indicadores não serão limitados a determinados grupos, entretanto, conforme já citado, será focado apenas em processos produtivos, e restringindo os indicadores em Sucata, Retrabalho e Produtividade.

Existe a ciência de que diversos indicadores que influenciam direta ou indiretamente no resultado de determinada área não serão abordados. Entretanto, acredita-se que os três citados sejam à base de todo o controle de um processo produtivo, devendo então ser estes os primeiros a figurar entre os controles proposto. Sendo esta uma sugestão às empresas que ainda não possuam um sistema de controle bem definido ou eficiente.

Novamente, a metodologia proposta é indicada para pequenas e médias empresas que não estejam satisfeitas com as medições dos indicadores atuais, necessitando de formalizar uma modelo de controle que venha a gerir subsídios necessários para identificar problemas possíveis e causas, e finalmente, soluções.

Para que se deixe registrado, abaixo (tabela 6) alguns indicadores que também devem ser levado em conta para que se tenha um controle ainda mais efetivo do processo:

TABELA 5 – EXEMPLOS DE INDICADORES DE DESEMPENHO

INDICADOR	DESCRIÇÃO	BENEFÍCIO	MEDIÇÃO
ASSIDUIDADE	Mede a quantidade de faltas diárias (com ou sem atestados) sobre o total de colaboradores	Normalmente postos de trabalhos são limitados a uma quantidade fixa de operadores, na falta de algum, outro terá de fazer seu serviço, conseqüentemente reduzindo a velocidade da produção	QUANTIDADE DE FALTAS SOB O QUADRO TOTAL
HORAS EXTRAS	Mede a quantidade monetária (\$) total com horas-extras no mês	Caso o quadro de lotação esteja fechado, e exista capacidade disponível para produção, o indicador de horas extras permite visualizar a ineficiência da operação	QUANTIDADE DE HORAS EXTRAS SOB A QUANTIDADE DE HORAS DISPONÍVEIS
PARADAS DE LINHA / PRODUÇÃO	Mede a quantidade de minutos parados da linha, máquina ou processo por motivo interno ou externo	Este indicador permite verificar a quantidade de paradas de linha/ produção (por quantidade ou tempo) e/ ou pode identificar seus motivos	TEMPO DE PARADA OU QUANTIDADE DE PRODUTO PERDIDA POR MOTIVO
TURNOVER	Define a rotatividade da mão-de-obra	O índice de <i>turnover</i> permite avaliar os motivos das saídas além de planejar a freqüência de treinamentos	QUANTIDADE DE SAÍDAS SOB O QUADRO TOTAL
HORAS DE TREINAMENTO	Mede quanto tem é disponibilizado para treinamento	Apesar de treinamento não ser tecnicamente um investimento, este indicador reforça esta necessidade	QUANTIDADE DE HORAS EM TREINAMENTO (POR OPERADOR) SOB A QUANTIDADE DE HORAS DISPONÍVEL
RECLAMAÇÕES EM GARANTIA	Informa a quantidade de produtos sob garantia acionados	Permite identificar problemas de qualidade internos e externos	QUANTIDADE DE RECLAMAÇÕES EM GARANTIA SOB A QUANTIDADE TOTAL EM GARANTIA
CONSUMO DE RECURSOS	Informa a quantidade de recursos (fora da estrutura do produto) foram consumidos para produção	Como são itens fora da estrutura do produto, muitas vezes não possuem um consumo específico. O indicador permite identificar se os recursos estão sendo consumido eficientemente	VALOR DE EM CONSUMO (\$) SOB A QUANTIDADE PRODUZIDA
TAXA DE ACIDENTES	Informa a quantidade de acidentes no mês	Permite identificar falhas na segurança geral do ambiente de trabalho	QUANTIDADE DE ACIDENTES POR MÊS

<b>ESTOQUE EM PROCESSO</b>	Informa a quantidade de estoque (em unidades ou valor) do estoque em processo	Permite identificar se há excesso de estoques entre os processos, gerando desperdícios de superprodução, espaço físico, recursos entre outros	DIFERENÇA ENTRE A QUANTIDADE DE PEÇAS NO PROCESSO ANTERIOR E A CAPACIDADE DO PROCESSO POSTERIOR
----------------------------	---	---	---

FONTE: O Autor (2010)

A metodologia – simplista – não exige o conhecimento prévio de técnicas estatísticas avançadas, como CEP ou histogramas, tampouco serão necessários softwares específicos para tratamento de dados.

Justamente, pois o objetivo é simplificar os controles a fim de torná-los aptos às empresas que não possuam a estrutura necessária para coletar e analisar dados mais complexos.

Os indicadores precedem de uma coleta de dados simples e de cálculos pouco complexos, já para os gráficos, todos poderão ser criados em Excel – preferencialmente através da ferramenta “tabela e gráfico dinâmicos” – que é de fácil acesso.

A metodologia foi desenvolvida ao passo em que foi aplicada em uma empresa do setor de eletrodomésticos, conforme será visto no próximo capítulo.

## 4.2 FORMULANDO A METODOLOGIA

Neste sub-capítulo, será descrita a metodologia proposta para cada uma dos três indicadores seguindo a seguinte ordem: Retrabalho, Sucata e Produtividade.

Para cada um destes, será utilizada uma estrutura única, formada por:

- 1) Conceito
- 2) Formatos de indicadores
- 3) Qual indicador utilizar
- 4) Como apontar/ levantar os dados
- 5) Como analisar os gráficos

### 4.2.1 RETRABALHO

## Conceito

Retrabalho ou Re-trabalho pode ser definido como todas as operações ou unidades de produção que não satisfazem às especificações de qualidade, mas que podem ser reaproveitadas se reprocessadas, possuindo, assim, valor de revenda.

## Formatos de indicadores

TABELA 6 – FORMATOS DE INDICADORES PARA RETRABALHO

FORMATO	DESCRIÇÃO	BENEFÍCIOS	DEFICIÊNCIAS
QUANTIDADE ABSOLUTA	Representa a quantidade absoluta das peças/ processos retrabalhados	É extremamente fácil de controlar e fornece a noção quantitativa de tudo que é retrabalhado	Não leva em consideração a quantidade produzida, o que dificulta a compreensão da situação real. Exemplo: 10 peças retrabalhadas, em um universo de 100 (portanto 10%) são consideráveis, porém, em um universo de 100.000 (portanto 0,01%) pode ser aceitável. Também não leva em conta o custo do retrabalho
QUANTIDADE DE RETRABALHO SOB A QUANTIDADE PRODUZIDA (PEÇA/ COMPONENTE)	É resultado da soma de total de peças retrabalhadas pelo total produzido no mesmo período	É fácil de controlar e, ao contrário do valor absoluto, fornece o percentual resultante, o que propicia um valor mais justo	Leva em conta o percentual sob a quantidade, mas não leva em consideração o custo de diferentes retrabalhos. Exemplo: Retrabalho da peça "X" está em 10%, seu custo é de R\$ 0,16 / peça e sua produção média é de 1.000 peças/ dia. Retrabalho da peça "Y" está em 8%, seu custo é de R\$ 0,71 / peça e sua produção média é de 1.000 peças/ dia. Logo, apesar de a peça "X" possuir um percentual maior de retrabalho, o custo do retrabalho da peça "Y" é muito maior, o que faz com q esta seja a prioridade na procura da solução

<b>CUSTO ABSOLUTO</b>	Representa o custo absoluto das peças/ processos retrabalhados	Reflete exatamente qual o custo determinado retrabalho	Dependendo do processo, o levantamento do custo é concebido de forma complexa. Não leva em conta a quantidade das peças, apenas o seu custo
<b>CUSTO DO RETRABALHO SOB A QUANTIDADE PRODUZIDA (PEÇA/ COMPONENTE)</b>	É resultado da soma total do custo de retrabalho pelo total produzido no mesmo período	Ao contrário do custo absoluto, fornece o percentual resultante, o que propicia um valor mais justo	Dependendo do processo, o levantamento do custo é concebido de forma complexa. Não leva em conta a quantidade de retrabalho, apenas a quantidade produzida

FONTE: O Autor (2010)

### Qual indicador utilizar

Para que se tenha o controle ideal, sugere-se que sejam utilizados dois indicadores em paralelo:

- Quantidade de retrabalho sob a quantidade produzida (peça/ componente);
- Custo absoluto.

O uso destes dois indicadores permite o controle de todas as peças que estão sendo retrabalhadas, em quantidade, e ao mesmo tempo fornece informações quanto ao custo destas, auxiliando na tomada de decisões.

Abaixo, um exemplo que simula a recente afirmação.

#### Exemplo 1:

Produto: Notebook

Produção: 30.000/ dia

Abaixo, os dois indicadores colocados em prática.

Na primeira tabela (tabela 8), os dados referentes ao percentual de retrabalho sob o total produzido, seguido por seu gráfico (figura 5).

Na seqüência, a tabela (tabela 9) referente ao custo de cada retrabalho, seguida do gráfico (figura 6) correspondente.

TABELA 7 – DADOS PARA EXEMPLO 1 DE RETRABALHO

PEÇA	QTDE PROD.	QTDE RETR.	% RETR.
Teclas	1200000	9450	0,79%
Tela	30000	90	0,30%
Processador	30000	36	0,12%
Memória	30000	129	0,43%
HD	30000	54	0,18%
Motherboard	30000	27	0,09%

FONTE: O Autor (2010)

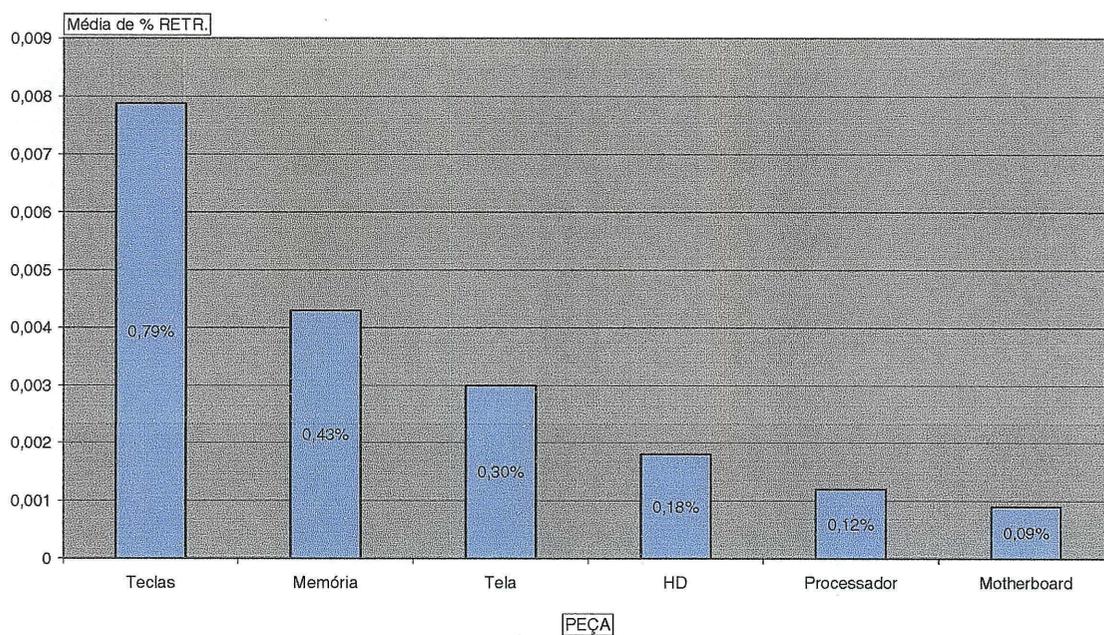


GRÁFICO 1 - GRÁFICO DE RETRABALHO 1

FONTE: O Autor (2010)

TABELA 8 – DADOS PARA EXEMPLO 1 DE RETRABALHO (PARTE 2)

PEÇA	QTDE PROD.	QTDE RETR.	CUSTO RETR.	CUSTO TOTAL
Teclas	1200000	9450	R\$ 0,02	R\$ 189,00
Tela	30000	90	R\$ 4,67	R\$ 420,30
Processador	30000	36	R\$ 3,79	R\$ 136,44
Memória	30000	129	R\$ 2,13	R\$ 274,77
HD	30000	54	R\$ 3,76	R\$ 203,04
Motherboard	30000	27	R\$ 7,78	R\$ 210,06

FONTE: O Autor (2010)

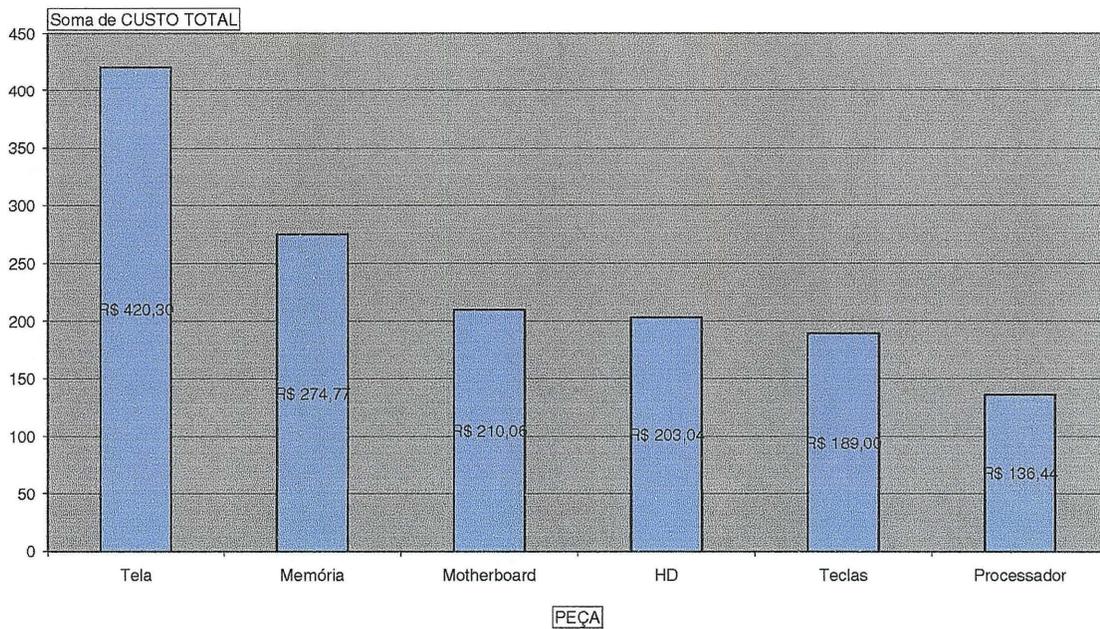


GRÁFICO 2 - GRÁFICO DE RETRABALHO 2  
 FONTE: O Autor (2010)

### Análise do Exemplo 1

Pode-se notar que um controle completa o outro. Caso seja levado em consideração apenas o primeiro indicador, será focado na peça com maior frequência (teclas), porém, será deixada de lado a peça que no total, possui um custo maior para empresa (tela).

Apesar de, nesta situação, isto ter ocorrido, é importante citar que nem sempre se deve focar na peça/ processo que possua maior custo total.

Em alguns casos, como em linhas de montagem, o retrabalho pode ser feito ao lado da linha, e nesses casos, o produto retorna para a linha no mesmo momento, ocupando o espaço de um novo produto, reduzindo a produtividade. Nestes casos, a quantidade de retrabalho é o indicador preponderante.

### Como apontar/ levantar os dados

Para a correta avaliação dos dados, é necessário que estes possuam todas as informações referentes ao retrabalho. As principais informações que devem conter no apontamento são:

- Quantidade produzida (por hora, turno, dia, mês e ano);

- b) Quantidade de retrabalho (idem);
- c) A peça/ processo retrabalhada;
- d) Motivo do retrabalho.

Com estes dados em mãos, é possível identificar a maior parte dos problemas de retrabalho que estão ocorrendo na área/ setor.

Quanto à forma de apontar, esta depende muito do tipo de indústria e dos processos utilizados.

Mas normalmente este é feito de três formas:

- **Inspetores da Qualidade:** em diversas linhas de montagem, trabalha-se com o conceito de inspetor no final de cada linha ou processo, a fim deste aprovar ou reprovar o produto resultante. Nestes casos, o próprio inspetor pode registrar as informações disponíveis sobre o problema.
- **Apontadores:** apontadores são pessoas contratadas especificamente para armazenar os dados referentes à área. Em casos como estamperia, onde a quantidade de peças expelidas é muito grande não sendo possível analisá-las uma a uma, não existindo portanto inspeção no final de cada processo, os apontadores fazem o trabalho de coletar dados.
- **Coletores eletrônicos:** coletores eletrônicos são indicados apenas há indústrias de médio e grande porte, devido ao seu custo normalmente elevado. Entretanto, a qualidade das informações levantadas está acima dos dois métodos supracitados, uma vez que não envolve ações humanas no processo. Não obstante, coletores eletrônicos geralmente vêm acompanhados de softwares que geram gráficos e fazem análises automaticamente.

## Como analisar os gráficos

Conforme citado anteriormente, para interpretação dos gráficos não é necessário conhecimento prévio de estatística avançada, tampouco são necessários softwares específicos para sua concepção.

Sugere-se que seja utilizado o programa Excel, mais especificamente a ferramenta “tabela e gráfico dinâmicos”.

O formato do gráfico – barras, pizza, linha, área, rosca, radar etc. – depende muito do analista. Para a metodologia é sugerido que se utilize sempre gráficos em barras, por acreditar ser esta a melhor estrutura para a análise de dados simples.

Para facilitar a análise é muito importante que os dados estejam sempre ordenados do maior para o menor (no caso do retrabalho) ou do menor para o maior (em casos como produtividade). Isto destaca os itens de maior importância. Segue exemplo (figura 7):

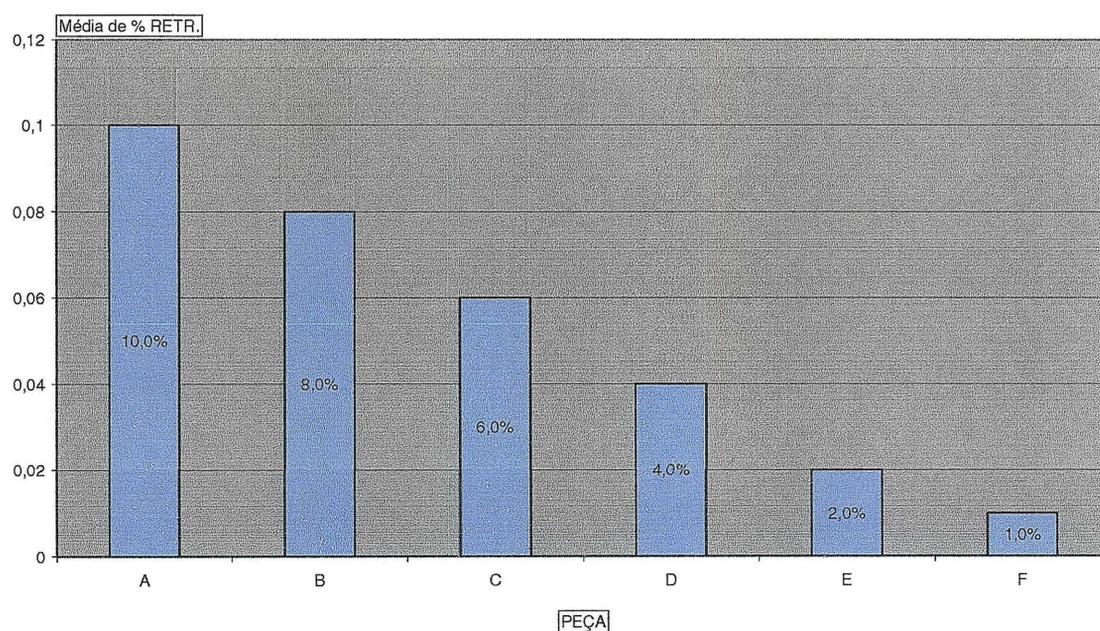


GRÁFICO 3 - GRÁFICO DE RETRABALHO 3  
 FONTE: O Autor (2010)

Conforme pôde ser acompanhado no **Exemplo 1**, nunca deve ater-se a apenas um formato de indicador. Em alguns momentos, o custo deve ser levado em conta, em outros, entretanto, o importante é reduzir a quantidade total, como observado.

Para a análise das causas a ferramenta “tabela e gráfico dinâmicos” torna-se indispensável. Através dela é possível cruzar dados que indicam não só a quantidade ou percentual de retrabalho, mas também suas causas. A seguir um exemplo para facilitar a compreensão desta afirmação.

## Exemplo 2

Abaixo, a tabela (tabela 10) representando o os dados levantados:

TABELA 9 – DADOS PARA EXEMPLO 2 DE RETRABALHO

LOTE	QTDE PROD.	QTDE RETR.	% RETR.	MOTIVO
A	120	8	6,67%	Excesso de cola
B	210	4	1,90%	Peça amassada
D	167	5	2,99%	Falta de aperto
D	309	6	1,94%	Peça riscada
D	289	14	4,84%	Peça amassada
F	89	5	5,62%	Falta de aperto
B	210	20	9,52%	Excesso de cola
C	390	4	1,03%	Falta de aperto
D	211	18	8,53%	Peça amassada
E	188	12	6,38%	Excesso de cola
F	128	1	0,78%	Excesso de cola
A	102	4	3,92%	Peça amassada
F	98	1	1,02%	Falta de aperto
B	120	19	15,83%	Peça amassada
A	210	6	2,86%	Falta de aperto
E	167	8	4,79%	Peça riscada
E	309	9	2,91%	Excesso de cola
F	289	6	2,08%	Excesso de cola
C	89	12	13,48%	Peça riscada
C	210	13	6,19%	Falta de aperto
B	390	15	3,85%	Peça amassada
C	211	6	2,84%	Peça riscada
D	188	3	1,60%	Peça riscada
E	128	21	16,41%	Excesso de cola
F	102	9	8,82%	Peça riscada

FONTE: O Autor (2010)

Abaixo, quatro gráficos:

- O primeiro (figura 8) levanta informações referentes aos lotes, neste caso, qual deles teve a maior produção absoluta. O formato é “Soma de QTDE PROD.” por “LOTE”;

- O segundo (figura 9) levanta informações referentes às peças, neste caso, qual delas está gerando maior retrabalho. O formato é “Média de % RETR.” por “LOTE”;
- O seguinte (figura 10) levanta informações referentes ao motivo do retrabalho, acusando qual o maior gerador de problemas. O formato é “Soma de QTDE RETR.” por “MOTIVO”;
- O último (figura 11) faz uma junção dos dois primeiros, cruzando os dados referentes às peças e aos motivos, relacionando-os. O formato é “Soma QTDE RETR.” por “LOTE” por “MOTIVO”.

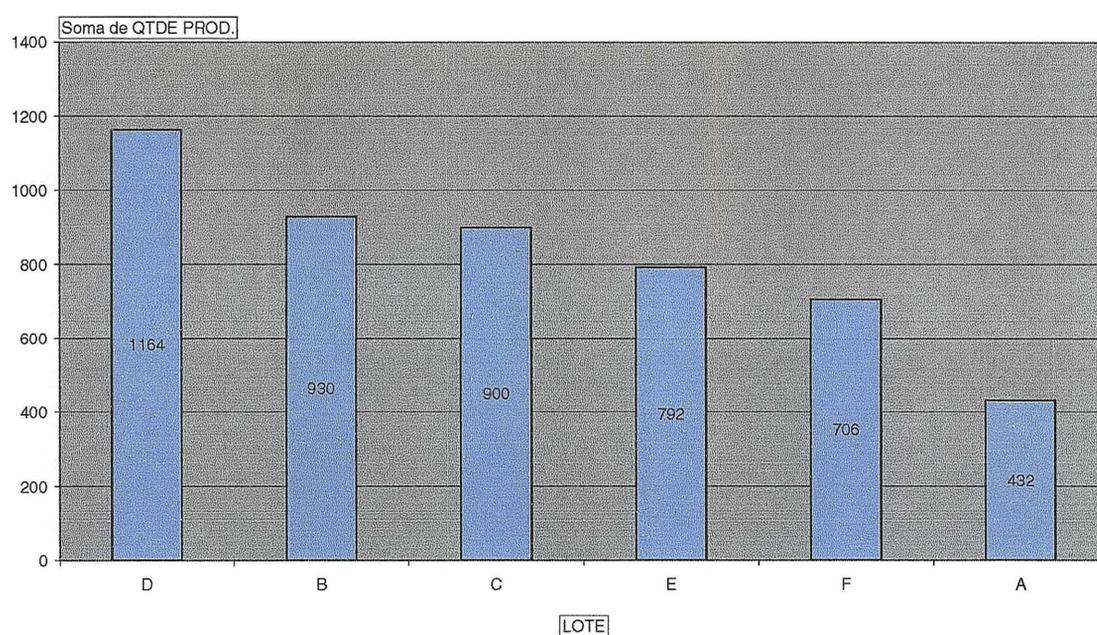


GRÁFICO 4 - GRÁFICO DE RETRABALHO 4  
FONTE: O Autor (2010)

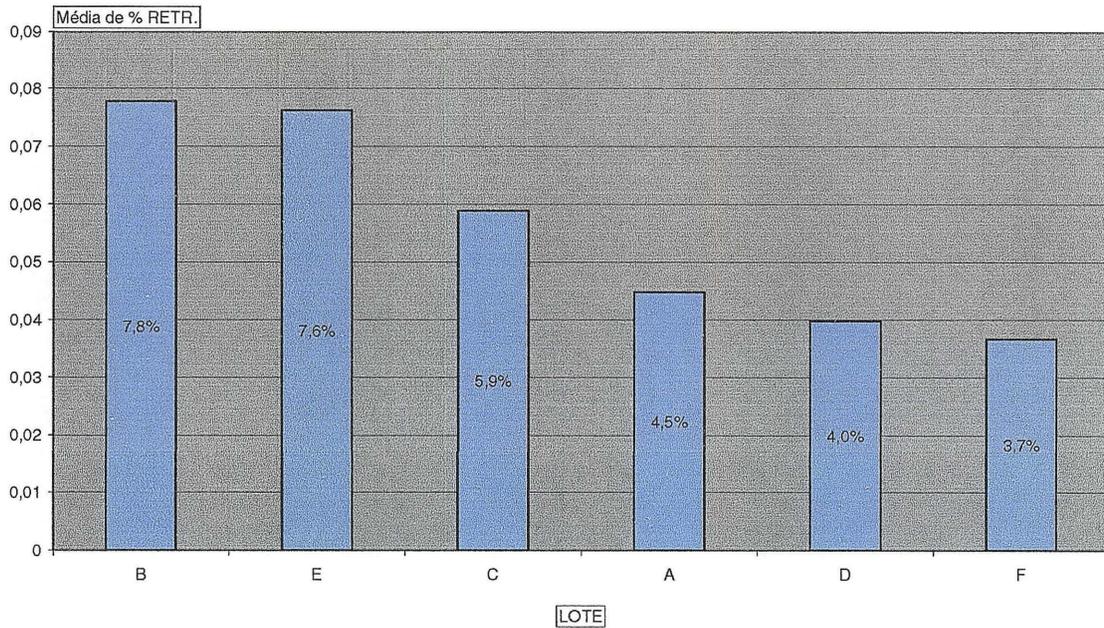


GRÁFICO 5 - GRÁFICO DE RETRABALHO 5  
 FONTE: O Autor (2010)

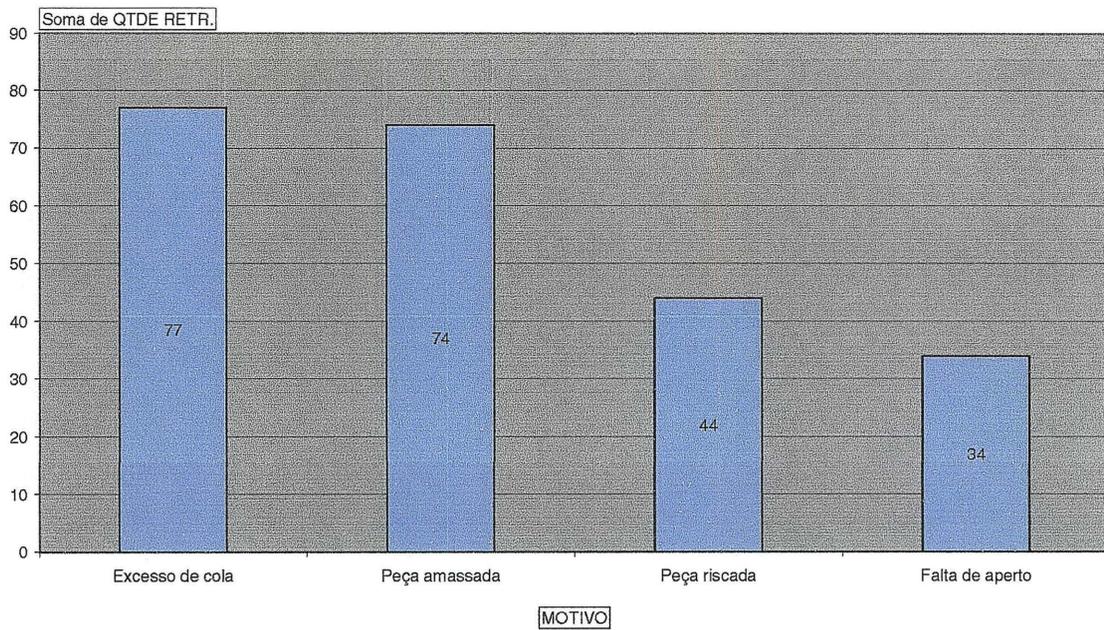


GRÁFICO 6 - GRÁFICO DE RETRABALHO 6  
 FONTE: O Autor (2010)

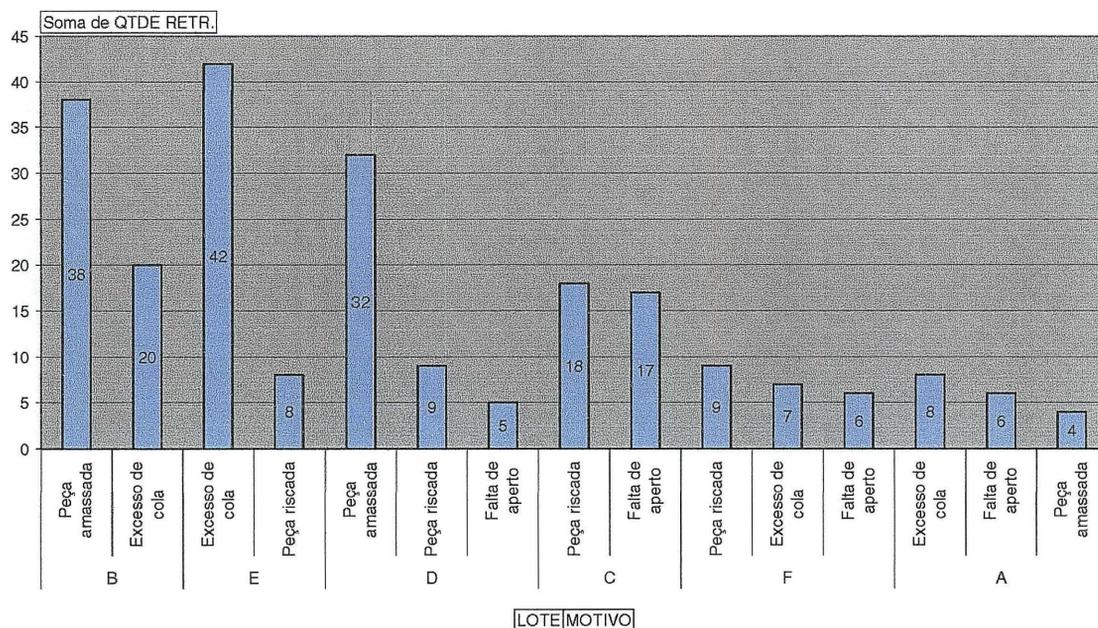


GRÁFICO 7 - GRÁFICO DE RETRABALHO 7  
 FONTE: O Autor (2010)

## Análise do Exemplo 2

Verificando o primeiro gráfico, verifica-se que o lote com maior produção foi o “D”, seguido do lote “B”.

Ao segundo gráfico, é possível notar que, percentualmente, os lotes “B” e “E” são os que mais estão sofrendo retrabalho, respectivamente.

No gráfico seguinte, fica claro que “Excesso de cola” e “Peça amassada” são as principais causas.

A partir do último gráfico, onde há o cruzamento dos dados, é possível fazer alguns questionamentos:

- No lote “B”, o lote com o maior percentual de problemas, não há qualquer problema relacionado com “Excesso de cola”, o principal motivo do lote “E”, o segundo lote com maior percentual;
- Na mesma lógica, o lote “E”, o segundo lote com o maior percentual de problemas, não há qualquer problema relacionado com “Peça amassada”, o principal motivo do lote “B”, o segundo lote com maior percentual;
- O lote “D” foi o que o que mais produziu, entretanto, está entre os que menos geraram retrabalho;

- d) O motivo “Falta de aperto”, apesar de estar presente em 67% dos lotes, possui a quantidade absoluta menos significativa, o que o torna última prioridade na resolução de problemas;
- e) Em contrapartida, “Excesso de cola” possui os mesmo 67% de presença, entretanto, figura como a maior quantidade absoluta, sendo este então o principal foco;
- f) Em uma análise geral, deve-se compreender porque alguns motivos são a principal causa de problemas em alguns lotes, e em outros sequer figuram.

#### 4.2.2 SUCATA

##### Conceito

Sucata pode ser definida como qualquer material ou componente que não atenda às especificações de qualidade, e por isto deverá ser descartado. O item sucateado pode ou não ser reaproveitado de outras formas ou em outras indústrias, muitas vezes sendo necessário seu reprocessamento para tal.

##### Formatos de indicadores

TABELA 10 - FORMATOS DE INDICADORES PARA SUCATA

FORMATO	DESCRIÇÃO	BENEFÍCIOS	DEFICIÊNCIAS
QUANTIDADE ABSOLUTA	Representa a quantidade absoluta das peças/ materiais sucateados	É extremamente fácil de controlar e fornece a noção quantitativa de tudo que é sucateado	Não leva em consideração a quantidade produzida, o que dificulta a compreensão da situação real. Exemplo: 5 peças sucateadas, em um universo de 50 (portanto 10%) é considerável, porém, em um universo de 50.000 (portanto 0,01%) pode ser aceitável. Também não leva em conta o custo da sucata

<b>QUANTIDADE SUCATEADA SOB A QUANTIDADE PRODUZIDA (PEÇA/MATERIAL)</b>	É resultado da soma de total de peças sucateadas pelo total produzido no mesmo período	É fácil de controlar e, ao contrário do valor absoluto, fornece o percentual resultante, o que propicia um valor mais justo	Leva em conta o percentual sob a quantidade, mas não leva em consideração o custo de diferentes sucatas. Exemplo: Sucata da peça "X" está em 1,3%, seu custo é de R\$ 5,60 / peça e sua produção média é de 1.000 peças/ dia. Sucata da peça "Y" está em 0,9%, seu custo é de R\$ 21,70 / peça e sua produção média é de 1.000 peças/ dia. Logo, apesar de a peça "X" possuir um percentual maior de sucata, o custo da sucata da peça "Y" é muito maior, o que faz com q esta seja a prioridade na procura da solução
<b>CUSTO ABSOLUTO</b>	Representa o custo absoluto das peças/ materiais sucateados	Reflete exatamente quanto custa determinada sucata	Não leva em conta a quantidade das peças, apenas o seu custo
<b>CUSTO SUCATA SOB A QUANTIDADE PRODUZIDA (PEÇA/MATERIAL)</b>	É resultado da soma total do custo de retrabalho pelo total produzido no mesmo período	Ao contrário do custo absoluto, fornece o percentual resultante, o que propicia um valor mais justo	Não leva em conta a quantidade de retrabalho, apenas a quantidade produzida.
<b>CUSTO SUCATA SOB A QUANTIDADE PRODUZIDA (PRODUTO FINAL)</b>	É resultado da soma total do custo de retrabalho pelo total produzido no mesmo período (produto final)	Informa quanto é gasto em sucata por unidade produzida	Não divulga quais as peças/ materiais estão influenciando no custo do produto

FONTE: O Autor (2010)

### Qual indicador utilizar

Para o controle da sucata, sugere-se a utilização de dois controles em paralelo:

- Custo absoluto;
- Custo da sucata sob a quantidade produzida (produto final).

O uso deste indicador pode ser considerado o suficiente, pois o principal objetivo deste controle é, de fato, reduzir o custo total com sucata de determinada área.

Quando este é dividido pela quantidade produzida, tem-se um valor real, chamado de “custo com sucata por unidade produzida”.

Ao contrário do retrabalho, no caso da sucata o custo geralmente possui maior importância que a quantidade de peças/ material em si, pois a sucata não influencia tanto na produtividade como o retrabalho, caso as peças/ materiais sejam classificados anteriormente. Salvo produtos acabados.

Abaixo, um exemplo que simula o indicador sugerido.

### Exemplo 3:

Produto: Sofá

Produção: 50/ dia

Abaixo, os dois indicadores colocados em prática.

Na tabela (tabela 12) abaixo, os dados referentes à sucata, seguido por seu gráfico (figura 12).

Na seqüência, a tabela (tabela 13) contendo o cálculo do custo com sucata por unidade produzida.

TABELA 11 – DADOS PARA EXEMPLO 3 DE SUCATA (PRIMEIRA PARTE)

MATERIAL	QTDE PROD.	QTDE SUC.	CUSTO MAT.	CUSTO TOTAL
Tecido (revestimento)	220	80	R\$ 1,12	R\$ 89,60
Madeira (estrutura)	80	18	R\$ 18,45	R\$ 332,10
Espuma (enchimento)	60	25	R\$ 4,59	R\$ 114,75

FONTE: O Autor (2010)

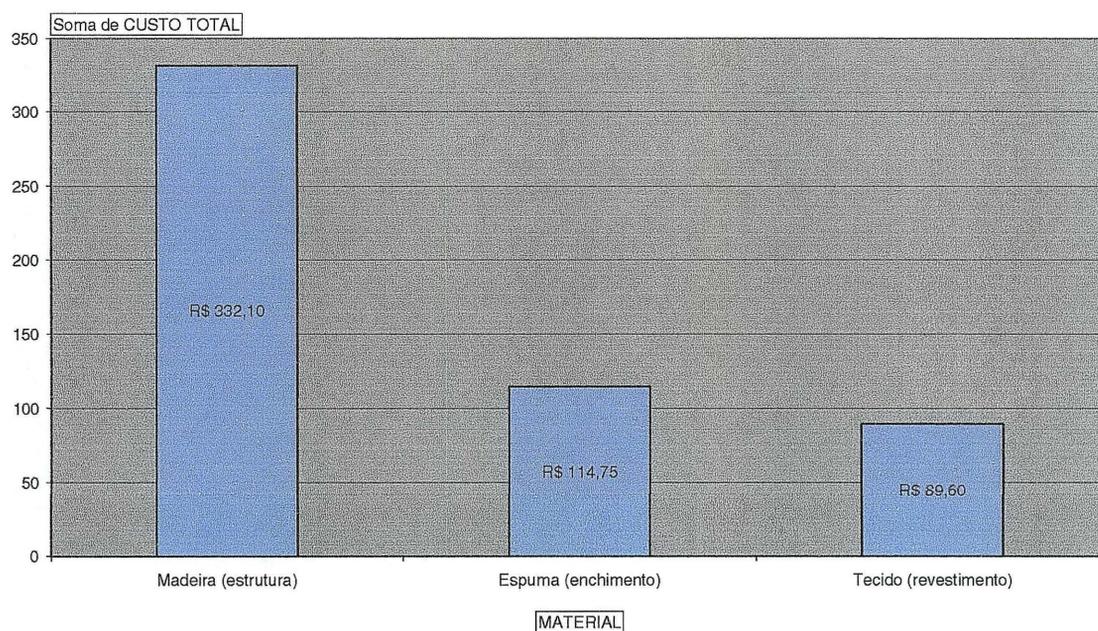


GRÁFICO 8 - GRÁFICO DE SUCATA 1

FONTE: O Autor (2010)

TABELA 12 – DADOS PARA EXEMPLO 3 DE SUCATA (SEGUNDA PARTE)

MATERIAL	QTDE PROD.	QTDE SUC.	CUSTO MAT.	CUSTO TOTAL
Tecido (revestimento)	220	80	R\$ 1,12	R\$ 89,60
Madeira (estrutura)	80	18	R\$ 18,45	R\$ 332,10
Espuma (enchimento)	60	25	R\$ 4,59	R\$ 114,75
CUSTO TOTAL COM SUCATA				R\$ 536,45
QUANTIDADE PRODUZIDA (FINAL)				50
CUSTO SUCATA/ PRODUTO				R\$ 10,73

FONTE: O Autor (2010)

### Análise do Exemplo 3

Pode-se notar que no primeiro controle é crucial para o gerenciamento da sucata. Este aponta qual o material é o maior responsável pelo custo com sucata do setor. Neste caso, a quantidade sucateada não é tão importante como no retrabalho.

Ao segundo controle, fica a contribuição de informar em quanto aumenta o custo do produto por conta da sucata, neste caso, o acréscimo é de R\$ 10,73 por produto.

## Como apontar/ levantar os dados

Assim como no retrabalho, para a correta avaliação dos dados, é necessário que estes possuam todas as informações referentes à sucata. As principais informações que devem conter no apontamento são:

- a) Quantidade produzida (por hora, turno, dia, mês e ano);
- b) Quantidade sucateada (idem);
- c) A peça/ material sucateado;
- d) Motivo da sucata.

Com estes dados em mãos, é possível identificar a maior parte dos problemas de sucata que estão ocorrendo na área/ setor.

Quanto à forma de apontar, seguem os mesmo princípios já citado no item retrabalho, sendo:

- Inspetores da Qualidade
- Apontadores
- Coletores eletrônicos

## Como analisar os gráficos

Para conhecimento prévio, sugere-se ver o tópico “Como analisar os gráficos” contidos no item “Retrabalho”.

Além das informações contidas no item anterior, especificamente para sucata, sugere-se que seja focado sempre o custo. O primeiro indicador citado no **Exemplo 3** representa o principal controle deste item, pois leva em consideração a quantidade sucateada e o custo unitário.

A análise do “custo com sucata por unidade produzida” é complementar. Ela aponta exatamente o valor desperdiçado por conta da sucata, aumentando o custo do produto final.

Assim como no item anterior “Retrabalho”, deve-se sempre apontar o motivo da sucata, para possuir de fato subsídios suficientes para a resolução do problema.

Para efeitos práticos, sugere-se ver o **Exemplo 2**, que contém análises igualmente aplicáveis à sucata.

### 4.2.3 PRODUTIVIDADE

#### Conceito

Produtividade pode ser definida como a relação entre os resultados obtidos e os recursos utilizados. Os resultados obtidos são definidos em unidades, como toneladas, litros, caixas, produtos etc. Os recursos utilizados são definidos como sejam pessoas, máquinas, materiais entre outros. Quanto maiores os resultados obtidos, ou menor a quantidade de recursos utilizados, maior a produtividade.

#### Formatos de indicadores

TABELA 13 - FORMATOS DE INDICADORES PARA PRODUTIVIDADE

FORMATO	DESCRIÇÃO	BENEFÍCIOS	DEFICIÊNCIAS
PRODUÇÃO ABSOLUTA	Representa a quantidade absoluta das peças/materiais produzidos	É extremamente fácil de controlar e fornece a noção quantitativa de tudo que é produzido	Não leva em consideração a produtividade por homem, tampouco a produtividade por hora, informações fundamentais para determinar a eficiência da produção. Ao primeiro, teria-se a noção da eficiência humana, uma vez que produzir 100 peças com 10 pessoas é completamente diferente de produzi-las com 3. Ao segundo, teria-se a noção da eficiência em relação ao tempo, uma vez que produzir 100 peças em 3 horas é completamente diferente de produzir as mesmas 100 peças em apenas 1 hora

<p><b>PRODUÇÃO POR HOMEM</b></p>	<p>Representa a quantidade absoluta das peças/ materiais produzidos por operador</p>	<p>Ao contrário do valor absoluto, fornece a produtividade por operador, dado mais completo que aquele</p>	<p>Não leva em consideração a produtividade por hora, informação complementar a esta. Ao não controlar o tempo decorrido no durante o processo, não se teria a noção da eficiência em relação ao tempo, uma vez que produzir 100 peças em 3 horas e completamente diferente de produzir as mesmas 100 peças em apenas 1 hora</p>
<p><b>PRODUÇÃO POR HORA TRABALHADA</b></p>	<p>Representa a quantidade absoluta das peças/ materiais produzidos por hora trabalhada</p>	<p>Ao contrário do valor absoluto, fornece a produtividade horária, dado mais completo que aquele.</p>	<p>Não leva em consideração a produtividade por operador, informação complementar a esta. Ao não controlar a quantidade de operadores utilizados durante o processo, não se tem a noção da eficiência humana, uma vez que produzir 100 peças com 10 pessoas é completamente diferente de produzi-las com 3</p>
<p><b>PRODUÇÃO POR HOMEM POR HORA TRABALHADA</b></p>	<p>Representa a quantidade absoluta das peças/ materiais produzidos por hora trabalhada e por operador</p>	<p>Fornecem dados extremamente confiáveis sobre a eficiência do processo, uma vez que considera a produção, o tempo decorrido e a quantidade de operadores utilizada</p>	<p>Apesar de o cálculo não ser tão complexo, muitas vezes exige um controle burocrático do processo. Como horas reais disponíveis (descontando intervalos para ginástica, reuniões, refeições etc.) e quadro de lotação utilizado (faltas, atrasos, ausências etc.)</p>
<p><b>CAPACIDADE DISPONÍVEL SOBRE A UTILIZADA</b></p>	<p>É o resultado do cálculo da produção realizada por determinada máquina ou processo sobre sua capacidade</p>	<p>Geralmente utilizada para máquinas e equipamentos - uma vez determinada a capacidade real destes - este cálculo fornece dados precisos sobre a eficiência da operação, comparando o possível versus o realizado</p>	<p>Dependendo da máquina, e mais precisamente, do processo, o cálculo da capacidade pode ser muito complexo, utilizando-se muitas vezes apenas do conhecimento empírico</p>

Fonte: O Autor (2010)

## Qual indicador utilizar

Para o controle da produtividade, sugere-se a utilização de dois controles, dependendo essencialmente do processo

- Produção por Homem por Hora trabalhada;
- Capacidade disponível sobre a utilizada.

O uso do primeiro indicador deve ser utilizado em processos onde máquinas não sejam preponderantes, tampouco sejam “gargalos”. Linhas de montagem, células produtivas, serviços de mecânica em geral entre outros, são exemplos de processos onde deve ser utilizado tal conceito.

A principal vantagem de utilizar este indicador é que ele fornece não apenas a quantidade produzida em si, mas também o tempo consumido para tal e os recursos humanos utilizados. Verificar **Exemplo 4**, demonstrativo do comentado.

Ao segundo indicador, aconselha-se que seja utilizado em processos onde máquinas e equipamentos sejam predominantes. Estamparia (prensa), fresadoras, tornos, extrusoras, caldeiras, guilhotinas entre diversos outros, são exemplos de processos onde deve ser utilizado o conceito destacado.

É importante citar que apesar de ser mais indicado para máquinas e equipamentos, o conceito de capacidade pode ser utilizado em qualquer processo, como por exemplo, linhas de montagem. Entretanto, o cálculo desta capacidade geralmente é consideravelmente mais complexo que em máquinas e equipamentos.

O cálculo da capacidade permite verificar de forma inquestionável a eficiência de determinada operação ou processo, uma vez já comprovada sua capacidade de produção e comparada com o realizado. Verificar o **Exemplo 5**, demonstrativo do comentado.

### Exemplo 4

Produto: Secador de cabelos

Produção: 15.000 / dia (em média)

Abaixo, o indicador “Produção por Homem por Hora trabalhada” colocado em prática.

Na tabela (tabela 15) abaixo, os dados referentes à produção.

Na seqüência, os gráficos de produção total (figura 13), quantidade de colaboradores (figura 14), e horas trabalhadas (figura 15).

Finalmente, o gráfico (figura 16) de produtividade por homem/ hora.

TABELA 14 – DADOS PARA EXEMPLO 4 DE PRODUTIVIDADE

LINHA	QTDE COLAB.	HRS. TRAB.	QTDE PROD.	PROD. HM/ HR
1	50	6	3000	10,0
2	55	4,8	2800	10,6
3	52	4,5	2700	11,5
4	43	4,8	2680	13,0
5	61	5	3100	10,2

FONTE: O Autor (2010)

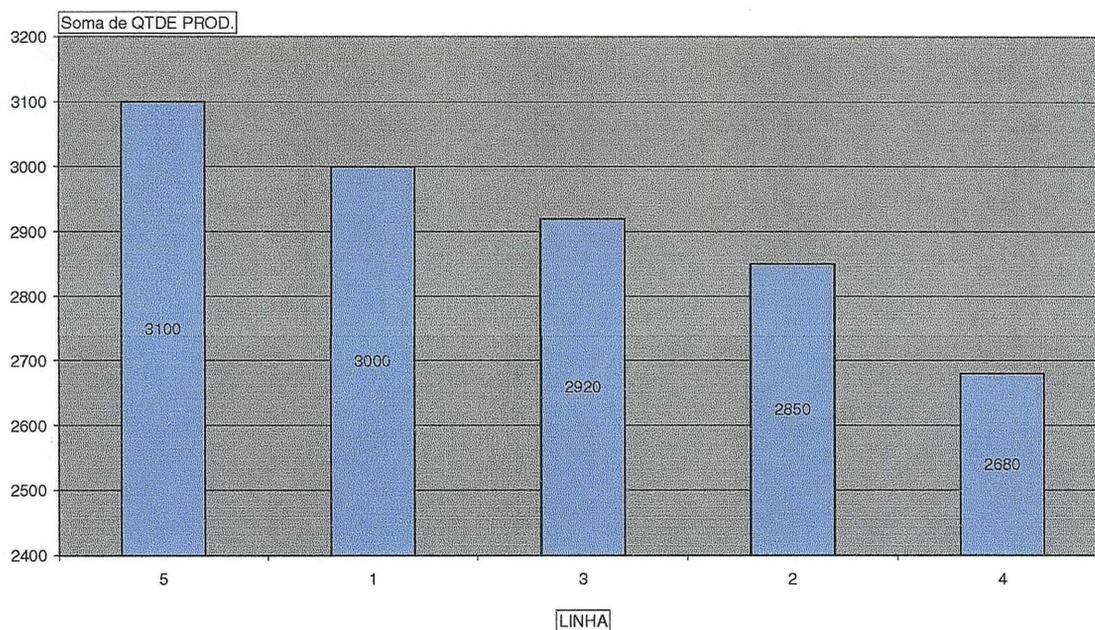


GRÁFICO 9 – GRÁFICO DE PRODUTIVIDADE 1  
FONTE: O Autor (2010)

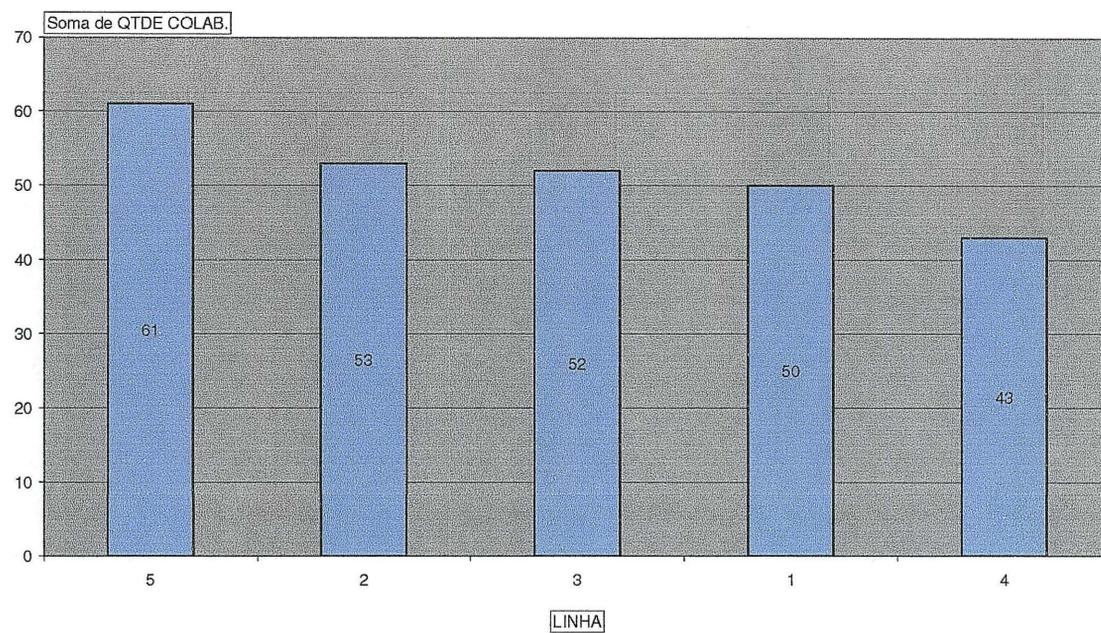


GRÁFICO 10 – GRÁFICO DE PRODUTIVIDADE 2  
 FONTE: O Autor (2010)

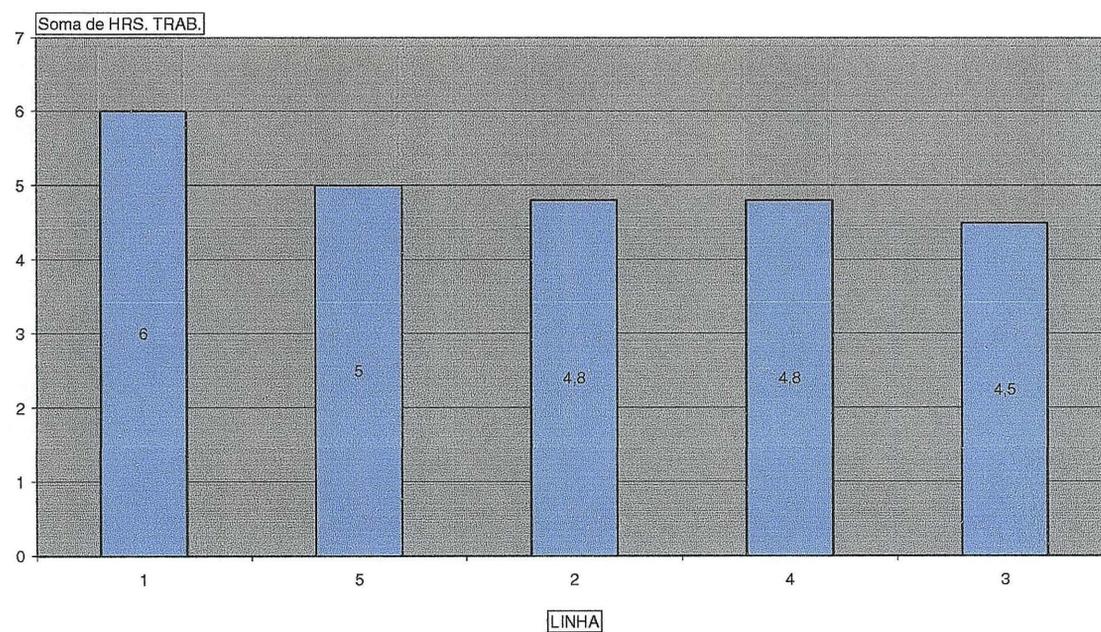


GRÁFICO 11 – GRÁFICO DE PRODUTIVIDADE 3  
 FONTE: O Autor (2010)

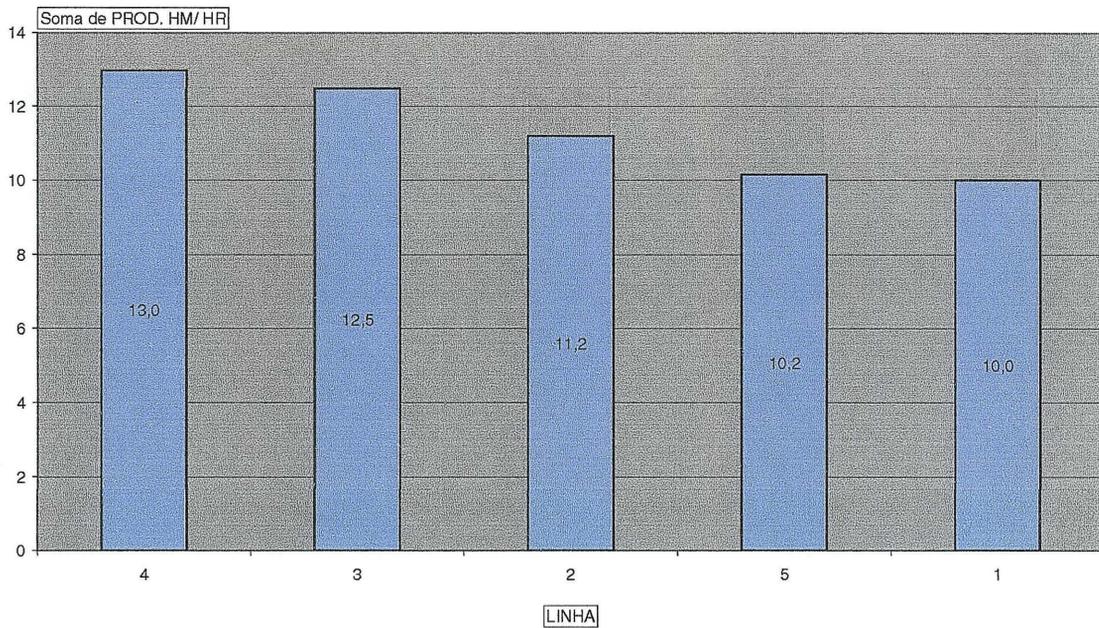


GRÁFICO 12 – GRÁFICO DE PRODUTIVIDADE 4  
 FONTE: O Autor (2010)

#### Análise do Exemplo 4

Conforme já citado, o controle de produtividade homem/ hora é crucial para determinar o desempenho do processo produtivo.

Ao primeiro gráfico, pode-se notar que a linha que mais produziu foi a “5”, seguida da linha “1”. Verificando apenas este número, poder-se-ia dizer que estas foram as linhas mais produtivas. Entretanto, este valor não leva em conta as horas trabalhadas e tampouco a quantidade de colaboradores utilizados para tal feito.

Na seqüência, é apontado o gráfico contendo o número de colaboradores, onde se verifica que as linhas “5” e “2” lideram em quantidade, seguido do gráfico de horas trabalhadas por linha, estas lideradas pelas linhas “1” e “5”.

Apenas no último gráfico é possível tirar conclusões confiáveis sobre o processo, uma vez que este prevê o cálculo real de produtividade – neste caso – englobando produção, horas trabalhadas e quantidade de colaboradores.

Nota-se, por exemplo, que mesmo a linha “5” tendo produzido a maior quantidade absoluta, esta foi a segunda que possui maior quantidade de horas disponíveis e ainda foi a que possuía a maior quantidade de funcionários. Logo, sua produtividade homem/ hora foi a segunda pior.

Algo semelhante ocorre com a linha “1”, que mesmo possuindo a segunda menor quantidade de colaboradores, e a segunda maior produção, foi a que possuiu a maior quantidade de horas trabalhadas, jogando sua produtividade homem/ hora para baixo, acabando como a menos produtiva.

Em contrapartida, a linha “4” foi a que menos produziu em quantidade absoluta, entretanto, foi a que utilizou a menor quantidade de funcionários e a segunda menor quantidade de horas disponíveis, tornando-se a maior produtividade homem/ hora.

### Exemplo 5

Produto: Bacias plásticas

Produção: 9.000 / dia (em média)

Abaixo, o indicador “Capacidade disponível sobre a utilizada” colocado em prática.

Na tabela (tabela 16) abaixo, os dados referentes à produção e capacidade.

Na seqüência, os gráficos de produção total realizada (figura 17), e o gráfico (figura 18) de eficiência (produção realizada sob capacidade total).

TABELA 15 – DADOS PARA EXEMPLO 5 DE PRODUTIVIDADE

INJETORA	CAPACIDADE (PÇ/ MIN)	TEMPO DISPONÍVEL (MIN)	CAPACIDADE TOTAL	PRODUÇÃO REALIZADA	EFICIÊNCIA
A	3	420	1260	1220	96,8%
B	5	404	2020	1800	89,1%
C	2	439	878	869	99,0%
D	3	410	1230	1200	97,6%
E	4	412	1648	1603	97,3%
F	5	398	1990	1890	95,0%

FONTE: O Autor (2010)

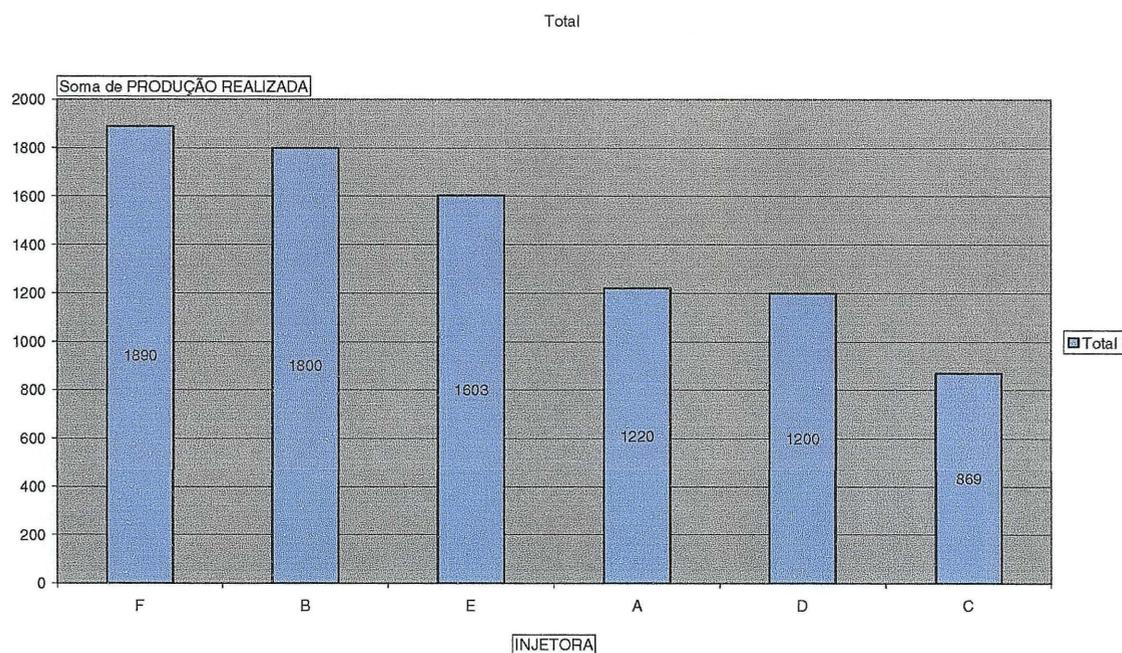


GRÁFICO 13 – GRÁFICO DE PRODUTIVIDADE 5  
 FONTE: O Autor (2010)

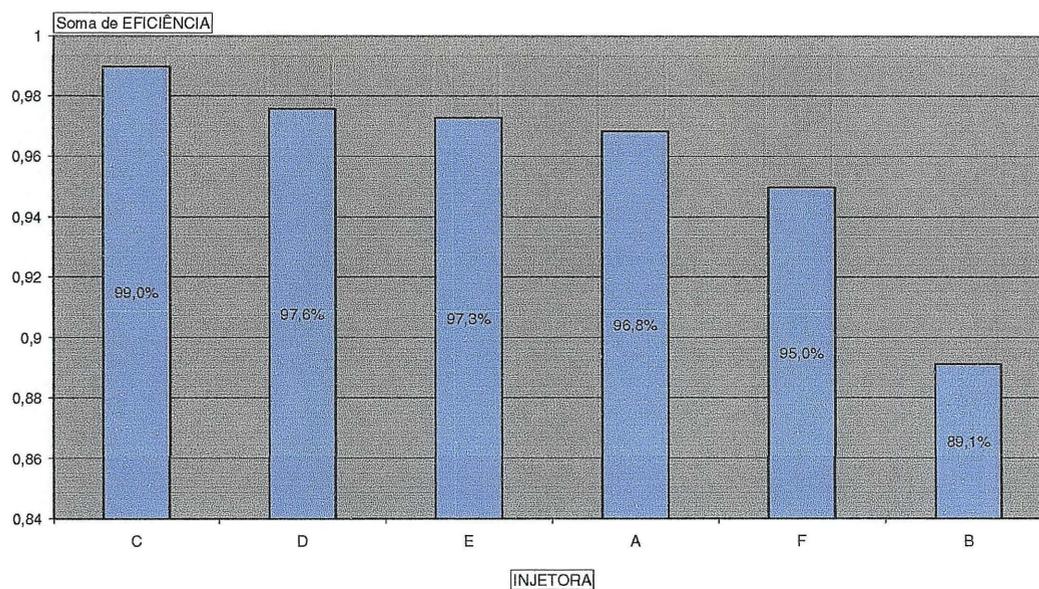


GRÁFICO 14 – GRÁFICO DE PRODUTIVIDADE 6  
 FONTE: O Autor (2010)

### Análise do Exemplo 5

Apesar de possuírem conceitos diferentes, e cálculos idem, ambos indicadores tem um único objetivo: determinar a produtividade do processo.

As análises feitas neste exemplo se assemelham as feitas no **Exemplo 4**. Como é possível notar, através do primeiro gráfico, as máquinas que possuíam maior produção absoluta foram “F” e “B”, respectivamente.

Entretanto, estas possuíam potencial para fazerem ainda mais peças, ficando aquém de sua capacidade. O que fica comprovado com seus resultados de eficiência.

Em contrapartida, a máquina “C”, foi a que teve menor produção absoluta, entretanto, esta está limitada a sua capacidade, que neste caso ficou era de 878. Sua produção foi de 869, ficando então em 99% de eficiência, sendo, portanto, a mais produtiva.

### **Como apontar/ levantar os dados**

Assim como no retrabalho e na sucata, para a correta avaliação dos dados, é necessário que estes possuam todas as informações referentes à produtividade. As principais informações que devem conter no apontamento são:

- e) Quantidade produzida (por hora, turno, dia, mês e ano);
- f) Quantidade de operadores;
- g) O tempo disponível;
- h) A capacidade da máquina, equipamento ou processo;
- i) Variáveis como retrabalho, sucata, paradas de linha, quebra de máquinas, faltas, atrasos de matérias entre outros, costumam influenciar diretamente na produtividade do processo, e devem também ser controlados.

Com estes dados em mãos, é possível avaliar a produtividade na maioria das áreas/ setores.

Quanto à forma de apontar, seguem os mesmo princípios já citado nos itens retrabalho e sucata, sendo:

- Inspetores da Qualidade
- Apontadores
- Coletores eletrônicos

## Como analisar os gráficos

Para conhecimento prévio, sugere-se ver o tópico “Como analisar os gráficos” contidos no item “Retrabalho”.

Além das técnicas já citadas no item “Retrabalho”, e das análises dos exemplos citados em **Exemplo 4 e 5**, outras variáveis devem ser consideradas.

A primeira delas é o próprio retrabalho. Sabe-se de antemão, que quanto maior o retrabalho em um processo, menor sua produtividade, uma vez que o próprio conceito de retrabalho é “trabalhar mais uma vez”. Ou seja, deve-se fazer o mesmo trabalho duas vezes, deixando de produzir uma nova peça/ material.

No mesmo conceito, a sucata deve também ser analisada, pois mesmo esta sendo muitas vezes descartada tão logo quanto de seu surgimento, ocupa-se de mão-de-obra para fazer todo o serviço, tanto de retirada como de alocação da nova peça/ material.

Demais variáveis como paradas de linha, quebrada de máquinas, faltas, atrasos de matérias entre outros, costumam influenciar diretamente na produtividade do processo, e são dados que também devem ser cruzados e controlados.

No caso de máquinas e processos inteiros, deve-se tomar cuidado com a análise simples do indicador produtividade. O que ocorre, é que muitas vezes não basta ser produtivo, uma vez que a produção total é crucial.

Por exemplo, no caso de uma máquina ser extremamente produtiva, com eficiência média de 99%, porem produzindo apenas 1.000 peças/ dia, comparando a uma máquina com eficiência de 95%, mas com produção de 3.000 peças/ dia, fica claro que a primeira deve ser trocada, uma vez que esta acaba se tornando menos produtiva. Isso varia de acordo com a necessidade.

## 5 ESTUDO DE CASO

Neste capítulo serão apresentadas as informações gerais sobre a empresa em estudo, assim como a situação atual no que condiz à tratativa dos indicadores de desempenhos da produção.

### 5.1 DESCRIÇÃO GERAL

A empresa, citada aqui como Eletro Eletrodomésticos Ltda. está localizada na região sul do país, em uma cidade considerada de pequeno porte. A empresa surgiu na década de 40, quando iniciou suas atividades em uma pequena ferraria, auxiliado por três ferreiros e dois funileiros, produzindo arados, ferraduras, reforma e produção de fogões a lenha.

Na década de 50, a família proprietária transferiu suas atividades para outra cidade do sul do país, e fundou uma pequena metalúrgica. Três anos depois, seu fundador viu seu esforço reconhecido ao conquistar o primeiro lugar no setor metalúrgico da Exposição e Congresso Internacional do Café, em Curitiba.

Voltando seu foco exclusivamente para produção de fogões a lenha, em poucos anos já produzia 400 unidades por dia, numa jornada heróica com início às 5h30 e término às 21horas. Em 1979, sob a gestão de um dos filhos, a expansão dos negócios deu-se de forma acelerada, com a aquisição de novos equipamentos para matrizes e um forno para esmaltação em série dos fogões.

Em 1985, quando a administração passou para outro filho, atual sócio-presidente da companhia, surgiu à primeira linha de produção de fogões a gás, fabricando 50 unidades por dia em uma área de 10 mil metros quadrados. Além disso, iniciaram-se as exportações para diversos países da América Latina.

Em 2002, a empresa agregou ao seu parque fabril a linha de lavanderia, inaugurando nova empresa, também no sul do país, onde começaram a serem fabricadas 500 unidades por dia, entre lavadoras de roupa, lavadoras de louça e secadoras de roupa. Atualmente, a produção de lavadoras e afins não está mais em atividade, basicamente devido à inviabilidade da operação.

Da fundação da indústria até o contexto atual foi necessária somente uma geração de sucessores para transformar a pequena fábrica, iniciada em um galpão de 70 metros quadrados, no complexo industrial de hoje em dia. Atualmente a empresa conta com uma área de aproximadamente 125.000 m<sup>2</sup>, da qual estão construídos 30.000 m<sup>2</sup> e, no entanto permanece em constante desenvolvimento à medida que se faz necessário para a expansão do negócio.

No momento a empresa conta com aproximados 1.350 colaboradores e uma produção diária de 5.400 fogões, fazendo da indústria a terceira maior fabricante deste produto no Brasil.

## 5.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO

Apenas como ferramenta auxiliar na compreensão da situação passada, vivida pela empresa anteriormente à aplicação da metodologia, no aspecto dos controles de indicadores produtivos – mais especificamente Retrabalho, Sucata e Produtividade –, abaixo uma breve explicação dos setores produtivos da mesma:

1. Corte – O primeiro dos processos, consiste no corte de chapas aço carbono “fina-frio” vindas de grandes usinas, através de guilhotinas, em medidas exatas para a conformação no processo seguinte, a Estamparia;
2. Estamparia – Processo responsável por dar forma às chapas vindas do Corte, em peças a serem usadas nos fogões;
3. Baterias – Bateria em um fogão consiste no conjunto composto pelo tubo de gás principal, os registros de gás e injetores, com ligação em uma de suas extremidades ao botijão de gás;
4. Pintura – Neste setor são realizadas as pinturas à pó, nas peças necessárias.
5. Esmaltação – Neste setor é realizado o processo de esmalte nas peças que o necessitam;

6. Linhas de Montagem – Neste setor é realizada a montagem final dos produtos, consistindo em diversas peças e materiais, desde itens fabricados internamente até os fornecidos prontos.

A situação dos controles produtivos da empresa antes da aplicação da metodologia estava de certa forma precária. Controles incompletos e mal utilizados eram latentes. Como principal consequência, não era possível identificar a situação real dos setores, visto que o conhecimento empírico imperava.

Como diagnóstico da então situação da empresa no quesito “indicadores de desempenho”, este pode ser resumido nos itens abaixo, revelando razões e consequências, descritos mais detalhadamente adiante:

- a) Controles incompletos;
- b) Falta de padrão nos controles;
- c) Falta de padrão nos gráficos;
- d) Inconfiabilidade no levantamento dos dados;
- e) Dados inutilizados;
- f) Ausência de cruzamento entre dados;
- g) Desbalanceamento da fábrica;
- h) Dificuldade em determinar metas;
- i) Dados insuficientes para o gerenciamento da produção.

### **Controles Incompletos**

Os controles básicos – definidos pelo autor – Retrabalho, Sucata e Produtividade estavam incompletos. Não havia os três indicadores em todos os setores, sendo que em alguns havia o controle da sucata e do retrabalho, em percentual, em outros apenas o custo financeiro destas.

Já o controle da produtividade era ainda mais defasado. Apenas pequena parcela da manufatura possuía um conceito definido de produtividade – o que de fato varia de setor para setor – sendo este, portanto, um controle atípico.

### **Falta de Padrão nos Controles**

Aos poucos itens que eram controlados, restavam à desordem. Cada setor controlava de sua forma os dados, utilizando-se de premissas diferentes e conceitos diferentes. O levantamento dos dados e seu cadastramento não eram padronizados, tornando difícil a análise comparativa entre os setores.

### **Falta de Padrão nos Gráficos**

Semelhante aos controles, os gráficos também eram concebidos à revelia. Como exemplo, o gráfico de retrabalho do setor Estamparia possuía um formato diferente do gráfico de retrabalho do setor da Esmaltação. Tais diferenças dificultavam a análise comparativa entre os setores.

### **Inconfiabilidade no Levantamento dos Dados**

O apontamento dos dados era realizado de forma descentralizada. Em alguns casos, o controle era feito pelo próprio setor, em outros, a logística era encarregada do apontamento. Isso gerava desconfiança quanto ao apontamento, além de duplicidade em muitos casos.

O modelo de apontamento também não era padronizado, ocasionando falta de informações em alguns casos.

### **Dados Inutilizados**

Em consequência dos problemas recém citados – controles incompletos e falta de padronização nos controles, gráficos e apontamentos – a maior parte dos dados não eram analisados, devido sua pouca credibilidade e dificuldade em analisá-los.

### **Ausência de Cruzamento Entre Dados**

Para análise dos dados levantados, eram apenas considerados os valores referentes ao problema focado, não levando em consideração a consequência de outros problemas. Por exemplo, para a análise da baixa produtividade de determinada área, não era analisado o retrabalho da mesma, algo imprescindível, uma vez que uma influencia a outra.

De forma semelhante, não havia o cruzamento de dados entre áreas. Por exemplo, não havia o cruzamento entre os dados do retrabalho de um setor fornecedor e um setor cliente. Novamente, existe a influência entre os dois, uma vez que o problema de retrabalho do fornecedor pode aparecer apenas quando já utilizado pelo cliente.

### **Dificuldade em Determinar Metas**

Devido à falta de padronização na concepção dos controles, e, principalmente, à falta de muitos deles, não havia dados suficientes para determinar uma meta coerente com o processo.

### **Dados Insuficientes para o Gerenciamento da Produção**

Algo bem latente, se considerar que muitos dos dados básicos do setor não eram apontados, e, portanto, controlados. Sem esses dados não há como identificar a situação atual da área, o principal objetivo dos indicadores de desempenho.

### **Desbalanceamento da Fábrica**

Em consequência dos diversos problemas já citados, a fábrica constantemente estava desbalanceada. Por exemplo, alguns setores não possuíam o controle de sua produtividade, logo, não se sabia exatamente qual sua capacidade – apenas empiricamente. Desta forma, em alguns momentos esses setores excediam em estoques, ou causavam paradas da linha de montagem por falta destes.

### 5.3 PROPOSTA

Neste capítulo será apresentada a proposta de implantação discutida, englobando o sistema proposto, o plano de implantação, os recursos necessários, os resultados esperados e os possíveis riscos ou problemas potenciais e suas respectivas medidas preventivo-corretivas.

#### 5.3.1 Sistema Ou Sub-Sistema Proposto

A proposta foi toda formulada baseando-se na metodologia exposta no **capítulo 4**. Esta foi utilizada exatamente como se mostra, e para explanar sua aplicação prática neste trabalho, optou-se por demonstrá-la em cada setor produtivo da empresa em estudo.

É importante citar que a aplicação da metodologia foi, no presente trabalho, simplificada, visto a quantidade de setores a qual esta se aplica – esses setores somados totalizam mais de mil funcionários – e a complexidade que todo estudo envolve.

Desta forma, apenas uma simplificação da realidade será explanada, entretanto, acredita-se ser o suficiente para compreender a aplicação e os ganhos do sistema proposto.

#### 5.3.2 Plano de implantação

Conforme recém citado, a seguir, será ilustrada a aplicação da metodologia para cada um dos indicadores de desempenho propostos (Retrabalho, Sucata e Produtividade) e em cada um dos seis setores produtivos da empresa – Corte, Estamparia, Baterias, Pintura, Esmaltação e Linhas de Montagem -, lembrando que será explanada apenas uma simplificação da realidade, devido a quantidade de setores a qual foi aplicada e sua complexidade.

### 5.3.2.1 Retrabalho

#### Corte

TABELA 16 – ESTUDO DE CASO: RETRABALHO NO CORTE

METODOLOGIA	APLICAÇÃO
CONCEITO DE RETRABALHO	Toda peça cortada fora da medida - para mais ou para menos - que possa ser reaproveitada para fazer outra
FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS	Quantidade de peças reaproveitadas sobre a quantidade total cortada
INDICADOR ESCOLHIDO	Quantidade de peças reaproveitadas sobre a quantidade total cortada - em percentual
FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS	Apontamento via operador. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total cortada por peça, peça retrabalhada e peça reaproveitada
COMO ANALISAR OS GRÁFICOS	Realizado cruzamento de dados entre as peças de origem, as reaproveitadas, a quantidade total e o turno

FONTE: O Autor (2010)

#### Estamparia

TABELA 17– ESTUDO DE CASO: RETRABALHO NA ESTAMPARIA

METODOLOGIA	APLICAÇÃO
CONCEITO DE RETRABALHO	Toda peça amassada - na estamparia ou linhas de montagem - ou com marca de cavaco que devem ser retrabalhadas com "martelinho de ouro"
FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS	Quantidade de peças retrabalhadas sobre a quantidade total estampada
INDICADOR ESCOLHIDO	Quantidade de peças retrabalhadas sobre a quantidade total estampada - em percentual
FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS	Apontamento via operador. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total estampada por peça e operação, peça retrabalhada e motivo
COMO ANALISAR OS GRÁFICOS	Realizado cruzamento de dados entre o total estampado e o retrabalhado, a peça, o motivo do retrabalho e o turno

FONTE: O Autor (2010)

#### Baterias

TABELA 18 ESTUDO DE CASO: RETRABALHO NAS BATERIAS

METODOLOGIA	APLICAÇÃO
CONCEITO DE RETRABALHO	Qualquer defeito encontrado em um dos componentes que formam a bateria, sendo necessária sua troca
FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS	Quantidade de baterias retrabalhadas sobre a quantidade total de baterias produzidas
INDICADOR ESCOLHIDO	Quantidade de baterias retrabalhadas sobre a quantidade total de baterias produzidas - em percentual
FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS	Apontamento via operador. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total de baterias produzidas e retrabalhadas, peça com defeito e motivo
COMO ANALISAR OS GRÁFICOS	Realizado cruzamento de dados entre o total produzido e o retrabalhado, a peça com defeito, o motivo do retrabalho e o turno

FONTE: O Autor (2010)

## Pintura

TABELA 19 – ESTUDO DE CASO: RETRABALHO NA PINTURA

METODOLOGIA	APLICAÇÃO
CONCEITO DE RETRABALHO	Qualquer defeito oriundo da aplicação da tinta a pó ou do processo de fosfatização (fosfatização é o processo de ionização das peças à serem pintadas, a fim de aumentar a aderência da tinta a pó na peça)
FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS	Quantidade de peças pintadas retrabalhadas sobre a quantidade total de peças pintadas produzidas
INDICADOR ESCOLHIDO	Quantidade de peças pintadas retrabalhadas sobre a quantidade total de peças pintadas produzidas - em percentual
FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS	Apontamento via inspetor da qualidade. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total de peças pintadas produzidas e retrabalhadas, peça com defeito e motivo
COMO ANALISAR OS GRÁFICOS	Realizado cruzamento de dados entre o total produzido e o retrabalhado, a peça com defeito, o motivo do retrabalho e o turno

FONTE: O Autor (2010)

## Esmaltação

TABELA 20 – ESTUDO DE CASO: RETRABALHO NA ESMALTAÇÃO

METODOLOGIA	APLICAÇÃO
-------------	-----------

<b>CONCEITO DE RETRABALHO</b>	Qualquer defeito oriundo da aplicação do fundente (esmalte) ou do processo de decapagem (decapagem é o processo de limpeza das peças, a fim de aumentar a aderência do esmalte na peça)
<b>FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS</b>	Quantidade de peças esmaltadas retrabalhadas sobre a quantidade total de peças esmaltadas produzidas
<b>INDICADOR ESCOLHIDO</b>	Quantidade de peças esmaltadas retrabalhadas sobre a quantidade total de peças esmaltadas produzidas - em percentual
<b>FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS</b>	Apontamento via inspetor da qualidade. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total de peças esmaltadas produzidas e retrabalhadas, peça com defeito e motivo
<b>COMO ANALISAR OS GRÁFICOS</b>	Realizado cruzamento de dados entre o total produzido e o retrabalhado, a peça com defeito, o motivo do retrabalho e o turno

FONTE: O Autor (2010)

## Linhas de Montagem

TABELA 21 – ESTUDO DE CASO: RETRABALHO NAS LINHAS DE MONTAGEM

<b>METODOLOGIA</b>	<b>APLICAÇÃO</b>
<b>CONCEITO DE RETRABALHO</b>	Qualquer defeito encontrado em um dos componentes que formam o fogão, sendo necessária sua troca
<b>FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS</b>	Quantidade de fogões retrabalhados sobre a quantidade total de fogões produzidos
<b>INDICADOR ESCOLHIDO</b>	Quantidade de fogões retrabalhados sobre a quantidade total de fogões produzidos - em percentual
<b>FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS</b>	Apontamento via inspetor da qualidade. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, linha, quantidade total de fogões produzidos e retrabalhados, item com defeito e motivo
<b>COMO ANALISAR OS GRÁFICOS</b>	Realizado cruzamento de dados entre o total produzido e o retrabalhado, o item com defeito, o motivo do retrabalho, a linha e o turno

FONTE: O Autor (2010)

### 5.3.2.2 Sucata

#### Corte

TABELA 22 – ESTUDO DE CASO: SUCATA NO CORTE

METODOLOGIA	APLICAÇÃO
CONCEITO DE SUCATA	Toda peça cortada fora da medida - para menos - de forma que não possa ser reaproveitada para fazer outra
FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS	- Quantidade de peças sucateadas sobre a Quantidade total cortada - Valor total sucateado sobre a produção total de fogões
INDICADOR ESCOLHIDO	- Quantidade de peças sucateadas sobre a quantidade total cortada - em percentual - Valor total sucateado sobre a produção total de fogões - em valor
FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS	Apontamento via operador. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total cortada por peça, quantidade de peças sucateadas e peça sucateada
COMO ANALISAR OS GRÁFICOS	Realizado cruzamento de dados entre a quantidade total produzida, a sucateada, por peça, turno, e valor total da sucata, valor de cada peça

FONTE: O Autor (2010)

## Estamparia

TABELA 23 – ESTUDO DE CASO: SUCATA NA ESTAMPARIA

METODOLOGIA	APLICAÇÃO
CONCEITO DE SUCATA	Toda peça que passou por um processo de estampagem e sofreu avarias, como fora de encosto, rebarba, marcas de cavaco irreparáveis ou problemas diversos na ferramenta que originem peças com defeitos irreversíveis
FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS	- Quantidade de peças sucateadas sobre a quantidade total estampada - Valor total sucateado sobre a produção total de fogões
INDICADOR ESCOLHIDO	- Quantidade de peças sucateadas sobre a quantidade total estampada - em percentual - Valor total sucateado sobre a produção total de fogões - em valor
FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS	Apontamento via operador. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total estampada por peça e operação, peça sucateada e motivo
COMO ANALISAR OS GRÁFICOS	Realizado cruzamento de dados entre o total estampado e o sucateado, a peça, o motivo da sucata e o turno, valor total da sucata, valor de cada peça

FONTE: O Autor (2010)

## Baterias

TABELA 24 – ESTUDO DE CASO: SUCATA NAS BATERIAS

METODOLOGIA	APLICAÇÃO
CONCEITO DE SUCATA	Qualquer defeito encontrado em um dos componentes que formam a bateria, sendo este defeito irreversível
FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS	- Quantidade de itens sucateados sobre a quantidade total de baterias produzidas - Valor total sucateado sobre a produção total de fogões
INDICADOR ESCOLHIDO	- Quantidade de itens sucateadas sobre a quantidade total de baterias produzidas - em percentual - Valor total sucateado sobre a produção total de fogões - em valor
FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS	Apontamento via operador. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total de baterias produzidas, quantidade total de itens com defeito e defeito do item
COMO ANALISAR OS GRÁFICOS	Realizado cruzamento de dados entre o total produzido e o sucateado, o item com defeito, o motivo do defeito e o turno, valor total da sucata, valor de cada item

FONTE: O Autor (2010)

## Pintura

TABELA 25 – ESTUDO DE CASO: SUCATA NA PINTURA

METODOLOGIA	APLICAÇÃO
CONCEITO DE SUCATA	Qualquer defeito irreversível oriundo da aplicação da tinta a pó ou do processo de fosfatização (fosfatização é o processo de ionização das peças à serem pintadas, a fim de aumentar a aderência da tinta a pó na peça)
FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS	- Quantidade de peças pintadas sucateadas sobre a quantidade total de peças pintadas produzidas - Valor total sucateado sobre a produção total de fogões
INDICADOR ESCOLHIDO	- Quantidade de peças pintadas sucateadas sobre a quantidade total de peças pintadas produzidas - em percentual - Valor total sucateado sobre a produção total de fogões - em valor
FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS	Apontamento via inspetor da qualidade. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total de peças pintadas produzidas e sucateadas, peça sucateada e motivo

<b>COMO ANALISAR OS GRÁFICOS</b>	Realizado cruzamento de dados entre o total produzido e o sucateado, a peça sucateada, o motivo da sucata e o turno, valor total da sucata, valor de cada peça
----------------------------------	--

FONTE: O Autor (2010)

## Esmaltação

TABELA 26 – ESTUDO DE CASO: SUCATA NA ESMALTAÇÃO

<b>METODOLOGIA</b>	<b>APLICAÇÃO</b>
<b>CONCEITO DE SUCATA</b>	Qualquer defeito irreversível oriundo da aplicação do fundente (esmalte) ou do processo de decapagem (decapagem é o processo de limpeza das peças, a fim de aumentar a aderência do esmalte na peça)
<b>FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantidade de peças esmaltadas sucateadas sobre a quantidade total de peças esmaltadas produzidas</li> <li>- Valor total sucateado sobre a produção total de fogões</li> </ul>
<b>INDICADOR ESCOLHIDO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantidade de peças esmaltadas sucateadas sobre a quantidade total de peças esmaltadas produzidas - em percentual</li> <li>- Valor total sucateado sobre a produção total de fogões</li> </ul>
<b>FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS</b>	Apontamento via inspetor da qualidade. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total de peças esmaltadas produzidas e sucateadas, peça sucateada e motivo
<b>COMO ANALISAR OS GRÁFICOS</b>	Realizado cruzamento de dados entre o total produzido e o sucateado, a peça sucateada, o motivo da sucata e o turno, valor total da sucata, valor de cada peça

FONTE: O Autor (2010)

## Linhas de Montagem

TABELA 27 – ESTUDO DE CASO: SUCATA NAS LINHAS DE MONTAGEM

<b>METODOLOGIA</b>	<b>APLICAÇÃO</b>
<b>CONCEITO DE SUCATA</b>	Qualquer defeito irreversível encontrado em um dos componentes que formam o fogão, sendo necessária sua troca
<b>FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantidade de itens sucateados sobre a quantidade total de fogões produzidos</li> <li>- Valor total sucateado sobre a produção total de fogões</li> </ul>

<b>INDICADOR ESCOLHIDO</b>	- Quantidade de itens sucateados sobre a quantidade total de fogões produzidos - em percentual - Valor total sucateado sobre a produção total de fogões
<b>FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS</b>	Apontamento via inspetor da qualidade. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, linha, quantidade total de fogões produzidos, quantidade total de itens sucateados, itens sucateados e motivo
<b>COMO ANALISAR OS GRÁFICOS</b>	Realizado cruzamento de dados entre o total produzido, o total sucateado, o item sucateado, o motivo da sucata, a linha e o turno, valor total da sucata, valor de cada item

FONTE: O Autor (2010)

### 5.3.2.3 Produtividade

#### Corte

TABELA 28 – ESTUDO DE CASO: PRODUTIVIDADE NO CORTE

<b>METODOLOGIA</b>	<b>APLICAÇÃO</b>
<b>CONCEITO DE PRODUTIVIDADE</b>	Mede a eficiência de cada operador, medindo a produção realizada por este, comparando com a capacidade real
<b>FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS</b>	- Produção por homem por hora trabalhada - Eficiência: realizado sobre a capacidade instalada
<b>INDICADOR ESCOLHIDO</b>	- Eficiência: realizado sobre a capacidade instalada - em percentual
<b>FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS</b>	Apontamento via operador. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total produzida, capacidade instalada, operador e peça produzida
<b>COMO ANALISAR OS GRÁFICOS</b>	Realizado cruzamento de dados entre a quantidade total produzida, a eficiência por operador, a peça, e o turno

FONTE: O Autor (2010)

#### Estamparia

TABELA 29 – ESTUDO DE CASO: PRODUTIVIDADE NA ESTAMPARIA

<b>METODOLOGIA</b>	<b>APLICAÇÃO</b>
<b>CONCEITO DE PRODUTIVIDADE</b>	Mede a eficiência de cada operador, medindo a produção realizada por este, comparando com a capacidade real

<b>FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS</b>	- Produção por homem por hora trabalhada - Eficiência: realizado sobre a capacidade instalada
<b>INDICADOR ESCOLHIDO</b>	- Eficiência: realizado sobre a capacidade instalada - em percentual
<b>FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS</b>	Apontamento via operador. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total produzida, capacidade instalada, operador e peça produzida
<b>COMO ANALISAR OS GRÁFICOS</b>	Realizado cruzamento de dados entre a quantidade total produzida, a eficiência por operador, a peça, e o turno

FONTE: O Autor (2010)

## Baterias

TABELA 30 – ESTUDO DE CASO: PRODUTIVIDADE NAS BATERIAS

<b>METODOLOGIA</b>	<b>APLICAÇÃO</b>
<b>CONCEITO DE PRODUTIVIDADE</b>	Mede a eficiência do setor, levando em conta os recursos de tempo e mão-de-obra
<b>FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS</b>	- Produção por homem por hora trabalhada
<b>INDICADOR ESCOLHIDO</b>	- Produção por homem por hora trabalhada - em índice
<b>FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS</b>	Apontamento via operador. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total produzida, mão-de-obra, horas trabalhadas e peça produzida
<b>COMO ANALISAR OS GRÁFICOS</b>	Realizado cruzamento de dados entre a quantidade total produzida, mão-de-obra, horas trabalhadas, peça produzida e o turno

FONTE: O Autor (2010)

## Pintura

TABELA 31 – ESTUDO DE CASO: PRODUTIVIDADE NA PINTURA

<b>METODOLOGIA</b>	<b>APLICAÇÃO</b>
<b>CONCEITO DE PRODUTIVIDADE</b>	Mede a eficiência do setor, levando em conta os recursos de tempo e mão-de-obra
<b>FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS</b>	- Produção por homem por hora trabalhada
<b>INDICADOR ESCOLHIDO</b>	- Produção por homem por hora trabalhada - em índice
<b>FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS</b>	Apontamento via operador. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total produzida, mão-de-obra, horas trabalhadas e peça produzida

<b>COMO ANALISAR OS GRÁFICOS</b>	Realizado cruzamento de dados entre a quantidade total produzida, mão-de-obra, horas trabalhadas, peça produzida e o turno
----------------------------------	--

FONTE: O Autor (2010)

## Esmaltação

TABELA 32 – ESTUDO DE CASO: PRODUTIVIDADE NA ESMALTAÇÃO

<b>METODOLOGIA</b>	<b>APLICAÇÃO</b>
<b>CONCEITO DE PRODUTIVIDADE</b>	Mede a eficiência do setor, levando em conta os recursos de tempo e mão-de-obra
<b>FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS</b>	- Produção por homem por hora trabalhada
<b>INDICADOR ESCOLHIDO</b>	- Produção por homem por hora trabalhada - em índice
<b>FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS</b>	Apontamento via operador. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total produzida, mão-de-obra, horas trabalhadas e peça produzida
<b>COMO ANALISAR OS GRÁFICOS</b>	Realizado cruzamento de dados entre a quantidade total produzida, mão-de-obra, horas trabalhadas, peça produzida e o turno

FONTE: O Autor (2010)

## Linhas de Montagem

TABELA 33 – ESTUDO DE CASO: PRODUTIVIDADE NAS LINHAS DE MONTAGEM

<b>METODOLOGIA</b>	<b>APLICAÇÃO</b>
<b>CONCEITO DE PRODUTIVIDADE</b>	Mede a eficiência do setor, levando em conta os recursos de tempo e mão-de-obra
<b>FORMATOS DE INDICADORES POSSÍVEIS</b>	- Produção por homem por hora trabalhada
<b>INDICADOR ESCOLHIDO</b>	- Produção por homem por hora trabalhada - em índice
<b>FOMA DE LEVANTAMENTO DE DADOS</b>	Apontamento via operador. Levantado os seguintes dados: ano, mês, dia, turno, quantidade total produzida, mão-de-obra, horas trabalhadas e fogão produzido
<b>COMO ANALISAR OS GRÁFICOS</b>	Realizado cruzamento de dados entre a quantidade total produzida, mão-de-obra, horas trabalhadas, fogão produzido, a linha e o turno

FONTE: O Autor (2010)

### **5.3.3 Recursos**

Conforme citado inúmeras vezes no presente trabalho, propõem-se apenas o desenvolvimento de indicadores de desempenho considerados básicos pelo autor, sendo estes o Retrabalho, Sucata e Produtividade.

Assim sendo, através da metodologia proposta, é possível notar que não existem investimentos consideráveis para aplicá-la. Existem apenas dois processos que podem gerar custos para a aplicação: Apontamento e atualização de dados e gráficos.

Entretanto, os custos necessários destes geralmente não são novos nas organizações, pois independentemente da eficiência desta no desenvolvimento e controle de indicadores de desempenho, na maioria das vezes esta estrutura já existe.

O custo só pode elevar-se caso se opte por desenvolver apontamentos eletrônicos, notadamente mais onerosos, ou utilizar-se de softwares especiais para análises estatísticas. Entretanto, conforme já mencionado, estes não são necessários para a metodologia proposta.

### **5.3.4 Resultados esperados**

Os resultados podem ser definidos em dois formatos: estrutural e efetivo.

#### **Estrutural**

Os ganhos no âmbito estrutural são os mais evidentes, e passíveis de confirmação. Como ganho estrutural, considera-se basicamente a padronização dos controles e a concisão dos mesmos.

Conforme já citado, anteriormente à aplicação da metodologia, os controles eram incompletos – uma vez que nem todos os setores possuíam os três indicadores em controle –, e não possuíam um padrão para atualização e gráficos –

cada setor possuía uma estrutura diferente, dificultando a análise por parte do gestor da área –.

Após a implementação da metodologia, todos os controles fabris não presentes foram criados, em todos os setores, e estes, somados aos já existentes, foram padronizados em um único formato (gráfico e tabela dinâmica do Excel).

Possibilitando, portanto, subsídios suficientes para o gerenciamento eficaz da área.

## **Efetivo**

Por ganhos efetivos, consideram-se os ganhos advindos das análises dos dados resultados dos controles implementados. Estes dados – até antes da aplicação da metodologia, muitas vezes inexistentes – permitiu a compreensão do que de fato estava ocorrendo em cada setor.

Esse ganho, que deve sempre ser expresso em números, seja percentualmente, em quantidade ou em valor financeiro, neste caso, não pode estar “*linkado*” unicamente à aplicação da metodologia, visto que existem outras ações que podem ter influenciado mais o menos nos resultados.

Entretanto, é importante mencionar que poucos meses após a aplicação da metodologia, alguns setores aumentaram sua produtividade de 8% a 20%, em outros setores, o retrabalho desceu para menos de um terço do valor e a sucata, em alguns casos, reduziu até cinco vezes ao custo antes da aplicação.

### **5.3.5 Riscos ou problemas esperados e medidas preventivo-corretivas**

Nesta metodologia, em particular, não existe um risco eminente que deva ser apontado. De fato, pois o investimento é normalmente inexpressivo, e o sistema proposto foi constituído de forma tão simplificada, que as chances de ocorrerem problemas sérios são limitadas.

Entretanto, deve-se ater-se a apenas aos problemas no levantamento dos dados. Este se refere ao levantamento incorreto das informações ou apontamento incorreto do processo. Levantar equivocadamente os dados pode prejudicar

duramente a gestão do setor. Isso porque ações serão tomadas partindo de informações incoerentes com a realidade do processo, despendendo esforços desnecessários em problemas que podem não estar de fato ocorrendo no sistema.

Por exemplo, no apontamento de retrabalho de determinado setor, a relação das causas aponta que o principal problema está na “rosca” do produto (com 65% dos problemas), seguido de sua “dureza” (com 25%), sendo o problema “diâmetro” o menos freqüente deles (com apenas 10%).

Certamente o foco do retrabalho será no problema “rosca”, entretanto, se este apontamento não estiver correto, e o mais freqüente problema for “diâmetro” ou “dureza”, o trabalho será totalmente ineficiente, visto não ser ele prioridade no momento.

Este é um exemplo clássico onde se podem compreender as conseqüências do levantamento incorreto de dados. Neste caso, pode-se notar que é melhor não possuir os dados do que possuí-los, uma vez que sem eles ao menos o conhecimento empírico seria utilizado, e este poderia estar mais próximo da realidade.

Portanto, é de extrema importância garantir que os dados levantados relatem a realidade.

## 6 CONCLUSÃO

É latente, e em algumas vezes soa até repetitivo, que com cenário de extrema concorrência que as empresas convivem atualmente, quem não se adequar as melhores técnicas e práticas reconhecidas no mercado estão fadadas a encerrar suas atividades abruptamente.

O atual termo “globalização” – já não mais tão atual assim – costuma causar calafrios nos menos preparados administradores que outrora gozavam de certa tranqüilidade. Não somente porque a concorrência está maior, mas porque os produtos, serviços e processos estão cada vez mais parecidos,

Sendo assim, diferentes dirigentes tomam diferentes atitudes frente a este novo cenário, dependendo do ramo, do mercado, das condições societárias, financeiras entre outros.

Porém, invariavelmente da condição em que a empresa se encontra ou de seu produto/ serviço, um dos principais focos (senão o principal) está na melhor forma de fazer funcionar todos os processos que envolvem a produção, no caso de produtos, ou em descobrir e definir o melhor caminho a ser seguido e realizado, quando se trata da oferta de um serviço.

Para saber, então, em que nível de eficiência estão estes processos produtivos, utilizam-se indicadores de desempenho. Estes refletem a situação atual da empresa/ setor e ainda informa dados históricos da mesma.

E é neste ponto que entra o principal objetivo do presente trabalho: desenvolver uma metodologia que auxilie na determinação de indicadores de desempenho produtivos – mais especificamente Retrabalho, Sucata e Produtividade.

Para tal, este iniciou com uma breve revisão bibliográfica, passando por preceitos básicos de processo, posteriormente focando nos conceitos gerais sobre indicadores de desempenho.

Ainda sobre o levantamento bibliográfico em relação a indicadores de desempenho, este foi detalhado em definições, usos, formatos e noções de implementação.

Partiu-se então para a metodologia, capítulo-chave do projeto. Neste, foi exposta uma proposta para determinação de indicadores de desempenho produtivos básicos – reconhecidos pelo autor como Retrabalho, Sucata e Produtividade – a fim

de auxiliar o gestor de produção a obter o controle necessário para exercer tal função.

A metodologia consiste na seqüência de cinco passos: conceitualização do indicador, formatos possíveis de indicadores, determinação do indicador, levantamento dos dados necessários e análise dos gráficos.

Crê-se que através da utilização da metodologia proposta, o gestor produtivo esteja apto a diagnosticar a situação atual da empresa, obter os dados necessários, analisar corretamente os dados levantados e, finalmente, a através destes, ser capaz de desenvolver as melhorias necessárias.

É importante destacar que a metodologia, apesar de ser de extrema utilidade, não é constituída de uma complexidade relevante. Esta simplicidade permite uma fácil aplicação às empresas que não possuam indicadores bem controlados. Notadamente, o foco desta está em empresas de pequeno e médio porte.

A simplicidade é percebida não apenas na sua concepção, mas também na sua aplicação e controle. Fica claro no trabalho, que não são necessários investimentos relevantes, tanto para a coleta de dados como para a análise destes.

Sobre as análises, dá-se grande importância para o cruzamento de dados, algo indispensável para entender a área/ setor de forma holística.

No último capítulo, em caráter probatório, realizou-se um estudo de caso visando avaliar o desempenho da metodologia proposta. Esperou-se com isso, determinar quais indicadores de desempenho básicos de manufatura devem ser utilizados e de que forma, a fim de estabelecer as principais diretrizes no controle e, conseqüentemente, no gerenciamento dos processos manufatureiros.

Através do estudo de caso, foi possível verificar os principais problemas encontrados em empresas que não possuem indicadores de desempenho bem controlados, assim como suas conseqüências.

Erros básicos como falta de controles, falta de padrões nos controles e gráficos, inconfiabilidade no levantamento dos dados e ausência de análises cruzadas puderam ser notados na empresa – de um porte considerável – analisada.

Em conseqüência destes, foi verificada a insuficiência de dados necessários para análises, a possibilidade de desbalanceamento da fábrica e a dificuldade em determinar metas.

Após a aplicação da metodologia, todos os controles referentes aos indicadores básicos (Retrabalho, Sucata e Produtividade) foram realizados. Não apenas controlados, estes ainda foram determinados seguindo uma lógica prática, padronizados e analisados ciclicamente, utilizando-se de todos os dados levantados.

Para finalizar, ainda foram expostos, de forma resumida, alguns ganhos de cada indicador de desempenho em algumas das áreas.

Conforme citado inúmeras vezes no presente trabalho, a metodologia foi desenvolvida focando apenas nos indicadores Retrabalho, Sucata e Produtividade. Entretanto, a mesma lógica pode ser utilizada para o desenvolvimento de outros indicadores de desempenho produtivos.

É importante ressaltar, que para que se tenha um controle completo e eficiente do processo, devem-se controlar outros indicadores de desempenho que não apenas os supracitados.

Como sugestão, aconselha-se desenvolver os demais indicadores citados no **capítulo 4**, entre eles: assiduidade, horas extras, *turnover*, paradas de linha/ produção, consumo de recursos, estoque em processo entre outros, que complementam de forma significativa o controle do setor.

Por diversas vezes, estes podem exercer tanta influência quanto os indicadores básicos, e devem, portanto, ser controlados e utilizados para o cruzamento de dados sempre que possível.

## BIBLIOGRAFIA

ANTUNES, J. et al. **Sistemas de Produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Uso e Construção de Indicadores no PPA**. Brasília, 2007. Disponível em: [http://www.seguranca.mt.gov.br/UserFiles/File/SUPF/const\\_ind\\_ppa.pdf](http://www.seguranca.mt.gov.br/UserFiles/File/SUPF/const_ind_ppa.pdf) Acessado em 02 de Abril de 2010.

CAMPOS, L. M. S.; MELO, D. A. **Indicadores de desempenho dos sistemas de gestão ambiental (SGA): uma pesquisa teórica**. Produção, v. 18, n. 3, p. 540-555, 2008.

CARDOZA, E.; CARPINETTI, L.C.R. **Indicadores de Desempenho para o Sistema Enxuto**, Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 2005.

CORAL, E. **Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial**. 2002. 275 f. Tese – Engenharia da Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

FERREIRA, M. P.; ABREU, P. F.; TRECIACK, D. S.; APOLINÁRIO, L. G.; CUNHA, A. A. **Gestão por indicadores de desempenho: resultados na incubadora empresarial tecnológica**. Produção, c. 18, n. 2, p. 302-218, 2008.

FNQ - FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. **Cadernos Rumo a Excelência®: Processos / Fundação Nacional da Qualidade**. - São Paulo: Fundação Nacional da Qualidade, 2008. – (Série Cadernos Rumo a Excelência).

HARRINGTON, H. J. **O processo do aperfeiçoamento: como as empresas americanas, líderes de mercado, aperfeiçoam controle de qualidade**. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

ILPES/CEPAL. **Indicadores de desempenho en el sector público**. Preparado por BONNEFOY, Juan C. ARMIJO, Marianela. Santiago de Chile: Naciones Unidas, 2005.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. 3ª reimpr. da 1ª edição de 1992. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação: Balanced scorecard**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

LOVELOCK, C.; WRIGHT, L. **Serviços: marketing e gestão**. São Paulo: Saraiva, 2001

MARANHÃO, M.; MACIERIA, M. E. B. **O processo nosso de cada dia: modelagem de processos de trabalho**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2004.

MARTINS, R. A.; COSTA NETO, P. L. O. **Indicadores de desempenho para a gestão da qualidade total: Uma proposta de sistematização**. *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 5, n. 3, p. 298-311, 1998.

MERGULHÃO, R. C.; MARTINS R. A. **Relação entre sistemas de medição de desempenho e projetos Seis Sigma: estudo de caso múltiplo**. *Produção*, v. 18, n 2, p. 342-358, 2008.

MERICO, L. F. K. **Proposta metodológica de avaliação do desenvolvimento econômico na região do Vale do Itajaí (SC) através de indicadores ambientais**. *Revista Dynamis*, v. 5, n. 19, p. 59-67, 1997.

NEELY, A. **Measuring business performance**. London: The economist Books, 1998.

OLIVEIRA, M. A. L. **Projeto: Indicadores de Desempenho**. Disponível em: [http://www.qualitas.eng.br/qualitas\\_artigos\\_indicadores.html](http://www.qualitas.eng.br/qualitas_artigos_indicadores.html)  
Acessado em 26 de Março de 2010.

PRADO FILHO, H. R. **Idicadores Empresariais**. Disponível em: <http://qualidadeonline.wordpress.com/2010/01/18/indica-dores-empresariais/>  
Acessado em 08 de Maio de 2010.

PRADO FILHO, H. R. **Sistema de documentação na ISO 9001**. Disponível em: <http://qualidadeonline.wordpress.com/page/14/?archives-list&archives-type=tags>  
Acessado em 12 de maio de 2010.

PNAGE - **Programa Nacional de Apoio à Modernização da Gestão e do Planejamento dos Estados e do Distrito Federal**. Programa de Modernização do

Sistema de Controle Externo dos Estados e dos Municípios Brasileiros – PROMOEX. Disponível em: [www.sepl.pr.gov.br/arquivos/file/...resultados/estudoindicadores.ppt](http://www.sepl.pr.gov.br/arquivos/file/...resultados/estudoindicadores.ppt) Acessado em 26 de Maio de 2010.

RAFAELI, L.; MÜLLER, C. J. **Estruturação de um índice consolidado de desempenho utilizando o AHP**. Gestão e Produção. v. 14, n. 2, p. 363-377, 2007.

RINALDI, R.; MAÇADA, A. C. G. **Proposta de Indicadores de Produtividade: O caso Terminal de Container**. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 2002. 12p.

ZELTZER, R. **Coleta e análise de dados, estabelecer indicadores e promover melhoria contínua**. 163 NewsLab - edição 71 – 2005

RUA, M. G. **Desmistificando o problema: uma rápida introdução ao estudo dos indicadores**. Disponível em: <http://www.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fUFAM-MariadasGraEstudoIndicadores-novo.pdf> Acessado em 16 de Março de 2010.

SHINGO, S. **O Sistema de Troca Rápida de Ferramenta: uma revolução nos sistemas produtivos**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. – 3. ed. – São Paulo: Atlas, 2009.

TCU - **Técnicas de Auditoria: Indicadores de Desempenho e Mapa de Produtos** - Brasília : TCU, Coordenadoria de Fiscalização e Controle, 2000.

KUNDE, W. G. **Implantando Mecanismos de Avaliação**. Disponível em: <http://portal.pr.sebrae.com.br/blogs/posts/gestaoproducao?c=589> Acessado em 03 de Maio de 2010.