

Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Pós-graduação em  
Engenharia de Produção

Ricardo Gomes Graça

MODELO DE DIAGNÓSTICO DO DESEMPENHO  
ECONÔMICO-PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DE  
MANUFATURA: UM ESTUDO DE CASO

Dissertação de Mestrado

Florianópolis  
2003

Ricardo Gomes Graça

MODELO DE DIAGNÓSTICO DO DESEMPENHO  
ECONÔMICO-PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DE  
MANUFATURA: UM ESTUDO DE CASO

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-graduação em  
Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
como requisito parcial para obtenção  
do grau de Mestre em  
Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Carlos Manoel Taboada Rodriguez, Dr.

Florianópolis  
2003

### Ficha Catalográfica

Graça, Ricardo Gomes

Modelo de diagnóstico do desempenho econômico-produtivo de uma empresa de manufatura : um estudo de caso / Ricardo Gomes Graça. – 2003.

164f. : il. ; 30cm.

Orientador: Carlos Manoel Taboada Rodriguez.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção.

Bibliografia: f.153-157

1. Eficiência industrial. 2. Desempenho – Avaliação.

I. Rodriguez, Carlos Manoel Taboada. II. Universidade Federal de Santa Catarina. III. Título.

CDD 338.4562

CDU 338.45(81)

Dados internacionais de catalogação na publicação

Bibliotecária responsável: Mara Rejane Vicente Teixeira

CBR9 - 775

MODELO DE DIAGNÓSTICO DO DESEMPENHO  
ECONÔMICO-PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DE  
MANUFATURA: UM ESTUDO DE CASO

Ricardo Gomes Graça

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 8 de dezembro de 2003.

---

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Banca Examinadora:

---

Prof. Carlos Manoel Taboada Rodriguez, Dr.

Orientador

---

Prof. Jovane Medina Azevedo, Dr.

Membro

---

Profa. Valdirene Gasparetto, Dra.

Membro

## AGRADECIMENTOS

Aos senhores Armando Moura e Celso Macedo, que tornaram possível a realização deste trabalho.

Ao meu irmão César, por suas valiosas contribuições e revisão deste trabalho.

Ao meu orientador, Prof. Carlos Manoel Taboada Rodriguez, pela orientação e paciência.

## RESUMO

GRAÇA, Ricardo Gomes. **Modelo de diagnóstico do desempenho econômico-produtivo de uma empresa de manufatura: um estudo de caso.** 2003. 164f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Este trabalho apresenta um modelo de diagnóstico do desempenho econômico-produtivo de empresas de manufatura.

O método utilizado na pesquisa foi a pesquisa metodológica, sendo empregada a técnica de estudo de caso como recurso exploratório, sendo levantados a estrutura de uma empresa de manufatura, os fluxos de informações e de materiais, seu posicionamento do mercado e a utilização de indicadores de desempenho.

Para a construção do modelo, foram considerados diferentes aspectos apresentados e desenvolvidos em diversas abordagens para avaliação de desempenho e outros, decorrentes das relações descobertas na etapa da análise da empresa onde o modelo foi aplicado.

O modelo estudado desenvolve ferramentas para análise dos custos produtivos e simulação de desempenho dos projetos de melhoria e seu impacto sobre a rentabilidade da empresa.

Como resultado da pesquisa, o presente trabalho desenvolveu um modelo que objetiva fornecer informações para aumentar a rentabilidade e o lucro da empresa estudada, levando em consideração, além da análise do desempenho econômico-produtivo da empresa, a variação dos resultados da venda de seus produtos em relação ao preço.

Palavras chave: desempenho econômico-produtivo, custos da produção, rentabilidade.

## ABSTRACT

GRAÇA, Ricardo Gomes. **Modelo de diagnóstico do desempenho econômico-produtivo de uma empresa de manufatura: um estudo de caso.** 2003. 164f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

This work presents a model for diagnosis of economic-productive performance of manufacturing enterprises.

The method used was the methodological research, and the case study technique was used as exploratory resource, being determined the structure of a manufacturing enterprise, the information flow and the materials flow, its position in the market and the use of performance indicators.

In order to build the model, many different aspects were considered and developed from different methodologies of performance valuation as well as others, due to the relations discovered during the phase of analysis of the company where the model was applied.

The studied model developed tools for analysis of production costs and simulation of the performance of improvement projects and their impact on the profitability of the enterprise.

As a result of the research, a model is proposed to provide information to increase the profitability and the profit of the studied enterprise, taking onto consideration, besides the analysis of the economic-productive performance of the enterprise, also the variations of the sales results of their products in relation to their price.

Key-words: economic-productive performance, production costs, profitability.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>p.10</b>
<b>LISTA DE QUADROS .....</b>	<b>p.12</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>p.13</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>p.14</b>
<b>1.1 Contextualização do Trabalho.....</b>	<b>p.14</b>
1.1.1 Tema .....	p.14
1.1.2 Problematização .....	p.14
1.1.3 Justificativa .....	p.15
<b>1.2 Objetivos .....</b>	<b>p.17</b>
1.2.1 Objetivo Geral.....	p.17
1.2.2 Objetivos Específicos .....	p.17
1.2.3 Metodologia .....	p.18
1.2.4 Limitações .....	p.19
<b>1.3 Estrutura do Trabalho .....</b>	<b>p.20</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>p.22</b>
<b>2.1 Introdução .....</b>	<b>p.22</b>
<b>2.2 O Fenômeno da Globalização.....</b>	<b>p.22</b>
<b>2.3 Planejamento Estratégico, Estratégia e Competitividade.....</b>	<b>p.25</b>
2.3.1 Planejamento Estratégico.....	p.25
2.3.2 Estratégias.....	p.28
2.3.3 Planejando Estratégias.....	p.29
2.3.4 Competitividade .....	p.32
2.3.5 Custos, Excelência Gerencial e Estratégia de Produção.....	p.34
<b>2.4 Abordagens para Avaliação de Desempenho .....</b>	<b>p.39</b>
2.4.1 Abordagens Baseadas em Custos .....	p.43
2.4.1.1 Sistemas Tradicionais de Custeio.....	p.43
2.4.1.1.1 Método do Custo-padrão .....	p.45
2.4.1.1.2 Método dos Centros de Custos .....	p.46
2.4.1.2 Método ABC – <i>Activity Based Costing</i> .....	p.47
2.4.1.3 Unidade de Esforço de Produção.....	p.57



2.4.1.4	Gestão Total de Custos - TCM .....	p.59
2.4.2	Abordagens para Avaliação Abrangente de Desempenho .....	p.61
2.4.2.1	<i>Balanced Scorecard</i> .....	p.61
2.4.2.2	Modelo de Desempenho Quantum .....	p.64
2.4.2.3	Abordagem de Sink & Tuttle .....	p.68
2.4.2.4	Abordagem de Harrington .....	p.70
2.4.2.5	Abordagem OEE.....	p.72
<b>2.5</b>	<b>Características, Vantagens e Desvantagens das Abordagens</b>	
	<b>Estudadas</b> .....	<b>p.74</b>
<b>3</b>	<b>CONSTRUÇÃO DO MODELO DE DIAGNÓSTICO DO DESEMPENHO</b>	
	<b>ECONÔMICO-PRODUTIVO</b> .....	<b>p.78</b>
<b>3.1</b>	<b>Os Processos Produtivos da Empresa em Estudo</b> .....	<b>p.78</b>
3.1.1	Metodologia .....	p.78
3.1.2	A Empresa .....	p.79
3.1.3	Fluxo das Informações .....	p.81
3.1.3.1	Departamento de Vendas.....	p.82
3.1.3.2	Planejamento.....	p.83
3.1.3.3	Departamento de Compras .....	p.84
3.1.3.4	Almoxarifado de Matéria-prima e Produtos Acabados.....	p.85
3.1.3.5	Produção .....	p.85
3.1.3.6	Almoxarifado de Produtos Acabados.....	p.86
3.1.4	Processos de Fabricação .....	p.86
3.1.5	Sazonalidade das Vendas.....	p.90
3.1.6	Indicadores de Desempenho.....	p.93
3.1.7	Custos de Produção .....	p.94
3.1.8	Conclusão.....	p.95
<b>3.2</b>	<b>Modelo de Diagnóstico do Desempenho Econômico-Produtivo</b> .....	<b>p.97</b>
3.2.1	Apresentação do Modelo.....	p.98
3.2.2	Passos para a Implementação do Modelo.....	p.99
3.2.2.1	Primeiro Passo: Matriz de Custo Acumulado dos Produtos .....	p.99
3.2.2.2	Segundo Passo: Decomposição dos Custos em Matéria-prima, Mão-de-obra e <i>Setup</i> .....	p.101
3.2.2.3	Terceiro Passo: Matriz de Valor Acumulado dos Itens do Almoxarifado.....	p.102

3.2.2.4 Quarto Passo: Custo por Estação de Trabalho .....	p.103
3.2.2.5 Quinto Passo: Previsão dos Volumes de Produção .....	p.106
3.2.2.6 Sexto Passo: Análise das Estratégias .....	p.106
3.2.2.6.1 Redução do Custo .....	p.108
3.2.2.6.2 Aumento das Vendas: Volume X Valor unitário .....	p.109
3.2.2.6.3 Margem de Lucro X Quantidade .....	p.111
3.2.3 Ensaio dos Impactos dos Projetos Escolhidos .....	p.112
3.2.4 Impacto na Qualidade dos Dados.....	p.112
3.2.5 Versões do Modelo.....	p.113
3.2.6 Conclusão.....	p.114
<b>4 APLICAÇÃO DO MODELO DE DIAGNÓSTICO DO DESEMPENHO</b>	
<b>ECONÔMICO-PRODUTIVO.....</b>	<b>p.115</b>
<b>4.1 Passos Utilizados na Implementação do Modelo .....</b>	<b>p.115</b>
<b>4.2 Construção das Matrizes .....</b>	<b>p.117</b>
4.2.1 Matriz de Custo.....	p.117
4.2.2 Matriz de Rentabilidade .....	p.121
<b>4.3 Análise das Estações de Trabalho.....</b>	<b>p.125</b>
4.3.1 Total de Estação.....	p.125
4.3.2 ABC de Produto por Estação de Trabalho.....	p.127
4.3.2.1 Usinagem .....	p.127
4.3.2.2 Solda .....	p.128
4.3.2.3 Montagem.....	p.130
4.3.2.4 Fibra .....	p.132
<b>4.4 Análise dos Produtos Mais Significativos.....</b>	<b>p.133</b>
4.4.1 Comparação dos Produtos de Maior Custo, os de Maior Rentabilidade e os de Maior Prejuízo.....	p.133
4.4.2 Análise dos Itens com Maior Rentabilidade Unitária.....	p.136
<b>4.5 Caracterização dos Projetos de Melhoria.....</b>	<b>p.138</b>
<b>4.6 Ranking de Atratividade dos Projetos .....</b>	<b>p.140</b>
<b>4.7 Matrizes de Simulação .....</b>	<b>p.141</b>
4.7.1 Simulação da Rentabilidade Mínima .....	p.141
4.7.2 Simulação da Implantação dos Projetos.....	p.143
4.7.3 Simulação da Rentabilidade Mínima e Implantação dos Projetos .....	p.145
<b>4.8 Continuidade do Processo de Otimização .....</b>	<b>p.147</b>

<b>4.9 Periodicidade das Matrizes.....</b>	<b>p.147</b>
<b>4.10 Conclusão .....</b>	<b>p.148</b>
<b>5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS .....</b>	<b>p.150</b>
<b>5.1 Conclusões .....</b>	<b>p.150</b>
<b>5.2 Sugestões para Futuros Trabalhos.....</b>	<b>p.152</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>p.153</b>
<b>APÊNDICE A – <i>Lay Out</i> da Fábrica .....</b>	<b>p.158</b>
<b>APÊNDICE B – Fluxo de Informações.....</b>	<b>p.159</b>
<b>APÊNDICE C – Estrutura do Departamento de Produção.....</b>	<b>p.160</b>
<b>APÊNDICE D – Fluxo de Materiais .....</b>	<b>p.161</b>
<b>ANEXO A – Relatório da Produção do Período (setembro/2003) .....</b>	<b>p.162</b>
<b>ANEXO B – Relatório Demonstrativo de Custos (setembro/2003) .....</b>	<b>p.163</b>
<b>ANEXO C – Relatório de Produtos Faturados (setembro/2003) .....</b>	<b>p.164</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo Quantum .....	p.67
Figura 2: Esquema de Implantação de Sistema Gerencial .....	p.70
Figura 3: Roda da Fortuna .....	p.71
Figura 4: Organograma da Perfecta .....	p.80
Figura 5: Sistema Informatizado.....	p.82
Figura 6: Sazonalidade das Vendas.....	p.91
Figura 7: Média da Sazonalidade das Vendas .....	p.92
Figura 8: Valor do Estoque de Produtos Acabados.....	p.93
Figura 9: Custo Acumulado dos Produtos .....	p.101
Figura 10: Custo Acumulado dos Itens.....	p.103
Figura 11: Elasticidade da Quantidade Vendida em Função do Preço .....	p.110
Figura 12: Custo Total por Produto .....	p.119
Figura 13: % do Custo Total por Produto .....	p.120
Figura 14: % Acumulado do Custo Total por Produto .....	p.120
Figura 15: Rentabilidade Acumulada por Produto .....	p.123
Figura 16: % da Rentabilidade Acumulada por Produto .....	p.124
Figura 17: % da Rentabilidade por Produto.....	p.124
Figura 18: Gasto por Estação de Trabalho.....	p.125
Figura 19: % do Gasto por Estação de Trabalho.....	p.126
Figura 20: % Acumulado do Gasto por Estação de Trabalho.....	p.126
Figura 21: Gastos na Usinagem.....	p.127
Figura 22: Gastos na Usinagem em %.....	p.128
Figura 23: Gastos na Usinagem em % Acumulado .....	p.128
Figura 24: Gastos na Solda.....	p.129
Figura 25: Gastos na Solda em %.....	p.129
Figura 26: Gastos na Solda em % Acumulado .....	p.130
Figura 27: Gastos na Montagem .....	p.130
Figura 28: Gastos na Montagem em % .....	p.131
Figura 29: Gastos na Montagem em % Acumulado .....	p.132
Figura 30: Gastos na Fibra .....	p.132
Figura 31: Gastos na Fibra em %.....	p.133

Figura 32: Gastos na Fibra em % Acumulado .....	p.133
Figura 33: Rentabilidade Unitária dos Produtos .....	p.138

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: A Importância do Custo ABC .....	p.50
Quadro 2: Formas de Cálculo da OEE .....	p.73
Quadro 3: Vantagens e Desvantagens das Abordagens Estudadas.....	p.75
Quadro 4: Opções de Estratégias .....	p.107

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Sazonalidade das Vendas .....	p.91
Tabela 2: Média da Sazonalidade das Vendas .....	p.92
Tabela 3: Custo Acumulado dos Produtos .....	p.100
Tabela 4: Custo Acumulado da Matéria-prima por Produto.....	p.102
Tabela 5: Custo Acumulado de Mão-de-obra de Processo por Produto.....	p.102
Tabela 6: Custo Acumulado da Mão-de-obra de <i>Setup</i> por Produto .....	p.102
Tabela 7: Custo Acumulado dos Itens do Almoxarifado .....	p.102
Tabela 8: Sensibilidade das Vendas ao Preço e do Custo à Quantidade.....	p.111
Tabela 9: Custo Acumulado dos Produtos .....	p.118
Tabela 10: Rentabilidade dos Produtos.....	p.122
Tabela 11: Os 11 Produtos com Maior Potencial de Ganho.....	p.135
Tabela 12: Rentabilidade Unitária dos Produtos .....	p.137
Tabela 13: Ponto de Retorno dos Projetos.....	p.141
Tabela 14: Simulação da Rentabilidade Mínima .....	p.142
Tabela 15: Simulação da Implantação dos Projetos.....	p.144
Tabela 16: Simulação da Rentabilidade Mínima e Implantação dos Projetos .	p.146

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização do trabalho

### 1.1.1 Tema

Este trabalho tem como objetivo elaborar um modelo para diagnosticar o desempenho econômico-produtivo de uma empresa de manufatura, propor melhorias, simulando os resultados e permitindo decisões estratégicas.

Oferece uma alternativa de ferramenta para que empresas de manufatura possam enfrentar o grande desafio imposto às organizações nos dias atuais, no sentido de identificar e obter recursos e processos que contribuam para o enfrentamento da concorrência na sociedade capitalista. Um dos recursos para tal é a aplicação da vantagem competitiva sobre os fatores qualidade, produtividade, custos e atendimento ao cliente enfocando, a gestão econômico-produtiva dos processos industriais.

### 1.1.2 Problematização

A globalização é responsável por grandes modificações, dentre elas a aceleração da internacionalização e o acirramento da competição, com maior disputa pelos mercados, baseada na inovação tecnológica e baixa de preços. Há tendências de alterações no sistema produtivo: de uma produção padronizada, altamente verticalizada, para uma produção flexível com estrutura horizontalizada. Isto ocasiona uma maior integração entre as organizações e racionalização de todas as etapas de produção. Por outro lado, a globalização propicia condições para as pequenas e médias empresas atingirem os mercados internacionais (LACERDA, 1998).

O ambiente cada vez mais mutável necessita a construção de modelos de gerenciamento estratégico que garantam maior competitividade. A metodologia do planejamento estratégico, composta pelas etapas de determinação dos objetivos empresariais, análise ambiental externa e interna e a formulação das estratégias, oferece ao administrador melhores condições para a tomada de decisões. Em um



mercado de mudanças aceleradas, deve-se dar prioridade à velocidade das informações, ter uma estrutura mínima que possibilitará mais versatilidade às mudanças e estar sempre atento às alterações do mercado de modo a, sempre que necessário, prever o futuro.

O aumento da competição baixou a margem de lucro, inviabilizando o aumento dos preços, o que tornou importante as estratégias de controle de custos. Um dos fatores que impedem a competitividade através de custos é o sistema convencional de contabilidade, que distorce o custo dos produtos sem destacar as oportunidades de melhoria da produtividade, resultando em decisões imprecisas e pouco estratégicas.

### 1.1.3 Justificativa

É necessário um sistema que permita a correta alocação dos custos e analise o seu comportamento em diversas situações. Para serem competitivas, as empresas devem exercer pressão constante para diminuição de custos e ganhos de produtividade, conciliando aumento da rentabilidade da empresa com preços competitivos que satisfaçam ao cliente.

Quando se objetiva a otimização dos processos de produção, considerando também seus aspectos econômicos, é necessário, antes, medi-los para avaliar os resultados quanto à produtividade e rentabilidade. Ao se montar um sistema de medição de desempenho, deve-se ter uma visão do futuro da organização.

Um modelo de gestão de desempenho deve oferecer informações que permitam transformar os objetivos estratégicos em ações tangíveis, criando um sistema que acompanhe os fatores críticos, fornecendo indicadores para a avaliação dos processos. Os indicadores de desempenho mais expressivos são: grau de utilização dos recursos, qualidade, tempo, flexibilidade, produtividade e capacidade de inovação.

Necessitando tratar estrategicamente destes aspectos, as empresas já utilizam metodologias para avaliação do desempenho econômico-produtivo. Estas metodologias apresentam diferentes características, vantagens e desvantagens, privilegiando uma abordagem em detrimento de outra. Desta forma, enfocam ora o planejamento estratégico, ora os custos, sem articularem os dois aspectos ou

combinarem o sistema de contabilidade dos custos da empresa com um modelo de análise econômica do processo de produção.

Neste contexto é necessária a criação de uma ferramenta que supra esta lacuna, apresentando não só a análise de custos, como também indicadores para melhorar a performance econômico-produtiva dos processos típicos de uma empresa de manufatura. Deve-se construir um modelo que reproduza a estrutura de produção e viabilize a avaliação de projetos de melhoria a serem implementados.

Para melhorar a rentabilidade, o modelo deve considerar diversas estratégias como: redução do custo, aumento das vendas e a margem de lucro relacionada à quantidade vendida. Deve permitir que as soluções propostas não apontem apenas para a alteração da tecnologia dos produtos, mas um melhor gerenciamento do processo produtivo.

O presente trabalho apresenta um modelo de gestão do desempenho econômico-produtivo de uma empresa de manufatura e baseou-se na tentativa de combinar os diferentes aspectos apresentados e desenvolvidos em diversas abordagens para avaliação de desempenho, acrescidos de outros aspectos evidenciados na experiência do autor como gestor do processo de produção numa empresa de manufatura durante sete anos.

Para experimentar a proposta, foi utilizado um estudo de caso, como técnica exploratória, na tentativa de aprofundar e validar os aspectos combinados no modelo apresentado. A aplicação do modelo foi realizada numa empresa de manufatura fundada há 30 anos e líder no mercado nacional na fabricação de fornos e máquinas de panificação. O modelo aplicado objetivou fornecer informações para aumentar a rentabilidade e o lucro da empresa estudada e levou em consideração, além da análise dos desempenhos econômico-produtivos da empresa, a variação dos resultados da venda de seus produtos em relação ao preço. A hipótese básica para a construção do modelo é mostrar ser possível fazer a gestão da rentabilidade por intermédio do gerenciamento dos custos das etapas da produção.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta dissertação consiste em propor um modelo de gestão do desempenho econômico-produtivo de empresas de manufatura, considerando as relações entre o custo, a rentabilidade, o lucro e aspectos estruturais e operacionais da produção.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

1- Levantar, junto à literatura pertinente, princípios, conceitos e base teórica para a elaboração de um modelo para a avaliação de desempenho econômico-produtivo, analisando e comparando metodologias de desempenho operacional e estratégico.

2- Sugerir indicadores que permitam a avaliação econômico-produtiva da empresa, os fatores que interferem na sua relação com o mercado, a adequação das tecnologias de processo aos custos.

3- Elaborar o modelo para diagnosticar o desempenho econômico-produtivo de uma empresa e que simule as repercussões econômicas de propostas de soluções em projetos e processos de melhoria.

4- Analisar o desempenho dos processos econômico-produtivos de uma empresa, utilizando o modelo de avaliação .

5- Propor melhorias nos projetos e processo de produção da empresa onde o modelo foi aplicado, considerando os resultados da avaliação e o recurso de simulação que o modelo permite.

### 1.2.3 Metodologia

A metodologia adotada presta-se a resolver o problema da descoberta e criação dos referenciais e princípios para a elaboração do modelo. Os recursos da pesquisa bibliográfica e sua análise, a pesquisa exploratória realizada no exame do desempenho econômico-produtivo de uma empresa em particular, procurando enfatizar os fatores que incidem sobre os custos, a rentabilidade e os lucros obtidos por meio das vendas fizeram parte da pesquisa metodológica que buscava identificar que paradigmas, métodos e procedimentos deveriam ser adotados como científicos para criação do modelo.

O problema a que se refere esta pesquisa é o questionamento dos paradigmas existentes e sua utilidade para a criação de soluções eficazes para resolver o problema do custo e rentabilidade da produção, sendo também questionados os métodos e as técnicas utilizadas. Resgatando o caráter propedêutico da pesquisa (DEMO, 1994, p.37), o autor deste trabalho se propôs a aceitar o desafio de aprender a aprender e aprender a pensar, enquanto a experiência proposta se desenrolou.

Normalmente constroem-se modelos simplificados dos objetos de estudo, abordagem que precisa ser superada. Assim as técnicas utilizadas representaram a tentativa de resolver o problema dos limites dos modelos existentes, por meio de suposições (hipóteses) que possam ser testadas através de observações ou experiências (ALVES-MAZZOTTI, 1998, p.3).

“Em virtude das idealizações e simplificações feitas na construção do modelo, os resultados obtidos no teste apresentarão certos desvios em relação ao que foi previsto, mas, embora o modelo represente uma imagem simplificada dos fatos, ele pode ser complicado de forma a aproximá-lo cada vez mais daquilo que ocorre na natureza” (idem, 1998, p.73).

Os procedimentos metodológicos não partiram, então, de parâmetros pré-definidos, mas de informações descobertas ao longo do estudo do caso escolhido para experimentar o modelo. Os parâmetros utilizados para análise do desempenho da empresa, bem como os aspectos a serem observados na estrutura e funcionamento da organização, os princípios utilizados para a construção do modelo de análise e simulação econômico-produtiva basearam-se em pesquisa bibliográfica que objetivou estudar e comparar outros modelos de análise.

O objeto da pesquisa, um modelo de análise de desempenho, é por si só complexo e sua elaboração depende da compreensão de como vários fatores se articulam, definindo certos efeitos nos custos e rentabilidade, assim "... na tentativa de apreender o real, selecionar certos aspectos da realidade e (*re*) construir um modelo do objeto que se pretende estudar" (idem, 1998, p.72).

Para finalizar, a pesquisa desenvolvida neste trabalho possui as seguintes características:

Tipo de pesquisa :

Metodológica: a pesquisa visa à construção de um modelo

Técnicas utilizadas :

Levantamento ou pesquisa bibliográfica: obtenção junto à literatura existente de subsídios para a construção do modelo

Levantamento documental: pesquisa de documentos da empresa

Entrevista: semi-estruturada com o nível decisório da empresa

Estudo de caso (estudo exploratório): análise de empresa de manufatura

#### 1.2.4 Limitações

No modelo proposto não foi abordado: grau de utilização dos recursos, qualidade, tempo, flexibilidade, capacidade de inovação na implantação do modelo e outros indicadores de desempenho. O trabalho está focado principalmente nos processos produtivos, seus custos e o preço de venda, tendo como principal objetivo aumentar os lucros e a rentabilidade da empresa.

Não foram desenvolvidas neste trabalho todas as relações entre fornecedores e empresas, bem como de empresas e seus clientes.

Os dados coletados referem-se ao mês de setembro/2003, representando uma limitação de tempo em relação a aspectos como sazonalidade das vendas e o comportamento da economia.

Em função das disponibilidades da empresa, foi utilizada a base de dados disponível, gerada pelo sistema administrativo da empresa, que utiliza o método dos centros de custos, com o princípio de custeio por absorção total, não sendo utilizados o BSC – *Balanced Scorecard* nem o Método ABC – *Activity Based Costing*.

Na aplicação do modelo não foi considerado o custo de estocagem dos itens do almoxarifado, pela dificuldade em realizar a correta apropriação dos custos de estocagem dos materiais para os diversos equipamentos produzidos.

Alguns aspectos para a avaliação sugeridos, como tempo de *setup* e elasticidade da venda em relação ao preço não foram abordados na implementação do modelo, pela ausência de dados disponíveis na empresa analisada, o que não quer dizer que estes aspectos não sejam considerados nas análises e tomadas de decisão.

Ao realizar as simulações, não se consideraram as alterações no gasto total das estações de trabalho decorrentes dos projetos propostos.

### **1.3 Estrutura do Trabalho**

Capítulo 1: enfoca a necessidade de ferramentas para o aprimoramento do processo produtivo nas empresas brasileiras, para que continuem competitivas frente à abertura dos mercados, apresenta o estudo de caso de empresa de manufatura, além de definir os objetivos gerais e específicos do trabalho, metodologia, limitações e apresenta a estrutura do trabalho.

Capítulo 2: apresenta a fundamentação teórica para fornecer subsídios para a elaboração do modelo de diagnóstico do desempenho econômico-produtivo. Os principais temas abordados são: globalização, planejamento estratégico, competitividade, custos e abordagens para avaliação de desempenho.

Capítulo 3: analisa os processos produtivos na empresa em que o trabalho foi aplicado, apresentando os problemas encontrados. Além de uma breve descrição do histórico e das características da empresa, são descritos o fluxo de informações e o fluxo de materiais no interior da empresa. São apresentados dados sobre a empresa, como as sazonalidade das vendas e custo de estoques, e características do seu processo produtivo. Finalmente este capítulo relata os indicadores de desempenho utilizados e também descreve a metodologia utilizada para apuração dos custos dos produtos.

Capítulo 4: apresenta um modelo para diagnóstico do desempenho econômico-produtivo e detalha sua implantação. A proposta consiste na construção de um modelo que reproduza a estrutura de produção de equipamentos de uma empresa de manufatura e viabilize a avaliação dos diversos projetos de melhoria apresentados neste trabalho, como também possibilite o surgimento de outras propostas. O modelo proposto objetiva fornecer informações para aumentar a rentabilidade e o lucro da empresa estudada e levou em consideração, além da análise do seu desempenho econômico-produtivo, a variação dos resultados da venda de seus produtos em relação ao preço.

Capítulo 5: descreve a implementação do modelo na empresa em estudo. Montam-se as matrizes de custo e rentabilidade, fazendo um ordenamento, primeiramente por gasto de recurso por produto (custo unitário x quantidade produzida) e, em seguida, sua rentabilidade (lucro unitário x quantidade vendida). Analisam-se as células mais significativas das matrizes de custo, ou seja, os produtos que consomem mais recursos nas estações de trabalho mais significativas. São apresentados projetos de otimização dos processos produtivos, considerando-se as células mais significativas. Simula-se o resultado dos projetos, utilizando-se o modelo.

Capítulo 6: apresenta as conclusões e recomendações do trabalho.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Introdução**

As empresas, enfrentando constantemente novos desafios provocados pelas grandes transformações ocorridas em cenários quer econômicos, tecnológicos, políticos ou legislativos, vêm-se forçadas a reformular conceitos e práticas gerenciais que caracterizam os modelos de gestão empresarial. Modelos, esses que marcaram a história das organizações do século XX, estão em processo de evolução na virada do milênio. Drucker (1993, p.219) afirma que “poucos acontecimentos têm um impacto tão grande sobre a civilização quanto uma mudança no princípio básico de se organizar o trabalho”.

Evidente que o ambiente administrativo sofreu mudanças e, dentre tantas, a que mais tem interagido no contexto organizacional é o fenômeno da globalização que vêm, de igual forma, alterando valores e crenças e impulsionando a competição e a evolução tecnológica que seguem aceleradas como forma de manter a sobrevivência das organizações, visto que só vencerão aquelas que estiverem respaldadas por modernas técnicas de gestão e utilização intensiva de tecnologia da informação.

Na continuidade, pode-se ainda apontar como alavancas para a competitividade, o planejamento estratégico, as estratégias e as metodologias para avaliação de desempenho.

### **2.2 O Fenômeno da Globalização**

A globalização é definida por Bauman (1996) como uma tendência mundial que implica a racionalização de todas etapas de produção, com alterações em todos os níveis da empresa, diminuição da quantidade de fornecedores e pedidos mais concentrados, com a empresa diminuindo seus custos e descobrindo uma nova economia de escala. Semelhante ao que acontece com a convivência em sociedade, que resulta em perda de liberdades individuais, a globalização reduz o grau de liberdade dos estados, ao condicionar a eficácia dos instrumentos tradicionais em função das mudanças rumo à composição dos fluxos de comércio.



Parece haver dois elementos comuns à dinâmica do sistema econômico mundial, independente das esferas das relações econômicas, que são: a aceleração da internacionalização e o acirramento da competição. A globalização é um conceito novo e útil, à medida que envolve a sincronia desses dois elementos, muito embora, há quem prefira entender a globalização como o “estágio superior” da internacionalização, conceito utilizado, indiscriminadamente, para tratar de fenômenos envolvendo investimento externo, tecnologia, estruturas de mercado, organização da produção (LACERDA, 1998).

Essa nova economia decorrente dessas transformações é extremamente dependente da evolução científica, tecnológica e de informações, fatores preponderantes para a dinâmica no processo de acumulação tradicional. “A competitividade em âmbito micro e macro econômico passa a ser dada, cada vez mais, pelo domínio destes novos fatores” (LACERDA, 1998, p.21).

O aumento da competição global não está mais restrito às grandes corporações multinacionais. As pequenas e médias empresas vêm sofrendo grande influência desse processo, na medida em que se relacionam com as grandes empresas, quer na condição de clientes, fornecedores ou de parceiros.

O processo de globalização promove mudanças como as de uma produção padronizada com organizações altamente verticalizadas para uma produção flexível, com estrutura horizontalizada, com grande integração entre as organizações.

Nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, mais exposto ao mercado internacional, as empresas locais são induzidas à busca de padrões de competitividade, tendo como parâmetro o mercado mundial, implicando profundos ajustes à estrutura da produção nacional. Desses ajustes pode-se colocar como conseqüências principais a renovação tecnológica; a adoção de modernas técnicas de gerenciamento e administrativas; e, uma mudança cultural com objetivo de formação profissional, tendo como referência os valores de um mercado protegido.

A globalização exige educação gerencial global, sintonia com os países mais avançados tecnologicamente, juntamente com padrões globais de qualidade e produtividade (VICO MAÑAS, 1993).

A queda das fronteiras comerciais exige das empresas uma maior cooperação em nível global. A horizontalização da economia surge como forma de tornar as empresas ágeis e produtivas. Isto é vital para a permanência delas no mercado atual. A globalização seria uma forma de promover uma maior integração

entre as empresas de diversos países, entre os funcionários de todos os cargos, por intermédio de uma maior comunicação. As fronteiras comerciais estão sendo eliminadas e a horizontalização está se destacando. São mudanças às quais as organizações têm que se adequarem (KON *apud* BAUMAN, 1996).

De todos os beneficiados pela globalização, nenhum se defronta com tantas oportunidades como as pequenas e médias empresas, pois não possuíam os meios de atingir os mercados internacionais. A tecnologia e as regras do comércio mudaram tudo. Em pequenas novas lojas acessíveis a todo o mundo, especialistas podem impulsionar poderosos bancos de dados instantaneamente e competir em nichos de mercado com grandes concorrentes internacionais, em regiões muito distantes (KIERNAN, 1998).

As inovações tecnológicas são muito importantes, pois influenciam todas as estratégias de crescimento; a tecnologia reflete sobre a produção, assim como na mão-de-obra, que passa por um processo de transformação, em que máquinas substituem o trabalho humano.

Outro fator importante é a diferenciação de um produto dentro da indústria, pois se tornou um importante fator estratégico para expansão no mercado ou mesmo para manter a sua participação atual. Assim o desenvolvimento de novas tecnologias é fator relevante, que proporciona novas utilizações dos recursos humanos e materiais (*op. cit.*, 1996, p.88 e 121).

Segundo a Teoria de Schumpeter (*In*: SCHUMPETER, 1982) a inovação tecnológica é fundamental para que ocorra um processo de desenvolvimento. Essa inovação tecnológica seria a introdução de novos produtos, novos processos produtivos, novas formas de administração, maximização de lucros. Enfim, é uma reorganização que passa a ser a base do processo produtivo, ocorrendo uma dinamização, maior eficiência e qualidade nos produtos ofertados. Para o mesmo o autor (1982, p.83):

“o processo de inovação é um processo de mutação industrial (...) que incessantemente revoluciona a estrutura econômica desde seu interior, destruindo incessantemente a antiga, criando incessantemente, uma nova. Esse processo de destruição criadora é o fator essencial a respeito do capitalismo”.

A globalização revolucionou o mundo empresarial. Há urgência de as empresas internacionalizarem suas estratégias competitivas e os meios para fazê-lo (KIERNAN, 1998).

Atender a essas exigências que o mercado impõe requer um desencadeamento de ações planejadas da organização no seu ambiente (interno e externo), possíveis com a utilização do planejamento estratégico, que encontra na estratégia a garantia da sua sobrevivência empresarial, por meio da capacidade de gerar, antecipar e criar perspectivas futuras para si, em busca da competitividade.

## **2.3 Planejamento Estratégico, Estratégia e Competitividade**

### **2.3.1 Planejamento Estratégico**

Nos anos 60, líderes de grandes organizações conclamavam o planejamento estratégico como o melhor meio para ganhar competitividade. Aos planejadores cabia a tarefa de criar as melhores estratégias, com instruções passo a passo a serem implementadas pelos administradores. Acontece que a concepção das melhores estratégias envolve intuição e criatividade, subsidiadas com a perspectiva integrada do empreendimento. Para se obter sucesso, deve-se capturar o que os administradores obtêm das mais diversas fontes (desde *insights* pessoais até números de pesquisas) e sintetizar o aprendizado em uma direção que o empreendimento deva possuir (MINTZBERG, 1994).

Desde a década de 80, muitas das ferramentas e técnicas obsoletas de planejamento estratégico foram substituídas por abordagens mais sofisticadas. Ele evoluiu de mera arte para integradora do trabalho de todas as gerências. O resultado foi uma redução de equipes de planejamento e, em contrapartida, uma ampliação do planejamento estratégico às demais áreas.

Os avanços surgiram em época muito propícia, quando organizações enfrentavam uma competição crescente, nacional e internacional, à medida que as barreiras do comércio internacional foram sendo derrubadas.

Hoje, mais do que nunca, a definição de estratégias bem fundamentadas passou a ser uma necessidade. Para enfrentar este ambiente competitivo atual, é necessária uma análise mais sofisticada e maior rapidez na transformação do planejamento em ação. Esse esforço administrativo – que envolve o planejamento, a estratégia e as vantagens competitivas – é útil e eficaz instrumento utilizado para atingir os objetivos das organizações, assim como, serve de estímulo motivador às

inovações, às novas tecnologias, à administração eficaz e à redefinição do foco. Ao mesmo tempo, motiva os recursos humanos a ajustarem suas performances às necessidades e estratégicas da organização, visando compor um grupo coeso, altamente informado e capacitado para enfrentar e se ajustar com flexibilidade às mudanças que o mercado impõe.

O planejamento estratégico seria, provavelmente, um dos mais eficazes modos da organização alcançar ou se aproximar, o mais próximo possível, de um futuro promissor. Principalmente porque, se um caminho não der certo, o administrador saberá como utilizar outros no momento certo e de forma certa (OLIVEIRA, 1995).

Planejamento estratégico, segundo Chiavenato (1993, p.145), “é a maneira pela qual uma empresa pretende aplicar uma determinada estratégia para alcançar os objetivos propostos”.

Já para Kotler (1995), “planejamento estratégico é uma metodologia gerencial que permite estabelecer a direção a ser seguida pela organização, visando ao maior grau de interação com o ambiente”.

Consiste o mesmo em uma tomada de decisões deliberadas e sistemáticas, envolvendo empreendimentos que afetam toda a empresa por longos períodos de tempo. É um processo contínuo, integrado de recursos, capacidades e potencialidades. Não se preocupa em antecipar decisões a serem tomadas no futuro, mas em considerar as implicações futuras de decisões que devem ser tomadas no presente. Enquanto a estratégia empresarial está voltada para o que a empresa deve fazer para alcançar os objetivos, o planejamento estratégico procura especificar como fazer para alcançar estes objetivos.

O planejamento estratégico corresponde ao estabelecimento de um conjunto de providências a serem tomadas pelo executivo para a situação em que o futuro tende a ser diferente do passado (ANSOFF, 1993, p.510). O processo de planejar envolve um “modo de pensar”; um salutar modo de pensar envolve indagações; indagações envolvem questionamentos sobre o que será feito, como, quando, quanto, para quem, por quê, por quem e onde será feito (OLIVEIRA, 1995, p.136). O mesmo autor apresenta uma definição abrangente para a administração estratégica:

A administração estratégica é uma forma de administração do futuro que, de forma estruturada, sistêmica e intuitiva, consolida um conjunto de princípios, normas e funções para alavancar harmoniosamente o processo de

planejamento da situação futura desejada da empresa como um todo e seu posterior controle perante os fatores ambientais, bem como a organização e direção dos recursos empresariais de forma otimizada com a realidade ambiental e com a maximização das relações interpessoais (*op. cit.*, p.138).

Todo planejamento estratégico exige do administrador quatro fases, que devem ser bem definidas, como:

**a) Determinação dos Objetivos Empresariais** - que segundo Chiavenato (1993, p.142) “são as pretensões ou propósitos da empresa, os quais, tomados em conjunto, definem sua própria razão de ser ou de existir”.

**b) Análise Ambiental Externa** – que é a maneira pela qual a empresa procura conhecer o seu ambiente externo, diagnosticando o que nele ocorre. Para operar com eficiência e eficácia, este conhecimento externo torna-se de suma importância em vias de necessidades, oportunidades, recursos disponíveis, dificuldades e restrições, concorrência, conjuntura econômica, tendências políticas entre outras, a que ela não pode fugir ou escapar.

**c) Análise Organizacional Interna** - onde são examinados os recursos financeiros e contábeis, mercadológicos, produtivos e humanos de toda a empresa como fatores conjuntos, para verificar com que as relativas forças e fraquezas ela pode explorar eficazmente e defrontar-se com as ameaças que o ambiente lhe apresenta.

**d) Formulação de Alternativas Estratégicas** - que podem ser ativas ou passivas, as quais são feitas dentro de padrões rotineiros ou altamente criativos. A estratégia ativa (ou ofensiva) é aquela em que as ações estratégicas ocorrem antes que a empresa seja forçada a reagir em face das ameaças ou oportunidades ambientais. Na estratégia passiva (ou defensiva) a empresa reage a pressões ambientais apenas quando forçada pelas circunstâncias. São desenvolvidas em passos como (CHIAVENATO, 1993):

Passo 1: O que se quer?

Passo 2: O que está sendo feito agora para obter o que se quer?

Passo 3: O que há no ambiente externo que precisa ser feito?

Passo 4: O que se é capaz de fazer?

Passo 5: O que se pode fazer e o que precisa ser feito?

Passo 6: Continuar o que se está fazendo agora, vai levar aonde se quer ir?

Passo 7: Isso é o que se fará para atingir os objetivos?

Passo 8: Executá-lo.

Passo 9: Checar sistematicamente para ter certeza de que se está fazendo o certo.

### 2.3.2 Estratégias

Ao desenvolver sua atividade produtiva, a organização deve ter, também, sua atenção voltada para o mercado em seu todo, nacional e estrangeiro, contando com estratégias para incrementar, inovar e competir.

Segundo Ansoff (1977),

“quando os objetivos de uma empresa não estão sendo mais satisfeitos, ocorrendo a queda da rentabilidade, a pressão dos concorrentes, a obsolescência dos produtos, ou ainda a falta de tecnologia, é necessário que se diversifique para que com produtos e mercados novos a empresa se reorganize”.

Segundo Schumpeter (1982), “o desenvolvimento econômico se traduz nas mudanças quantitativas e qualitativas das variáveis econômicas, alterando sua estrutura e as condições do equilíbrio original”. Esta expansão ocorre em razão da força do empresário inovador, que diversifica, inova, funde, gerando novos produtos, negócios e empregos.

O que Ansoff e McDowell (1993, p.70) denominam estratégia, ou seja, “um conjunto de regras de tomada de decisão para orientação do comportamento de uma organização”, também pode ser entendido como os padrões pelos quais o desempenho presente e o futuro da empresa é medido, sendo que, em termos qualitativos tem-se os objetivos e em termos quantitativos têm-se as metas.

Essas podem ser definidas sob dois aspectos: a) pelo aspecto do que a organização pretende fazer; isto é, definir e alcançar os objetivos mais amplos da organização, como também implementar suas missões e, b) pelo aspecto do que a organização eventualmente faz; ou seja, pelo padrão de respostas da organização ao seu ambiente ao longo dos tempos (CHIAVENATO, 1993).

Já para Oliveira (1995, p.23), trata-se de “um conjunto de decisões (diretrizes, regras) formuladas com o objetivo de orientar o posicionamento da

empresa no ambiente”. Para Chandler (*apud* OLIVEIRA, 1995, p.24), é a “determinação de metas e objetivos básicos de longo prazo de uma empresa e a adoção de cursos de ação e alocação de recursos necessários para atingir essas metas”.

O conceito de estratégia é antigo, oriundo do grego *strategia* que significa a arte ou a ciência de ser um general. Portanto, desde o tempo dos gregos, o conceito de estratégia trazia componentes de planejamento e tomada de decisão, que em conjunto formam a base do grande plano estratégico.

Apesar de gestores, pelo menos aqueles considerados eficazes, sempre a terem usado, só recentemente estudiosos reconheceram-na como de vital importância para a organização. Isto aconteceu porque, segundo afirma Chiavenato (1993, p.146),

“a taxa de mudança no ambiente cresceu rapidamente, em parte porque a maior interdependência dos fatores ambientais levou as exigências mais complexas sobre a atuação da administração e a ciclos nascimento-morte de idéias inovadoras muito mais rápidos. Em segundo lugar, tem havido um óbvio crescimento no tamanho e na complexidade das organizações empresariais”.

### 2.3.3 Planejando Estratégias

Com o avanço do processo de globalização da economia, as organizações para serem competitivas e lucrativas precisam ser permeáveis ao meio ambiente, ou seja, devem manter-se atentas às suas alterações.

“As organizações, mesmo sofrendo pressões do meio, têm a possibilidade objetiva de fazer escolhas quanto às ações e estratégias...” Pettigrew (1990, p.52), observando a tomada de decisão e a mudança como um processo contínuo.

Segundo Ansoff (1993) “estratégia é um conjunto de regras de tomada de decisão para orientação do comportamento de uma organização”.

Uma das premissas básicas de uma boa estratégia é estar atento aos sinais de oportunidades e/ou ameaças, e ter agilidade para reestruturar-se, libertando-se de qualquer amarra para se reposicionar, eliminando partes que não produzem resultados favoráveis ou que se revelaram inviáveis.

A outra premissa é a preservação de seus melhores quadros funcionais, aqueles capazes de supervisionar as mudanças e os reposicionamentos

estratégicos, os que encaram o papel principal como elos integradores, capazes de compartilharem seus conhecimentos numa permanente troca de experiências.

Segundo Telma (1995), as estratégias são formadas por três níveis de decisão:

- 1) *O nível estratégico do investimento*, nesse se decide onde, quanto e por que investir, requerendo da alta administração definições a respeito de quais negócios ou segmentos de negócios devam receber as maiores alocações de recursos financeiros, tecnológicos e gerenciais.
- 2) *O nível estratégico do impulso gerencial*, ou da força gerencial propulsora. Aqui se estabelecem as bases para a implementação da estratégia de investimento, devendo esta força propulsora advir de um ponto forte da empresa - impulso estratégico - como, por exemplo, a inovação em produtos, o *marketing*, a capacitação produtiva, o poderio financeiro, a excelência em recursos humanos etc.
- 3) *O nível estratégico da implementação*. Nesse nível é fixado o que se espera de cada área funcional da empresa, a fim de operacionalizar a estratégia de investimentos dentro do impulso gerencial mais adequado.

A estratégia deve ser vista como a escolha de uma área de atuação ou ainda como a escolha de um caminho a seguir, em termos de desenvolvimento e busca de produto-mercado, ou como um conjunto de ações capazes de definir nichos de mercado e desenvolvimento de produtos, sempre projetando os objetivos da empresa em uma perspectiva de longo prazo (OLIVEIRA,1995).

A organização deverá ser dotada de meios para sua permanente transformação e evoluirá juntamente com seu ambiente a partir das pessoas. São as pessoas, que agindo na qualidade de um todo, poderão adotar ou não a mudança, definindo o destino da organização.

O que determina que as organizações priorizem o processo de formulação de estratégias é o reconhecimento de que o ambiente externo da empresa torna-se cada vez mais mutável, e que os objetivos são insuficientes como regras de decisão para guiar a reorientação estratégica (ANSOFF e McDOWELL, 1993).

Na primeira metade do século, foi observada a ausência de preocupação com a estratégia, decorrente de um período de crescimento continuado e estável. Na medida em que as organizações se tornaram mais complexas e atuavam em mercados mais competitivos, a formulação de estratégias com ferramentas e



técnicas primitivas de planejamento estratégico, foram substituídas por abordagens mais sofisticadas, apropriadas e fáceis de colocar em prática (HAMMEL e PRAHALAD, 1994).

De acordo com Drucker (1997, p.115),

“num período de mudanças rápidas, o planejamento deve ser feito com base não em um conjunto de tendências isoladas, mas a partir de modelos multidimensionais que inter-relacionam as forças tecnológicas, sociais, políticas e culturais com as forças econômicas”.

As estratégias organizacionais devem estar calcadas em novos sistemas de crenças, onde a regra de ouro é ter visão crítica sobre os valores difundidos que podem eventualmente não ser mais válidos.

Eisenhardt (1999, p.49), aponta cinco regras básicas, como sendo os segredos do sucesso em um mercado com mudanças aceleradas, para formular, gerenciar e liderar estratégias:

- **Manter o ritmo:** capacidade de reação, uma competência crucial nos mercados em rápida transformação.
- **Informação em tempo real:** contar com uma informação em tempo real é vital por três razões: permite detectar precocemente os sinais de alerta. A análise dessas informações em conjunto ajuda a desenvolver o trabalho em equipe e os resultados operacionais são analisados dia a dia. Desenvolve-se a intuição.
- **Estrutura mínima:** diante de setores em rápida transformação é necessário ter regras básicas e uma estrutura mínima.
- **Olhando o futuro:** capacidade de “prever” o futuro. O segredo está na diversidade, em se valer de diferentes opções de baixo custo.
- **Não esquecer o passado:** as empresas que ignoram o valor estratégico do passado não mudam com a frequência desejável (ficam presas ao passado) ou começam sempre a partir de zero (desprezam o passado).

As organizações devem formular estratégias com processos claros e bem definidos. Devem possuir a capacidade de criar e aperfeiçoar ferramentas de análise para ajustar as estratégias às condições vigentes. Para isso necessitam do apoio de recursos de computação e comunicação, metodologias e técnicas, sem o que se torna impossível capturar, transferir e utilizar o conhecimento de forma efetiva.

### 2.3.4 Competitividade

O avanço científico e tecnológico provocou uma mudança nas atividades das organizações tanto daquelas que produzem, quanto daquelas que prestam serviços. Não basta, nos dias de hoje, produzir em escala e flexibilizar os canais de distribuição (escoamento do produto/serviço).

O mercado tornou-se palco de lutas das forças competitivas entre as organizações (cada vez mais equilibradas). Os consumidores estão de um lado do mercado, e cada vez mais exigentes. E as organizações estão do outro lado, esforçando-se para atingir níveis cada vez mais elevados de qualidade, conjugando-os com novas alternativas e menores preços, numa acirrada luta por novas fatias do mercado, onde a vantagem competitiva está assentada no domínio tecnológico das organizações.

A vantagem competitiva, segundo Porter (1990, p.64), “trata do modo como uma empresa coloca de fato em prática as estratégias genéricas”.

A vantagem competitiva surge do valor que a organização tem condições de criar para seus compradores. Ela pode tomar a forma de preços inferiores aos da concorrência por benefícios equivalentes ou o fornecimento de benefícios únicos que compensam mais do que um preço prêmio.

Fontes potenciais de vantagens competitivas estão em toda a parte dentro de uma organização. Cada departamento, instalação, filial e outra unidade organizacional tem uma função que deve ser definida e compreendida. Todos os funcionários, independente da distância em que se encontram do processo de formulação de estratégias, devem reconhecer sua função de auxiliares da organização, para que esta alcance e mantenha uma vantagem competitiva.

A competição com que se deparam as organizações para ganhar e manter sua clientela demanda uma busca incessante de níveis de qualidade e tecnologia cada vez mais elevados, conduzindo essas organizações e/ou empresas a despenderem maiores esforços tecnológicos, comerciais e humanos, como estratégia para assegurar sua posição no mercado de atuação e, até, alcançar o *ranking* deste.

A vantagem competitiva é criada e sustentada por meio de processo altamente localizado. Diferenças de valores, culturas, estruturas econômicas, instituições e histórias entre as nações favorecem o sucesso competitivo.

Há diferenças marcantes nos padrões de competitividade em cada país. Nenhuma nação conseguirá ser competitiva em todos ou mesmo na maioria dos setores industriais, comerciais ou de serviços. Certas nações têm maiores probabilidades de obter vantagem competitiva porque seu ambiente interno é mais avançado, dinâmico e desafiador.

As empresas escolhem uma estratégia competitiva quando se defrontam com grandes incertezas com relação ao futuro.

A estrutura industrial, aqui em específico, não é estática e as empresas dentro de várias indústrias defrontam-se com uma incerteza considerável quanto às mudanças que esta estrutura irá sofrer no futuro. Essas incertezas são numerosas e originam-se da própria indústria ou do seu ambiente mais amplo.

A incerteza aumentou consideravelmente na última década, em decorrência de fatores como os preços flutuantes da matéria-prima, oscilações nos mercados financeiros ou de moedas, a revolução eletrônica e o crescimento da concorrência internacional. Toda empresa lida de alguma forma com a incerteza. As estratégias são freqüentemente baseadas na suposição de que o passado irá repetir-se ou nas previsões implícitas dos próprios gerentes quanto ao futuro mais provável de uma indústria.

Algumas empresas constroem planos de contingência como parte do processo de planejamento estratégico, numa tentativa de tentarem estratégias em relação a grandes fontes de incerteza.

Com o aumento da necessidade explícita da incerteza no planejamento, algumas empresas começaram a utilizar cenários como instrumentos para compreenderem as implicações estratégicas. Para Porter (1990, p.71) “um cenário é uma visão internamente consistente daquilo que o futuro poderia vir a ser”.

Toda empresa está vulnerável ao ataque da concorrência, o qual provém de dois tipos: novos entrantes na indústria ou concorrentes estabelecidos que procuram reposicionar-se.

Uma estratégia ofensiva bem implantada constitui a melhor defesa contra o ataque de um desafiante. Será difícil desafiar com êxito uma empresa que investe

continuamente para ganhar vantagem competitiva por meio de um aprimoramento na posição dos custos relativos e na diferenciação.

Mesmo com uma estratégia ofensiva vigorosa, é importante a função de uma estratégia defensiva, que tem por meta reduzir a probabilidade de ataque, desviar ataques para caminhos menos ameaçadores ou reduzir sua intensidade. Uma organização poderá dificultar mais um ataque dos desafiantes a ela de acordo com o modo como ela opta por competir. Ao invés de aumentar a vantagem competitiva por si só, a estratégia defensiva torna a vantagem competitiva mais sustentável. As estratégias competitivas de maior sucesso combinam componentes ofensivos e defensivos.

### 2.3.5 Custos, Excelência Gerencial e Estratégia de Produção

O mundo dos negócios sofreu grandes transformações nos últimos anos. O cliente não é mais aquele indivíduo que pega o produto na prateleira das lojas e supermercados ou o apresentado pelo vendedor, pegando-o, pagando-o e consumindo-o de forma pacífica, até impositiva.

O cliente hoje quer alta qualidade, funcionalidade e baixos preços, resultado do progresso tecnológico e científico e da concorrência sem fronteiras (globalização), que têm obrigado as organizações que atuam no mesmo ramo a adotarem uma estratégia de excelência empresarial ou, então, declinarem do mercado. A concorrência tem sido tão acirrada que é fácil, hoje em dia, a supremacia de mercado transformar-se em esquecimento (BRIMSON, 1996, p.17).

Para Abrantes (1998, p.6), o desaparecimento das barreiras comerciais, a rapidez das comunicações e a democratização do conhecimento têm gerado um ambiente propício à formulação de novas idéias no campo administrativo, com o objetivo de aumentar a produtividade e a qualidade, e baixar custos dos bens e serviços.

A competitividade não admite complacência gerencial. Certas organizações que tiram vantagem de sua atual posição e mantêm margens de lucro com o aumento de preços, têm como consequência a erosão de sua posição no mercado. Concorrência acirrada e preços altos ameaçam a permanência tanto dos produtos/serviços quanto da organização no mercado.

Se o fator decisivo na compra é o preço, então nada melhor do que a empresa melhorar a qualidade do produto, aumentar a produtividade e reduzir os custos.

Segundo Brimson (1996, p.18), quando as margens de lucro diminuem, as organizações tomam decisões de curto prazo na tentativa de reduzir custos, como compactação da estrutura, corte de horas extras e de aumentos salariais, corte de investimentos e despesas com pesquisa e desenvolvimento, cujos resultados serão apenas diminuição do fluxo de caixa a curto prazo, que prejudicam o desempenho e comprometem o fator competitividade.

Para Brimson (1996, p.18) “a chave é gerenciar e reduzir a carga de trabalho – não apenas a força de trabalho – e organizar as atividades da carga de trabalho remanescente”, por meio de medidas como:

- a) identificação dos principais problemas e eliminação de custos improdutivos da estrutura;
- b) delineamento dos custos de produtos, atividades e processos do negócio;
- c) melhoramento da eficiência a longo prazo.

“É essencial que uma empresa melhore constantemente sua maneira de produzir, vender e gerenciar suas atividades” (BRIMSON, 1996, p.18).

Excelência organizacional consiste em um comprometimento contínuo, em tornar-se totalmente competitiva. E desperdícios não combinam com o propósito. O que se tem observado de forma visível é a ênfase à automação e à informatização, redução de mão-de-obra direta e de estoques, planejamento de produção com vista a ciclos de vida dos produtos mais curtos.

A fim de continuarem competitivas, as empresas devem saber quais são os fatores que elas podem influenciar, e exercer pressão constante para redução dos custos e para ganhos de produtividade. Não se deve perder o controle dos custos, sob o risco de perder a competitividade de forma difícil de ser recuperada (BRIMSON, 1996, p.19).

Um dos fatores que impedem a competitividade por meio de custos é o sistema convencional de contabilidade que distorce o custo dos produtos, sem destacar as oportunidades de melhoria da produtividade, resultando em decisões imprecisas e pouco estratégicas.

Uma grande parte de gerentes tomam decisões críticas sem conhecer os fatos, tornando-se vulneráveis aos problemas sérios: “empresas que dispõem de

informações relevantes em tempo têm maior chance de tomar as decisões certas com sucesso” (IBRACOM, 1995, p.12).

Para Abrantes, (1998, p.7) “não pode o executivo prescindir da informação contábil, um dos principais (senão o principal) instrumento de gestão, mediante os dados formais, científicos e universais que lhe são transmitidos pela Contabilidade de Custos”.

Para ter vantagem competitiva, segundo Brimson (1996, p.19), é preciso que as empresas possam fornecer respostas confiáveis a questões como:

- Quais são os custos e lucros influenciáveis (e claramente identificados) para as principais linhas de produto e clientes?
- Quais são os padrões de comportamento de custo das atividades da organização, sua *capacidade* e qual a sua variação de volume permitida sem alteração de custo?
- Quanto representa o desperdício no custo, e quais as melhores práticas para uma atividade?
- Como variam os *custos indiretos* em função das mudanças do negócio? Quais custos são evitados se o volume baixa?
- Como a estrutura atual de custos, a utilização da capacidade e a tendência do desempenho não financeiro se comparam com a dos concorrentes?
- Como menores custos podem ser planejados tanto nos novos produtos quanto nos já existentes?

A busca da excelência empresarial é a integração dos custos de todas as atividades da empresa a fim de melhorar os produtos e serviços, mantendo a excelência empresarial por meio de melhoramento contínuo de todas as atividades que satisfaçam ao cliente. Para manter essa excelência, é necessário considerar todas as atividades da empresa, não apenas a manufatura, com também “pesquisa, projeto, desenvolvimento, *marketing*, produção, embalagem, suporte logístico, recebimento e expedição” (BRIMSON, 1996, p.21).

Os elementos chave da excelência empresarial consistem em :

- *Eficácia em Custos* - prediz que as atividades devam ser realizadas com a maior eficácia em custos. Ter custos baixos significa custos abaixo da média dos concorrentes do mesmo segmento de mercado. No entanto a posição de produtor de menor custo, por vezes, é obtida com prejuízos

da qualidade, serviços, satisfação dos funcionários e investimentos futuros.

- *Integração de Atividades* - Os relatórios gerenciais enfocam as unidades organizacionais de forma individual como se fossem independentes e auto-suficientes, ao mesmo tempo em que na tradicional contabilidade por responsabilidade, o inter-relacionamento de atividades entre departamentos é ignorado, conflitando-se com o conceito de empresa única. Já existem empresas implantando sistemas integrados de produção e outras tecnologias avançadas, visando alcançar um fluxo harmonioso de materiais, peças e informações por intermédio da fábrica. É importante eliminar disputas internas e direcionar os esforços nos concorrentes (BRIMSON, 1996, p.21).

Segundo ainda o mesmo autor, esses sistemas integrados derrubam barreiras entre departamentos e envolvem a obtenção de informação e idéias de todos na empresa, fazendo-as funcionar, proporcionando:

- *Coerência Interna das Unidades* - Baseada em ações/atividades, não em hierarquias, envolvendo todas as unidades e não só a produção.
- *Melhoria Contínua* - Essa é a mola propulsora da excelência empresarial. Não pode haver complacência para um ou outro setor. A condição é unânime, o que prediz a ação gerencial para que as atividades não reflitam desperdício e se eliminem as que não agregam valor.
- *Entrega de Produtos e Serviços* - Este é o ponto de encontro da empresa para com o mercado. O produto/serviço deve conter todas as oportunidades de mercado, mas também tem que equilibrar oportunidades com custo baixo.
- *Satisfação do Cliente* - Este é o termômetro da empresa. É pelo do nível de satisfação dos clientes que se expressa no consumo, que a empresa obterá sucesso, sabendo determinar o que o cliente quer com a oferta de produtos que satisfaçam os seus desejos ou necessidades.
- *Alocação Correta de Custos* - O claro e nítido entendimento da estrutura de custos, assim como a sua administração pressupõe o conhecimento e gerenciamento de suas atividades.

Para Brimson (1996, p.22) a excelência empresarial necessita de informações que auxiliem os gerentes na tomada de decisões, resultando em um melhor desenho

do produto, otimização da mistura (*mix*) de produtos e na eliminação de desperdícios.

Os sistemas de custeio devem apoiar o gerenciamento, fornecendo informações de como o trabalho está sendo executado e se os objetivos estão sendo atingidos. “Os novos sistemas de gerenciamento de custos devem identificar a forma como cada atividade contribui para o sucesso da empresa e devem encorajar ao comprometimento com qualidade total e melhoria contínua” (obra citada, p.29-30).

Para Abrantes (1998, p.6-7)

“a informação deve assegurar o elevado grau de confiabilidade, com o objetivo de auxiliar o processo de tomada de decisões, promover a eficiência das operações, proteger e salvaguardar os bens e outros ativos contra fraudes, perdas ou erros não-intencionais”.

Para Wernke (1999, p.34) a competição global implica contínuo aperfeiçoamento dos processos e eliminação de desperdícios. As empresas tradicionais dispunham de um mercado consumidor menos disputado, que aceitava preços mais altos. As empresas modernas são obrigadas a ser eficientes e eliminar incessantemente as atividades que não agregam valor ao produto.

O autor coloca ainda que, à medida que os gestores conhecerem os desperdícios que ocorrem em suas organizações, estes poderão melhorar seu processo de tomada de decisões, auferindo os benefícios que decorrem de um adequado conhecimento das relações entre custos e qualidade.

Para Brimson (1996, p.80) os desperdícios

“são constituídos pelas atividades que não agregam valor e que resultam em gasto de tempo, dinheiro, recursos sem lucro, além de adicionarem custos desnecessários aos produtos. Atividades que não agregam valor são as que podem ser eliminadas sem que haja declínio no desempenho da empresa (custo, função, qualidade e valor agregado)”.

No entendimento de Robles Júnior (*apud* WERNKE, 1999, p.35) o desperdício “é a perda a que a sociedade é submetida por causa do uso de recursos escassos”, que vão desde material e energia, até a perda de horas com treinamento em função de um acidente de trabalho.

Os desperdícios podem estar presentes em uma gama de situações dentro da organização, desde a superprodução, a espera ou a ociosidade, no transporte, no processamento, no movimento, nos estoques e nos itens defeituosos.

A sua mensuração permite acompanhar seu comportamento e fornece maiores subsídios para ações de controle dos custos, que diante dessa era de



qualidade em que se vive, o desperdício será duramente punido, pois cabe alertar aos administradores, os tomadores de decisões, que a não racionalização de recursos, poderá custar a competitividade da empresa. Numa economia global, com a intensificação da concorrência, qualidade e quantidade comprometam a performance do empreendimento.

O conceito de desperdício é bem mais abrangente do que o de falhas internas, superando-o em termos de informações gerenciais, como por exemplo ao englobar os custos relacionados com processos ineficientes.

Para o administrador que toma decisões sobre investimentos em melhorias contínuas, não serão suficientes apenas valores monetários, mas o relacionamento desses valores com alguma base de medição, o que viria a proporcionar informações mais completas e facilitando o processo decisório (WERNKE, 1999, p.75).

Para Slack *et al.* (1996, p.679), estratégia de produção é “agrupar um conjunto de políticas, planos e projetos de melhoria que, quando reunidos, definem a direção da produção, tornando-a fonte de vantagem competitiva”. Uma estratégia de produção eficaz ajuda a organização a competir mais eficazmente.

Ainda, segundo SLACK *et al.*, (1996, p.680):

“Uma estratégia de produção (...) reforça a valorização da idéia de competitividade na cultura da organização. Isso é possível pela aproximação dos elos que unem a estratégia global da empresa, os objetivos de produção, as várias decisões de produção e os recursos individuais envolvidos. Uma estratégia de produção eficaz deve basear-se no conceito e no sentimento de competitividade ou, pelo menos, de direção estratégica...”

A questão pauta-se, então, no dilema: onde e como começar? Seguindo o pensamento de Slack *et al.* (1996), começar ou quando os gerentes acreditarem que há melhor chance de êxito, ou onde a produção obterá a maioria dos benefícios diretos, em termos de melhoria de desempenho.

Evidente que os níveis de desempenho da organização devem estar definidos, ou ainda, defini-los via indicadores de desempenho.

## **2.4 Abordagens para Avaliação de Desempenho**

As organizações que hoje se preparam para esse novo século sofrem uma série de pressões ambientais que passam longe de qualquer previsão feita há

algumas décadas. Essas pressões acabam por exigir das empresas agilidade na condução de seus negócios tanto quanto a busca constante da eficácia.

Assim, é necessário saber se a organização está, hoje, melhor do que no passado, podendo este passado ser considerado num curto prazo, como ano passado, e avaliar também se seus concorrentes estão tão ou melhores/piores do que a organização (MOREIRA, 1996).

Para Slack *et al.* (1996), sempre que se queira fazer um melhoramento do processo produtivo é necessário, antes, medi-lo para saber o quanto bom ou ruim ele está.

Segundo Moreira (1996, p.17), sistema de medida de desempenho

“é um conjunto de medidas referentes à organização como um todo, às suas partições (divisões, departamentos, seções, etc), aos seus processos, às suas atividades organizadas em blocos bem-definidos, de forma a refletir certas características do desempenho para cada nível gerencial interessado”.

Na concepção de Slack *et al.* (1996, p.588), medir desempenho significa “quantificar as ações de modo que elas preencham os requisitos para satisfazer os consumidores”.

As medidas de desempenho devem colocar no seu centro a visão e a estratégia que orientam a organização, sem especificação de comportamentos, para não incorrer nos sistemas tradicionais que mais tenderam ao controle do comportamento dos empregados tal como na Administração Científica (MOREIRA, 1996).

Para montar uma estrutura de medidas de desempenho, deve-se atentar para os seguintes passos (MOREIRA, 1996):

- Utilização de uma visão sobre o futuro da organização;
- Utilização de uma estratégia competitiva;
- Transformação dos objetivos estratégicos em ações tangíveis;
- Criação de um sistema que acompanhe os fatores críticos, fornecendo indicadores para avaliação dos processos.

Essa visão deve ser uma posição no futuro, a qual a empresa deseja atingir, que serve para “puxar” a organização na direção desejada, ficando, os números, como um sistema de apoio/orientação para auxiliar os gestores na direção do processo.

Da mesma forma, a estratégia - que serve como ferramenta para diferenciar uma organização de seus concorrentes - deve abranger objetivos como (MOREIRA, 1996):

- Fornecimento de serviços que “surpreendam” as necessidades ou expectativas dos clientes;
- Obtenção de altos níveis de satisfação;
- Prática da melhoria contínua;
- Melhoria da qualidade da mão-de-obra;
- Atingimento das expectativas dos acionistas.

Segundo o mesmo autor, para a transformação dos objetivos em ações tangíveis, elas podem ser agrupadas em quatro fatores críticos de sucesso, como:

- Fator financeiro: capital, disponibilidade e rentabilidade para retorno, lucro e rentabilidade;
- Fator de satisfação do cliente: competitividade em preço, atendimento, inovação do produto para posição dos clientes, níveis de satisfação de clientes, fatias de mercado por cotas-chave;
- Fator de processos internos: qualidade de serviços, controle de segurança e desperdícios para taxas de sucesso, número de horas gastas nos novos projetos com os clientes; e,
- Fator de inovação e melhoria (melhoria contínua, produtos e serviços inovados e motivação da força de trabalho, investigação de atitudes de empregados, número de sugestões desses).

Segundo Kaplan e Norton (1997):

“...esta nova abordagem é consistente com as iniciativas atuais em muitas organizações: integração interfuncional, parceria com clientes e fornecedores, operações em escala global, melhoria contínua, uso intensivo de equipes etc.”

Para Moreira (1996), um sistema de medidas deve acompanhar não só os aspectos puramente internos da empresa, mas também possibilitar a comparação do desempenho da organização com seus concorrentes. Também é preciso entender, antes de definir as características gerais de um sistema, aspectos como:

- Quais as pressões que sofre a organização;
- Quais as origens dessas pressões;
- Quais as principais mudanças que as pressões demandam sobre as empresas.

Dentre os indicadores de desempenho utilizados pelas organizações, os mais expressivos são Moreira (1996):

- Grau de utilização dos recursos
- Qualidade
- Tempo
- Flexibilidade
- Produtividade
- Capacidade de inovação

É comum organizações cultivarem falsas idéias sobre as medidas de desempenho como: para ser útil precisa ser o mais precisa possível - trata-se de um sistema de medição e não precisão. Outro aspecto é que as medidas assustam pessoas, assim segundo Moreira (1996):

- é falsa a idéia de que as medidas derrubam ou controlam pessoas e suas ações, desempenho resumido a um único indicador;
- é falsa a idéia de que o desempenho não pode ser explicado ou medido por indicadores, medidas subjetivas não são confiáveis;
- a não-objetividade, como medir o moral, é confundida com não-confiabilidade.

É útil o critério na escolha das medidas, especialmente no que tange a certas qualidades que lhe são inerentes, como a confiabilidade - igual valor a algo invariável que esteja sendo medido; validade - real valor daquilo que se mede; relevância - adicionada de informações úteis; consistência - equilíbrio em relação ao sistema que está sendo utilizado.

Qualquer área ou setor da organização pode ser medida em seu desempenho, na razão direta de suas necessidades, basta, tão somente que se decida pela medição e se defina um método a ser seguido. Dentre as várias abordagens para avaliação de desempenho, são apresentadas algumas consideradas mais apropriadas para o estudo em questão. Primeiramente serão apresentadas as abordagens baseadas em custos: o Método ABC- *Activity Based Costing* ou Custeio Baseado em Atividades, a UEP - Unidade de Esforço de Produção e a TCM – *Total Costs Management* ou Gestão Total de Custos. Em seguida são descritas abordagens para avaliação abrangente de desempenho: o BSC - *Balanced Scorecard*, o Modelo de Desempenho Quantum, a abordagem de Sink & Tuttle, a abordagem de Harrington e a abordagem OEE.

## 2.4.1 Abordagens Baseadas em Custos

Antes de apresentar as modernas abordagens de custeio, faz-se necessário apresentar uma introdução sobre os tradicionais procedimentos para apuração de custos.

### 2.4.1.1 Sistemas Tradicionais de Custeio

A apuração dos custos fabris nasceu na Revolução Industrial e tinha como objetivos básicos avaliar os inventários de matérias-primas, de produtos fabricados e de produtos vendidos, e também verificar os resultados obtidos pelas empresas como consequência da fabricação e venda de seus produtos, tudo ao final de um determinado período. O crescimento das empresas aumentou da complexidade do processo produtivo, gerando a necessidade de utilizar informações da contabilidade de custos como auxílio gerencial.

Os sistemas de custeio são compostos por princípios e métodos. Para compreendê-los é necessário antes considerar a classificação dos custos, apresentada abaixo. Na seqüência serão apresentados os principais princípios e métodos de custeio.

Os custos são classificados em (MEGLIORINI, 2001 e WERNKE, 2001):

- **Custos diretos:** apropriados aos produtos conforme o consumo, sendo facilmente atribuíveis, pois há um consumo direto, como matéria-prima e mão-de-obra direta;
- **Custos indiretos:** ocorrem quando há dificuldade de sua atribuição aos produtos e é feita uma base de rateio ou algum critério de alocação. Deve haver uma relação entre o rateio e o consumo indireto, a fim de evitar distorções. Por exemplo, o rateio de energia elétrica deve ser proporcional ao número de horas de utilização das máquinas na produção do produto;
- **Custos fixos:** são decorrentes da estrutura produtiva instalada da empresa, e independe da quantidade produzida. Permanece constante no curto prazo;

- **Custos variáveis:** são aqueles que aumentam ou diminuem, dependendo do volume de produção. Variam direta e proporcionalmente ao volume de atividades.

Assim os custos são separados, para serem apropriados aos produtos, em diretos e indiretos e, para análise de comportamento quanto ao volume de produção, em fixos e variáveis.

A dificuldade no custeio reside em que a empresa normalmente conhece seus custos totais, mas não sabe qual parcela deverá ser alocada a cada produto e cada atividade. Quanto mais indiretos forem os custos, mais difícil (e subjetivo) será o processo de alocação. Assim, a definição de que parcela deverá ser absorvida em determinada atividade ou produto tornou-se o grande desafio para o cálculo de custos.

As modernas estruturas de produção caracterizam-se por apresentar gastos cada vez mais fixos e indiretos, devido principalmente à automatização dos processos, que troca custo variável (na forma de mão-de-obra) por custo fixo (máquinas e equipamentos). Os custos indiretos têm aumentado pela diminuição da mão-de-obra direta e pelo aumento da mão-de-obra indireta especializada (manutenção das máquinas automatizadas).

Os grandes princípios de custeio segundo Wernke (2001) são:

- **Custeio por absorção total** (ou integral): é o método mais empregado e consiste na apropriação de todos os custos de produção aos produtos, sejam eles fixos ou variáveis, de forma direta ou indireta na forma de rateios. Sua principal desvantagem é a necessidade de utilização de rateios para distribuir os custos entre os departamentos e os produtos. Nem sempre os critérios de rateio são objetivos, o que pode ocasionar distorções. Atende a legislação fiscal e deve ser utilizado quando a empresa utiliza o sistema de custo integrado à contabilidade.
- **Custeio direto** (ou variável): considera apenas os custos variáveis dos produtos, sendo os custos fixos considerados como despesas do período. É interessante para análises de curto prazo: utilizado principalmente para fins gerenciais, pois prioriza a rentabilidade de cada produto sem as distorções causadas pelos rateios dos custos fixos aos produtos.

A seguir serão apresentados os métodos tradicionais de custeio: o método do custo-padrão e o método dos centros de custos.

#### 2.4.1.1.1 Método do custo-padrão

De origem americana, este método serve mais para acompanhar e controlar a produção do que propriamente para medir seus custos, devendo ser encarado como um instrumento de apoio gerencial. Caracteriza-se de por um estudo dos processos produtivos que permitem determinar com antecedência o custo dos produtos (HERNANDES PEREZ JÚNIOR, 2001).

Seu objetivo é estabelecer medidas de comparação (padrões) concernentes à eficiência da utilização dos meios de produção e seus custos associados. Estes padrões são custos predeterminados, cuidadosamente apurados, que deveriam ser atingidos dentro de condições operacionais eficientes.

Segundo Martins (1998) o custo-padrão era entendido como o custo ideal de fabricação de um determinado item, o valor conseguido com o uso das melhores matérias primas possíveis, com a mais eficiente mão-de-obra viável, a 100% da capacidade da empresa, sem nenhuma parada por qualquer motivo, a não ser as de manutenção, com perdas de material mínimas. Há outro conceito de custo-padrão, mais válido e prático: o custo-padrão corrente, que é o valor que a empresa fixa como meta para o próximo período para um determinado produto ou serviço. É um valor difícil de ser alcançado, mas não impossível.

É bom para a determinação dos custos com matéria-prima, mas de difícil operacionalização para os custos com mão-de-obra direta e péssimo para a apuração dos custos indiretos de fabricação. É adequado para a área de apoio, contudo, em geral, deve ser complementado por outros métodos. Permite, para os custos diretos, avaliação de desempenho, orçamento confiável, determinação de responsabilidades, identificação de medidas corretivas e de oportunidades de redução de custos. Exige constantes correções nos padrões monetários.

Segundo Oliveira (2001), o método do custo padrão possui as seguintes vantagens:

- eliminação de falhas nos processos produtivos e, com a comparação com medidas-padrões, facilita a correções de falhas;
- aprimoramento dos controles, pois os padrões são bons instrumentos de controle interno;
- instrumento de avaliação de desempenho;

- contribuição para o aprimoramento dos procedimentos de apuração do custo real, por meio da comparação do custo real com o padrão;
- rapidez na obtenção das informações, podendo ser utilizado quando não há tempo para a apuração do custo real.

#### 2.4.1.1.2 Método dos Centros de Custos

É um método de alocação de custos aos produtos e sua sistemática representa os procedimentos da contabilidade de custos tradicional, necessitando uma integração entre a contabilidade de custos e a escrituração mercantil (HERNANDES PEREZ JÚNIOR, 2001).

Esta alocação já se dá primeiramente dividindo a empresa em centros de custos (conforme função, ou seja, vê a empresa verticalmente e não horizontalmente, enquanto processos) e distribuem-se todos os itens de custos por meio de bases de rateio, conseguindo-se, desta forma, os custos totais do período para cada centro de custo. Depois os custos são alocados das seções aos serviços. A divisão da empresa em centros distintos é conveniente para efeito de facilitar a apropriação do custo. Sua aplicação exige organização contábil neste sentido e, quando os custos forem alocados aos departamentos de forma adequada, permite o acompanhamento do desempenho de cada área (WERNKE, 2001).

A alocação de custos se dá em duas fases: na primeira, divide-se a empresa em centros de custos e distribuem-se todos os itens de custos por meio de bases de rateio, conseguindo-se, desta forma, os custos totais do período para cada centro de custos; na segunda fase, os custos são alocados das seções aos produtos.

Assim o rateio das despesas é mais fácil, mais correto e mais rigoroso, pois é realizado em campo mais delimitado. Uma limitação é a dificuldade quanto a estabelecer as bases do rateio, pois mesmo tendo o cuidado de usar o critério que se entenda o mais justo, ainda assim ele será grosseiro. Este método também possui a desvantagem de não analisar perdas, ociosidade e ineficiência, pois é realizada a absorção total dos custos.



### 2.4.1.2 Método ABC – *Activity Based Costing*

No chamado ambiente tradicional de produção, que predominou na maioria das empresas até os anos 70, os principais fatores de produção eram a matéria-prima e a mão-de-obra, com os outros custos representando, via de regra, parcela irrelevante do custo total. A preocupação com custos era a de apropriar corretamente os custos diretos (matéria-prima e mão-de-obra) aos produtos e centros de responsabilidade. Não existiam cuidados em razão de sua falta de representatividade em relação aos demais custos inseridos na ação empresarial.

Contudo as empresas foram pressionadas a mudarem sua forma produtiva. A concorrência obrigou investimentos em informática e automação. A competição global, com sua guerra de preços, impulsionou a utilização de novas tecnologias para o aprimoramento dos processos, diminuição de custos e eliminação de desperdícios (OLIVEIRA, 1998, p.72).

Despreparados para atender às necessidades de novas informações gerenciais, os conhecidos sistemas de custeio, cujos métodos convencionais concentrados em critérios aleatórios para o rateio dos custos indiretos aos produtos e seus respectivos centros de responsabilidade, apresentavam-se pouco eficazes, pois seus critérios eram inexatos, podendo resultar em distorções significativas na operação dos custos efetivos dos produtos (OLIVEIRA, 1998, p.74).

Diante dessas dificuldades, os professores Robert Kaplan e Robin Cooper da *Havard Business School*, desenvolveram uma nova abordagem, um novo método de custeio, o ABC ou *Activity Based Costing*, que traduzido para o português – Custeio Baseado em Atividades.

O ABC, segundo seus idealizadores é

“uma abordagem que analisa o comportamento dos custos por atividade, estabelecendo relações entre as atividades e o consumo de recursos, independentemente de fronteiras departamentais, permitindo a identificação dos fatores que levam a instituição ou empresa a incorrer em custos em seus processos de oferta de produtos e serviços e de atendimento a mercado e clientes” (IBRACOM, 1995, p.16).

Para Martins (1998, p.93) o ABC “é uma metodologia de custeio que procura reduzir sensivelmente as distorções provocadas pelo rateio arbitrário dos custos indiretos”. Ele pode ser também aplicado aos custos diretos, mas não haverá diferenças significativas com os sistemas de custeio tradicionais. Assim as diferenças concentram-se no enfoque aos custos indiretos.

Já para Oliveira (1998, p.75) “é uma metodologia que surgiu como instrumento de análise estratégica de custos relacionados com as atividades que mais influenciam o consumo de recursos de uma empresa”. Ela pode tornar-se eficiente meio para modificar o comportamento das pessoas envolvidas nas atividades administrativas e produtivas.

Oliveira (1998, p.73) conceitua, o ABC como sendo uma técnica de controle e alocação de custos que permite:

- Identificar as atividades e os processos existentes nos setores produtivos de uma organização industrial ou prestadora de serviços;
- Identificar, analisar e controlar os custos envolvidos nessas atividades e processos;
- Atribuir custos aos produtos, tendo como parâmetro a utilização dos direcionadores (ou geradores) de custos.

A principal função de uma atividade, diz Brimson (1996, p.27) “é converter recursos (materiais, mão-de-obra e tecnologia) em produtos/serviços. A contabilidade por atividade identifica as atividades desenvolvidas em uma empresa, determinando custos e desempenho (tempo e qualidade)”.

Em outras palavras, pode-se dizer, ainda, que uma empresa é um conjunto de atividades, cada uma composta por tarefas, que transformam os recursos internos, sejam estes mão-de-obra ou outros custos e despesas, em produtos que teoricamente deveriam agregar valor ao negócio.

Tendo-se o custo de cada atividade em separado, é possível confrontá-la com seus benefícios, avaliando sua eficácia, podendo-se verificar se a atividade está agregando valor ao produto. Os processos são os agrupamentos das atividades e juntamente com a matéria-prima formarão o custo dos produtos (IBRACON, 1995, p.14).

Para Soares (1999, p.74), “a filosofia do modelo ABC consiste em que as atividades da organização devem ser o centro de análises e controles”. Assim o cálculo dos custos, bem como o processo de tomada de decisões juntamente com as informações e a sua apresentação devem estar baseados em atividades.

O método ABC foi projetado para o estudo dos custos da organização completa, incluindo as áreas de produção, comercialização e administração, com a finalidade de analisar as atividades e obter os custos totais dos produtos (SOARES, 1999).

Segundo os professores Cooper e Kaplan (*apud* OLIVEIRA, 1998, p.78), “o sistema ABC pode completar os sistemas tradicionais de contabilidade financeira e coexistir com eles”.

A metodologia do custeio baseado em atividades é a primeira etapa de um processo de gerenciamento para decisões estratégicas e operacionais.

“Dentro do processo global, ABC é um capítulo que elabora a informação sobre o trabalho que se realiza em toda a organização (atividades) e seus resultados (produtos). Exibe o vínculo dos custos de todos os recursos empregados pelas atividades com as suas vendas que utilizam todas essas atividades ou se beneficiam delas” (SOARES, 1999).

Na segunda parte do processo é vital: empregar a informação prevista pelo ABC para melhorar a performance por meio de decisões acertadas dos produtos e as atividades que os geram, desde fixação de preços, determinação dos níveis de produção e vendas, processos mais eficientes, extinção de atividades que não agregam valor, entre outros.

Segundo o Ibracon (1995, p.17), o ABC é uma ferramenta que, entre outros benefícios, elimina distorções de outros sistemas de rateio e, por meio de uma forma diferente de relacionar o consumo de recursos, permite a integração entre diversos setores e a quebra de paradigmas.

Para Oliveira (1998, p.76) o custeio ABC pode:

- a) utilizar o critério de rateio só em casos em que não for possível atribuir o custo a uma determinada atividade;
- b) identificar os “direcionadores” de custo, que não agregam valor; e
- c) atribuir os custos indiretos do produto de maneira coerente com a utilização de recursos.

De forma sintética, pode-se constatar com auxílio do Quadro 1, a seguir, a importância do custeio ABC.

QUADRO 1: A Importância do Custeio ABC

<b>Características da informação gerada pelo custeio ABC</b>	<b>Impacto produzido pela informação no ambiente gerencial da empresa</b>
Permite a apuração dos custos dos produtos com maior precisão.	Revisões das margens de contribuição e rentabilidade dos produtos.
Identifica os direcionadores de custos.	Contribuição para o aprimoramento contínuo, com a melhoria dos processos e produtos.
Identifica os custos que não agregam valor aos produtos e aos processos.	Aumento da lucratividade, com a eliminação dos custos desnecessários.
Constata certas informações gerenciais, custos invisíveis, por exemplo, não disponíveis no custeio tradicional.	Aprimoramento de desempenho e melhor orientação para o processo decisório estratégico.

Fonte: Oliveira (1998, p.77)

Para o Ibracon (1995), os principais pontos de sustentação de um projeto ABC são os patrocinadores internos, a efetiva participação do usuário e a metodologia apropriada. Pontos estes que podem ser considerados críticos tanto na implantação como na adoção do método ABC. Por patrocinadores internos, entende-se a composição do ápice da pirâmide organizacional - a presidência e a alta administração, que devem estar convencidos de que o modelo irá, de fato, auxiliar a organização e fazer com que esse estado de espírito seja repassado aos demais níveis hierárquicos. Por usuários, a base da pirâmide, que devem receber a comunicação clara e objetiva quanto aos benefícios do novo sistema e dos reais objetivos de sua adoção, promovendo a adesão e a compreensão dos funcionários. E a metodologia, fundamental para o sucesso da adoção do sistema, pois o conhecimento profundo dos processos da empresa e as atribuições de cada departamento, são a base para a implantação do ABC.

Cooper e Kaplan (*apud* SOARES, 1999, p.76) expressam que “os sistemas ABC se descrevem, com maior precisão, como sistemas de planejamento gerencial, orçamentário e de controle, mais que como sistemas de custeio”. Contudo este método já está consagrado com este nome, o que dificulta renomeá-lo de modo mais preciso.

Indubitavelmente, afirma Soares (1999, p.78), “uma das virtudes geralmente conhecidas do ABC é a de ser um método atrativo para os usuários (empresários, gerentes e demais usuários de informação gerada para a gestão)”.

Para Brimson (1996, p.38)

“a contabilidade por atividades fornece os fundamentos para alcançar a excelência empresarial, pela eliminação de distorções e subsídios cruzados causados pelas alocações de custos tradicionais, e fornece uma base para melhorar o custo e o desempenho”.

A contabilidade por atividades auxilia a organização a atingir a excelência empresarial, por meio da (BRIMSON, 1996):

- Melhoria das decisões de comprar ou fabricar, estimar e definir preços;
- Facilidade em eliminar os desperdícios;
- Indicação das origens dos custos por intermédio da identificação dos geradores de custo;
- Ligação da estratégia corporativa à tomada de decisões operacionais e, conseqüentemente, possibilitar à gerência capitalizar as atividades que são pontos fortes da empresa, bem como reestruturar as atividades que não contribuem para alcançar os objetivos do negócio;
- Propiciar de *feedback* quanto à obtenção dos resultados esperados das estratégias e adoção de ações corretivas;
- Assegurar que tempo, qualidade, flexibilidade e conformidade às metas programadas sejam atingidos por meio do desempenho;
- Encorajar a melhoria contínua e o controle da qualidade total;
- Avaliar continuamente a eficácia das atividades para identificar oportunidades potenciais de investimentos;
- Incorporar objetivos de desempenho externo, metas de custo e estabelecer metas específicas em termos de atividades;
- Eliminar as crises, solucionando os problemas e não tratando os sintomas.

Segundo Horngren (1997), a tomada de decisão é a essência da administração. Tomar decisão é, na realidade, escolher. Deve-se fazer uma seleção entre os cursos de ação alternativos. Todo curso de ação tem conseqüências futuras que geralmente são marcadas pela incerteza, porque raramente se pode prever o futuro com precisão. Toda decisão está relacionada com o futuro, quer um futuro de dez segundos adiante, quer de oitenta anos. Uma decisão sempre implica previsão ou prognóstico do que irá acontecer.

“Toda decisão, em última análise, é resultado da combinação de razão e vontade. A razão administrativa, se estiver funcionando apropriadamente, escolhe a alternativa mais benéfica. Mas a vida é marcada por decisões aparentemente irracionais. A escolha final é influenciada pela interação do intelecto, da vontade, das emoções, das limitações de tempo, das instituições, dos sentimentos, dos caprichos e da preocupação com irrelevâncias. A decisão final depende de como o indivíduo pesa todos estes aspectos influentes.” (HORNGREN, 1997, p.985-986).

A boa gestão empresarial depende das condições em que são tomadas as decisões e definidas as responsabilidades. “Toda decisão pode ser analisada em termos de custos e de resultados”, acrescentam Simonsen e Flanzer (1974, p.219).

As decisões, considerando os seus graus de elasticidade, apresentam-se em três categorias, segundo os mesmos autores (p.225):

- 1) Decisões relativas à implantação de novos meios de produção:** Os custos que daí resultam não são afetados, a curto prazo, pela variação do volume de atividade (a não ser aqueles que dizem respeito ao rendimento dos equipamentos escolhidos). Subsistirão enquanto as decisões que lhe deram origem não forem revistas.
- 2) Decisões relativas à organização da empresa:** Quanto mais tecnicamente equipada estiver a empresa, mais a sua organização deve ser aperfeiçoada. Essas decisões podem adaptar-se com mais flexibilidade que as procedentes às flutuações de atividades da empresa. Os custos que dela resultarem são apenas semifixos. No sentido de que em parte eles dependerão do ritmo de produção.
- 3) Decisões relativas à produção:** Seu objetivo é o de alimentar, da melhor maneira possível, a produção com vistas à máxima eficiência. Os custos resultantes dessas decisões variam na razão direta do volume de atividade atingido.

Para que o empresário tome um percentual significativo de decisões acertadas, precisa estar bem informado. A informação é a matéria-prima essencial ao processo de decisão. O modo como estão se desenvolvendo as atividades, os resultados, sejam parciais ou totais, desvios relevantes na condução dos trabalhos, fatores externos que possam impactar o processo operacional ou parte dele entre outros aspectos, são informações preciosas no processo de tomada de decisão, nos vários níveis hierárquicos.

É igualmente importante que o administrador siga o processo mental lógico para chegar às suas decisões. Horngren (1997, p.70) propõe etapas para uma abordagem racional por parte do gestor, para a tomada de decisões:

- Determinar o problema e os objetivos específicos que a administração deseja;
- Determinar os cursos alternativos de ação;
- Determinar as conseqüências de cada alternativa e quem implantará cada uma;
- Tentar calcular os custos e os retornos de cada alternativa, avaliando a incerteza;
- Selecionar uma alternativa;
- Transformar a decisão em ação;
- Avaliar os resultados.

A gestão baseada em atividades “apoia-se no planejamento, execução e mensuração do custo das atividades para obter vantagens competitivas; utiliza o Custeio Baseado em Atividades e caracteriza-se por decisões estratégicas” (MARTINS, 1998, p.307).

Essas decisões estratégicas envolvem:

- Alterações no *mix* do produto;
- Alterações no processo de formação de preços;
- Alterações nos processos;
- Redesenho de produtos;
- Eliminação ou redução de custos de atividades que não agregam valor;
- Eliminação de desperdícios;
- Elaboração de orçamentos com base em atividades, dentre outras.

O uso do Custeio Baseado em Atividades é eficiente em termos de identificar o custo das atividades e dos processos e de permitir uma visão mais adequada para a análise da relação custo/benefício de cada um deles. Também permite o levantamento do quanto é gasto em cada atividade, tarefa ou processo, em que não se agrega valor ao produto e, afirma Martins (1998, p.314), “mesmo que com a devida cautela em função da sempre permanente presença de algum nível de erro e mesmo de arbitrariedade nesses rateios”.

Uma das vantagens que se adicionam ao ABC é o fato de que ele pode ser implementado sem interferir no sistema contábil da organização. Ele pode ser

paralelo, ou apenas periódico. Pode, ainda, ser uma ferramenta eminentemente gerencial, e incorporar-se aos conceitos utilizados na gestão econômica, como custo de oportunidade, custo de reposição, depreciação e outros (*In*: BRIMSON, 1996; MARTINS, 1998 e SOARES, 1999).

O sistema de custeio por atividades tem sido comumente implantado para apoiar diversos tipos de decisões, dentre os quais destacam-se (BRIMSON, 1996, p.40):

- Custo do produto – são normalmente utilizados pela administração para decisões de preços, estimativas, comprar ou fazer e traçar objetivos de custo. A maior exatidão dos custos do sistema de contabilidade por atividades diminui o problema de informações não confiáveis que são transmitidas pelos sistemas tradicionais. Muitas empresas enfocam a expansão do volume de vendas, na suposição de que os lucros serão uma decorrência. No entanto, quando se intensifica a luta pela participação em um mercado estável ou declinante, os gerentes devem especializar-se nos produtos ou serviços mais rentáveis, em vez de aumentar o volume de vendas. O potencial de lucro é o fator mais importante quando da avaliação e seleção de produtos e segmentos de mercado.
- Gerenciamento de caixa e liquidez – caixa e liquidez são tão essenciais quanto os lucros reportados. Caixa leva à liquidez, e a liquidez é crítica em um ambiente de negócios de alto risco e grande incerteza. Uma empresa pode falir enquanto reporta lucros, mas nunca irá à falência desde que suas posições de caixa e liquidez sejam fortes.
- Controle de custos – as informações de custos devem estimular a excelência empresarial. Os desperdícios não podem ser tolerados. Os produtos devem ser projetados para otimizar o desempenho. As atividades devem salientar os objetivos da empresa.
- Apoio às decisões - as informações de custo são utilizadas para facilitar decisões. Os gerentes responsáveis por estas decisões na maioria das vezes utilizam informações de custos obtidas fora do sistema de gerenciamento de custos.

O ABC tem contribuído para a gestão estratégica de custos visto que integra o processo de gestão de custos e o processo de gestão da empresa como um todo



(MARTINS, 1998). Integração, esta, necessária para que as empresas possam sobreviver num ambiente de negócios vertiginosamente globalizado e competitivo.

Oliveira (1998, p.113) alega que o ABC, para ser compreendido em sua forma mais ampla, deve ser contextualizado como parte de um sistema gerencial composto por: 1) o sistema de informações gerenciais, o *enterprise information system* (EIS) 2) o sistema de decisão gerencial, ou *enterprise decision system* (EDS).

Dentro dessa estrutura, as medidas e indicadores de desempenho e resultado devem ser analisados sob um contexto mais amplo, considerando:

- Sua maior importância do que simplesmente as informações sobre custos;
- Os objetivos estratégicos da organização;
- Os resultados a longo prazo.

Esses resultados não devem ater-se somente aos resultados contábeis, mas a todos os indicadores de desempenho da organização.

O ABC é um sistema de custeio que tem por objetivo a análise das atividades desenvolvidas na empresa, baseando seu interesse nos gastos indiretos ao produto/serviço, uma vez que os custos primários (matéria-prima e mão-de-obra) não representam problemas de custeio em relação ao produto, podendo-se dessa forma, visualizar com nitidez os custos que demandam ao produto/serviço e à empresa. E, de conhecimento desses, traçar a tomada de decisões e, por resultante, a estratégia da organização relativo ao ambiente externo e ao ambiente interno.

O custeio por atividades facilita a compreensão do ambiente complexo que é o dos negócios, dividindo-o em atividades individuais. O custo por atividades é estruturado para apoiar a mudança e na medida em que mudam as atividades e os fatores de produção, as novas atividades, os custos e os desempenhos a elas associados são captados.

O foco na atividade possibilita um sistema de gerenciamento flexível de custos, que desacopla a estrutura da organização das funções desempenhadas. Esse desacoplamento das atividades da organização facilita um procedimento de acumulação de custos adaptável e flexível para apoiar múltiplos objetivos reportáveis.

Segundo Brimson (1996), as atividades são identificadores naturais, porque são facilmente entendidas por grupos tão diferentes como engenheiros/advogados, pessoal de operações/assistentes, setores administrativos, contadores e alta

gerência. Atividades como o processar de cheques de pagamento de salário, inserção de componentes em placas de circuitos e teste de novos produtos são entendidas universalmente por meio da organização. Assim as atividades fornecem uma forma eficaz de comunicação entre o pessoal operacional e o administrativo/contábil, visto que essas atividades correspondem a termos e acontecimentos comuns à produção.

É fundamental que planejamento (estratégico, apoio de decisão, investimentos) e controle (contabilidade de custos) estejam ligados, porque a administração precisa de informações para fazer os ajustes necessários para atingir o plano ou modificá-lo. Antecipar problemas é essencial (BRIMSON, 1996, p.92).

O custo por atividades fornece uma estrutura lógica que assegura o sistema de controle. As atividades formam o denominador comum que liga os processos de planejamento e controle.

O conhecimento do custo de uma atividade ajuda no planejamento e no orçamento. Cada unidade da empresa é analisada para se determinarem as atividades atuais e o custo unitário da atividade. Esta informação representa o nível atual de serviço. Desta forma, o impacto no orçamento das mudanças no nível de serviço pode ser identificado. Na contabilidade por atividades, o desempenho é medido como o custo por unidade produzida, tempo para desempenhar a atividade e qualidade de produção. As medidas de desempenho são acompanhadas para determinar sua tendência, e o pessoal encarregado de cada atividade torna-se responsável pela melhoria contínua do desempenho.

Kaplan (1999, p.6) afirma que:

“Faz 15 anos que venho observando e criticando os sistemas de custos adotados pelas empresas industriais e de serviços. Eles costumam organizar os custos por departamentos, ignorando que atividades e processos cruzam com freqüência as fronteiras departamentais. Eles são falhos porque não possibilitam às empresas ter uma imagem final do custo de coisas como projetar produtos e desenvolver atividades ao atendimento dos clientes. E principalmente são falhos por não conseguirem definir com precisão a relação entre o custo dos diversos recursos existentes – funcionários, equipamentos, instalações – e os produtos fabricados e os clientes atendidos.”

A ferramenta da determinação de custos com base em atividade, ou sistema ABC, permite relacionar os custos de quase todos os recursos da organização com produtos específicos que estão sendo fabricados e com clientes que estão sendo atendidos.

Esse conhecimento dos custos, agora, de uma forma mais ampla, permite aos gestores tomarem decisões que equacionem gestão dos custos e dos preços sem alterar a qualidade de atendimento. Se utilizada de maneira integrada, esta ferramenta mostra como a empresa pode maximizar os lucros e criar valor econômico a longo prazo (KAPLAN, 1999, p.11).

### 2.4.1.3 Unidade de Esforço de Produção

Uma das maiores dificuldades com que os gestores se defrontam é a quantificação da produção. Como medir o total da produção se a cada mês há um *mix* de diferentes produtos? Segundo Allora (1986, p.65), “a produção não dispõe de uma unidade de medida própria para medi-la, qualquer que sejam os produtos fabricados.”

Mensurar a produção tornou-se possível com a unificação da medida, tendo no esforço de produção a unidade padronizadora. Para Allora (1986) esta nova modalidade representa a medida de uma máquina funcionando, o esforço humano despendido, o esforço da própria máquina, o esforço dos capitais, o esforço da energia aplicada, e outros esforços, diretos ou indiretos. Assim, o autor esclarece que “os esforços de produção, assim concebidos, provenientes de todos os setores da fábrica e de todas as máquinas de cada seção, não obstante suas origens mais diversas como: torno, frezadora, retífica, montagens, etc., possuem a propriedade fundamental de ser adicionáveis” (*op. cit.*, p.65-66).

É importante informar que, mesmo que uma indústria produza 300 itens diferentes ou mais, é possível, por intermédio da UEP que essa produção seja tratada e analisada tal com se fosse uma indústria de um único produto (*op. cit.*, p.7).

Assim, tem-se que o esforço de produção total de uma fábrica é resultante da somatória de todos os esforços de produção parciais desenvolvidos em cada etapa produtiva. Cada produto, por mais diversificado ou numeroso que seja, poderá ser medido pela quantidade de esforço que foi dispensado para fabricá-lo.

Medir o esforço de produção, tomando-se como base um torno ou frezadora, resulta em valores abstratos, porém um elemento poderá ser definido, calculado ou medido, que é a relação entre os dois esforços, ou seja, a adoção do Princípio das Constantes Ocultas definido por Perrin (*apud* Allora, 1986, p.66): “quaisquer que

sejam os preços unitários, os esforços de produção desenvolvidos pelas diversas operações elementares de trabalho de uma fábrica são interligados entre si, por relações constantes no tempo”.

Esse novo padrão de mensuração, segundo Allora (1986), pode ser entendido como um sistema que mede num determinado momento todos os esforços de produção em espécie e calcula as relações entre eles. Num segundo momento esses valores são desprezados e o sistema opera apenas sobre as relações que assumem, a denominada de Unidades de Esforço de Produção (UEP). Assim os esforços de produção de cada posto de trabalho são expressos e medidos em quantidades de UEP e os inúmeros produtos pelo número de UEP que acumularam durante seu processo produtivo. Sendo o total dos esforços de produção em UEP igual à soma das UEP de cada produto, mede-se a produção da fábrica. A valorização periódica das UEP em dinheiro (cálculo simples) representa seu valor monetário num dado momento, podendo-se quantificar quaisquer produtos em Unidade ou em espécie. A UEP permite a obtenção de lucros, custos e controles operacionais com a máxima rapidez e confiabilidade.

Os cálculos utilizados na análise e determinação da UEP são baseados em princípios de Engenharia econômica, variando de acordo com o método específico utilizado. Perrin utiliza “tempos valorizados para seu chrone”; Alfrand utiliza “foto-índices” para a sua “UP”; Perrela utiliza “coeficientes de diferenciação” para a sua “unitá básica”. Uma vez determinadas as unidades de produção, sua utilização é muito similar em todos os métodos, com pequenas variações de interpretação e aplicação (ALLORA, 1986).

O trabalho de estabelecer e implantar as unidades de produção numa fábrica é de caráter altamente técnico, devendo ser tarefa destinada a pessoal técnico especializado, que por sua vez deverá, em cada método, determinar o caminho certo para as análises, os cálculos e as sínteses para que sejam estabelecidas as unidades de produção para cada caso específico.

Pereira e Ferreira Júnior (2001) explicam que, para o cálculo da UEP, começa-se pela definição de todas as operações de fabricação, máquinas e codificação de todos os postos de operação. Para cada posto de operação calculam-se seus custos unitários, em custo/hora, considerando-se: mão-de-obra direta e indireta, encargos sociais, amortizações técnicas, materiais de consumo, energia elétrica e serviços de apoio (manutenção, ferramental e utilidades). Elege-se um

artigo base que passe por todos os postos de operação, calcula-se o seu custo por meio dos custos unitários de cada posto, considerando seu o tempo de produção em cada posto de trabalho. A unidade de esforço de produção é o esforço de produção para fabricar uma unidade do artigo base. O esforço de cada posto de operação (em UEP/h) será o seu custo unitário dividido pela unidade de esforço de produção. Para calcular o valor dos produtos produzidos em UEPs, basta multiplicar os tempos de produção dos produtos em cada posto de operação pelo seu respectivo custo em UEP/h e somar as parcelas obtidas. A soma de todas as UEPs de um período é um valor unificado do esforço de produção e independe da diversidade dos produtos produzidos.

Segundo Allora (1986), o sistema em UEP apresenta vantagens como:

- Melhor controle das quantidades produzidas;
- Capacidade de agrupar itens distintos sob um único indicador;
- Determinação da capacidade produtiva da fábrica em UEP:
  - capacidade teórica de produção
  - capacidade real de produção
  - rendimento
  - eficiência
  - produtividade
- Facilidade de análise dos processos de fabricação;
- Facilidade e racionalidade dos cálculos;
- Facilidade de manutenção.

#### 2.4.1.4 Gestão Total de Custos – TCM (*Total Costs Management*)

O TCM é uma metodologia de apuração de custos com fins gerenciais apresentada por Ostrenga (1994) da consultoria Ernst & Young. Consiste em um processo permanente de planejamento e aperfeiçoamento dos procedimentos táticos e operacionais da empresa, fornecendo inclusive bases para o planejamento estratégico. Otimizações são obtidas buscando-se relacionamentos entre os desempenhos operacionais e os objetivos estratégicos. É composto basicamente de três etapas:

- Análise e documentação completa do processo completo do negócio, com ênfase na determinação dos fatores críticos de sucesso. A análise do negócio é a base para o seu aperfeiçoamento.
- Alocação dos custos baseada em processos, não em departamentos, permitindo uma melhor distribuição dos custos indiretos. Os rateios nos sistemas tradicionais de custeio são baseados tradicionalmente em alguma critério arbitrário como mão-de-obra direta, valor das vendas, horas de máquina, custos de matéria-prima, unidades produzidas. Quando se utiliza o custeio baseado em processo, os custos são reorganizados e distribuídos em números de transações executadas.
- Processo de acompanhamento e melhoria contínua. Para isso é necessário liderança, estruturas de apoio em todos os níveis que permitam e incentivem o contínuo melhoramento do desempenho da empresa. Neste processo, a medição de desempenho possui papel fundamental.

Ostrenga (1994) salienta que os sistemas de medição das empresas devem atender aos seguintes requisitos:

- Um alinhamento dos sistemas de medição com os fatores críticos de sucesso da empresa.
- Uma estrutura que proporcione um equilíbrio e integração entre as medidas financeiras comumente usadas e as não financeiras. Estas devem indicar: eficiência, eficácia, produtividade, utilização, velocidade e qualidade.

Os sistemas de medição não são estáticos no tempo, mas devem refletir o aperfeiçoamento contínuo e constante melhoria das medições. Cada medida deve também ser analisada em um contexto de tendência, verificando-se o desempenho com os períodos anteriores. É também importante fazer comparações com o desempenho de outras organizações.

## 2.4.2 Abordagens para Avaliação Abrangente de Desempenho

### 2.4.2.1 *Balanced Scorecard*

No cenário atual dos negócios, a informação precisa, disponível e útil representa um poderoso fator de vantagem competitiva sustentável. Esse fator propicia maior velocidade e agilidade nas respostas às mudanças que assolam o mercado. O tratamento dos dados gerados, quer quantitativos quer qualitativos, pela operacionalização da organização, complementados pelos dados que envolvem o negócio e o mercado, deve produzir uma gama de informações que, a partir de análises, permite ao gestor corrigir as eventuais disfunções do passado e fazer correções sobre o futuro, com o objetivo de tomar decisões estratégicas eficazes de forma a adotar ações/posturas que, efetivamente, representem um diferencial competitivo.

O uso do *Balanced Scorecard* permite construir, implementar e manter uma gestão alicerçada na tomada de decisões estratégicas com vista à competitividade da organização no seu meio ambiente.

O BSC é uma abordagem que busca transpor as fronteiras definidas pelos modelos baseados apenas em indicadores financeiros e que tendem a mostrar resultados de fatos já ocorridos, não indicando a relação causa-e-efeito e o que está sendo feito de maneira correta ou errada (KAPLAN; NORTON, 2001).

Durante o processo de planejamento, as organizações estabelecem objetivos estratégicos que não são de natureza meramente financeira, como satisfação de clientes, ciclo de desenvolvimento de produtos, grau de inovação etc. Esse é um dos fatos que justifica a necessidade de se adotar modelos de avaliação que contemplem os aspectos não-financeiros.

Mesmo assim, não se pode estabelecer mecanismos que indiquem apenas o que está acontecendo, quando, como e que impactos tem causado sob ponto de vista econômico-financeiro e da imagem da organização. É preciso que se conheçam as causas da ocorrência dos fatos.

Para Hammel e Prahalad (1994), um modelo de avaliação empresarial eficaz tem que facilitar e permitir o processo de rastreabilidade que leve o gestor até

as causas dos problemas, tanto aquelas de natureza estratégica como operacionais, visto que estas últimas remetem os seus efeitos para as primeiras.

A aplicação integral e a exploração de todas as vantagens do BSC pressupõem a existência da visão da empresa claramente definida e validada pelos principais executivos. “E visão, numa definição mais simples, é o estado futuro desejado para a organização” (RODRIGUES; NUNES, 2002). Para atingir a visão num determinado tempo, a organização concebe e implementa estratégias.

O BSC propõe uma forma sistemática de se medir a eficácia das estratégias que, uma vez implementadas, deverão conduzir a empresa rumo à sua visão. E essa eficácia (ou ineficácia) tem que ser percebida em tempo-real. Se a empresa está indo na direção errada, o gestor tem que tomar conhecimento disso a tempo de promover correções de rota.

Segundo Kaplan & Norton (2001), a construção do BSC que redunde num sistema de gestão estratégica deve passar por quatro processos básicos:

1. **Tradução da visão:** As declarações de visão geralmente não podem ser traduzidas em termos operacionais e também não oferecem qualquer direcionador para as iniciativas de natureza operacional. A visão se tornará útil quando for desdobrada em um conjunto de indicadores e objetivos capazes de indicar claramente a importância de cada ação para o alcance da visão, bem como indicar os níveis de desempenho demandados para que se possa gerenciar esses indicadores e ter a certeza de que a visão será atingida.
2. **Comunicação e comprometimento:** Tem como objetivo principal permitir aos gerentes comunicar as estratégias e ligar os objetivos empresariais aos objetivos individuais dos membros do grupo. A abordagem tradicional de avaliação empresarial é baseada no desempenho financeiro e os planos de reconhecimento e remuneração variável são operacionalizados a partir de indicadores financeiros de curto-prazo. O propósito do BSC é facultar o alinhamento dos objetivos de longo-prazo da organização com os objetivos dos departamentos e indivíduos.
3. **Plano de negócios:** A partir das diretrizes corporativas que representem o desdobramento do direcionamento estratégico da organização, as unidades de negócios podem desenvolver seus planos específicos



alinhando aspectos relacionados a *marketing*, finanças, recursos humanos, operação etc. Dessa forma, há convergência dos esforços para as ações mais importantes e a importância das ações não será definida a partir de uma impressão pessoal da unidade de negócio, mas sim a partir do alinhamento das ações com a visão que se busca atingir.

4. **Feedback e aprendizado:** Trata-se do aprendizado estratégico. Uma meta financeira com periodicidade de análise de um mês, por exemplo, poderá estar sendo acompanhada a partir do primeiro dia, por intermédio das perspectivas adicionais propostas pelo BSC (clientes, inovação, processos internos). A construção do modelo de avaliação empresarial pressupõe o estabelecimento de determinados níveis de desempenho sob perspectivas não financeiras para que as metas financeiras sejam atingidas. O alcance da meta financeira deve ser fruto da eficácia da implementação de determinada estratégia e esse acompanhamento em tempo-real por meio das perspectivas não financeiras é exatamente o processo de avaliação da eficácia da estratégia em curso. A constatação da ineficácia da estratégia deve remeter o gestor a uma imediata revisão da mesma.

Assim, segundo o mesmo autor, um bom sistema de gestão do desempenho empresarial deve ser composto de indicadores de todas as áreas operacionais; financeiros e não-financeiros. Deve revelar o desempenho passado e prever com razoável nível de precisão o desempenho futuro, em termos de qualidade, prazos, custos e produtividade.

O BSC propõe originariamente quatro perspectivas básicas de avaliação: finanças, clientes, processos internos e aprendizado e crescimento.

Essas perspectivas adicionais à perspectiva tradicional de finanças podem dar uma visão mais de longo prazo sobre o desempenho da organização. Um monopólio que possui uma carteira de clientes com alto nível de insatisfação pode ter excelente desempenho financeiro a curto prazo, mas a longo prazo, se analisadas as perspectivas não-financeiras, pode-se concluir que não conseguirá manter o seu bom desempenho financeiro num eventual cenário com ampla competição.

Apesar de relativamente nova, a abordagem do BSC vem sendo utilizada por grandes organizações em nível mundial e já tem despertado interesse também nas

organizações de menor porte. O sucesso constatado da abordagem se deve, entre outras coisas, à sua simplicidade e forte capacidade de estabelecer a correlação entre a visão da organização e as ações do dia-a-dia, ações estas que invariavelmente impactam a visão e que, uma vez gerenciadas, podem somar resultados necessários ao alcance da visão.

Muito embora o BSC não discuta possibilidades de outras perspectivas, é possível que a avaliação dos esforços para alcance da visão requeiram análise em perspectivas adicionais às quatro perspectivas originais. Uma organização que tenha um importante papel social a cumprir pode preferir um tratamento exclusivo ao seu desempenho no campo social. Assim determinadas organizações têm preferido também tratar a questão dos recursos humanos em uma perspectiva à parte, e não como um desdobramento da perspectiva de aprendizado & crescimento, como está originalmente proposto (KAPLAN; NORTON, 1997).

O grande gargalo de todo o processo de desenvolvimento, implementação e exploração de todas as potencialidades constantes do conceito do BSC, reside na questão dos sistemas computacionais para tratamento dos dados necessários à operacionalização da avaliação empresarial. Por isso, já se pode afirmar que o BSC, embora seja considerado uma abordagem simples, é de difícil materialização, pois a implementação com sucesso requer da organização um estágio avançado no campo dos sistemas computacionais de informação e um vigoroso processo de mudança de mentalidade dentro da organização - que, segundo Argyris (1993, p.121), “na maioria das vezes não dispõe de conhecimento coletivo capaz de provocar a ação e acelerar o processo de mudança -”, o que impõe, como pré-requisito, a disponibilidade, por parte da organização, de significativo volume de recursos financeiros para fazer frente ao processo de ponta-a-ponta.

#### 2.4.2.2 Modelo de Desempenho Quantum

Desenvolvido por Hronec (1994), o modelo de desempenho Quantum considera que as medidas de desempenho devem incluir qualidade, tempo, e custo.

As empresas estão familiarizadas com medidas de desempenho de resultado de seus processos como relatórios financeiros, orçamentos, sistemas de análise

entre o efetivo e o orçado. Eles encorajam a empresa a otimizar o custo, sub-otimizando a qualidade e o tempo.

É claro que o custo é importante, pois dele depende a viabilidade da empresa e o cumprimento de seus compromissos financeiros. Mas os custos nem sempre são úteis ou apropriados ao nível operacional. Para a empresa atingir a meta de custo, ela pode pôr em risco seu futuro, reduzindo a pesquisa e desenvolvimento ou a publicidade. Ou ter um sistema de custo como única medida poderá deixar passar produtos defeituosos para atingir metas de produção ou custo. O produto defeituoso retorna, como devolução ou custo de garantia, tendo como custo maior a insatisfação do cliente.

Os custos sozinhos não medem a complexidade da organização de hoje, como também não ajudam a organização a focalizar no que é igualmente importante para o cliente, como qualidade, flexibilidade da produção e confiabilidade.

A qualidade é um fator crítico para a sobrevivência da empresa. Ela significa entender, aceitar e exceder continuamente as expectativas dos clientes. Segundo os critérios do Prêmio Malcolm Baldrige (*apud* HRONEC, 1994) para ter qualidade a empresa deve atingir os seguintes resultados:

- Satisfação do cliente;
- Satisfação do cliente com relação aos concorrentes;
- Participação de mercado;
- Indicadores do cliente, como reclamações e retenção do cliente;
- Resposta ao mercado e tempo de ciclo;
- Qualidade do produto e serviço;
- Qualidade interna, produtividade, redução de desperdício e utilização de ativos;
- Indicadores de efetividade específicos da empresa como novos mercados, nova tecnologia e novos produtos;
- Qualidade e desenvolvimento do fornecedor;
- Qualidade ambiental, segurança e saúde ocupacional e obediência às regulamentações;
- Desenvolvimento, bem-estar e satisfação do empregado;
- Bem-estar nacional e da comunidade.

O último fator, o tempo, é fundamental quando se considera que as empresas para sobreviver precisam ter processos que sejam não apenas rápidos, mas também

flexíveis. Medidas de desempenho de tempo de saída de seus produtos permitem à empresa medir sua habilidade de responder às variações das demandas dos clientes e disposição para mudar seus processos. Existem alguns princípios quando se utiliza o tempo como medida de desempenho (HRONEC, 1994):

- A administração deve estar comprometida com a melhoria dos processos.
- A qualidade deve estar embutida em cada processo.
- A flexibilidade deve estar embutida no processo, seja por diminuição de tempo de *set up* ou qualificação de pessoas.
- A empresa deve produzir somente segundo a demanda.
- A empresa deve ter bom canal de comunicação com fornecedores e clientes, para compreender seus desejos e expectativas.
- Os processos devem ser simplificados ao máximo.

As empresas precisam de medidas de desempenho que abordem o custo, a qualidade e o tempo, porque precisam atender às necessidades dos clientes (qualidade), as demandas de seus processos (tempo) e a economia da empresa (custo) – tudo simultaneamente.

A figura 1 apresenta uma representação esquemática do modelo Quantum.

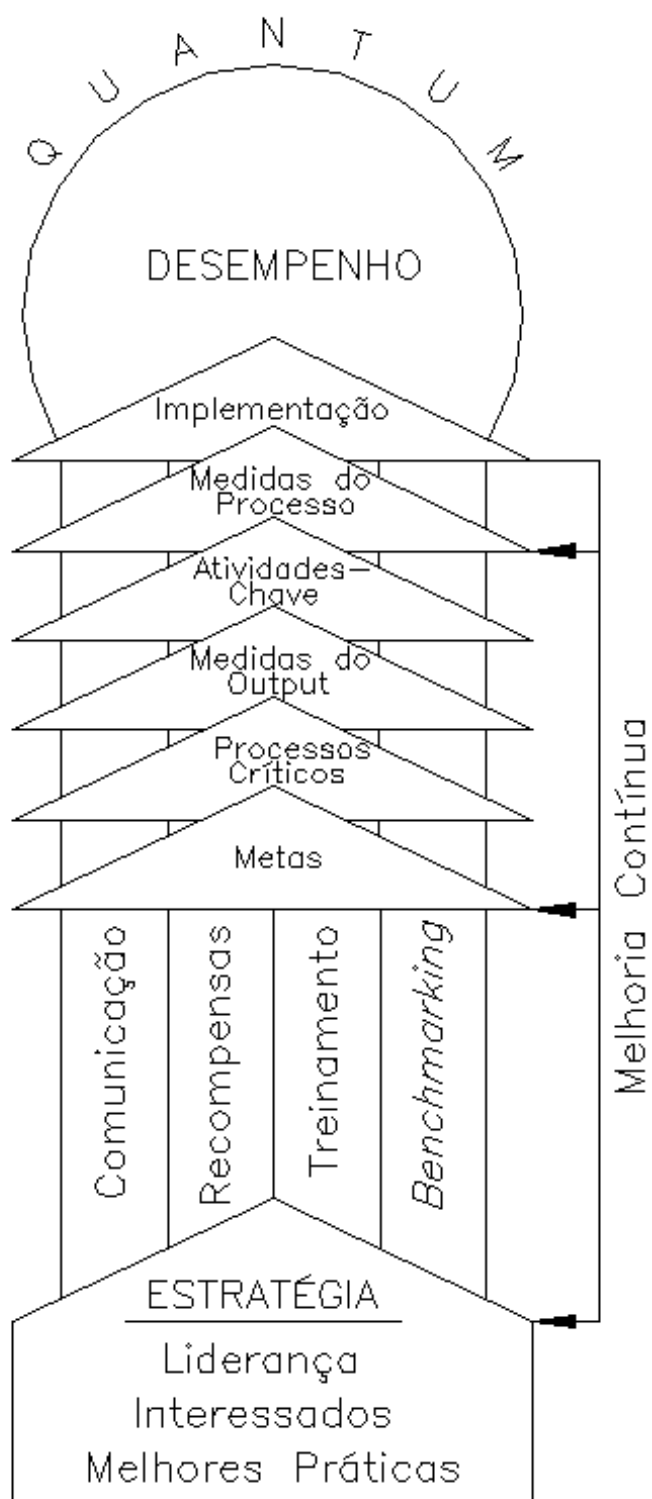


Figura 1: Modelo Quantum

Fonte: Hronec (1994).

### 2.4.2.3 Abordagem de Sink & Tuttle

O processo de planejamento proposto por estes dois autores pode ser utilizado para melhoria da performance, planos de produtividade e qualidade e planos para desenvolver sistemas de medição e avaliação.

Há princípios práticos para que o desenvolvimento de sistemas de medição, avaliação e controle tenham maiores chances de sucesso (SINK e TUTTLE 1993):

- A medição em si não deve ser utilizada como ferramenta para melhoria da performance. Deve haver uma separação clara entre o processo de medição e a avaliação. Os membros da equipe gerencial devem estar convencidos da necessidade da melhoria da performance e a medição torna-se apenas uma ferramenta para a tomada de decisões para a sua melhoria.
- O sistema de medição deve ser reconhecido como um elemento fundamental à administração gerencial e deve ser visto como um apoio à tomada de decisões.
- As técnicas de medição devem ser aceitas pelos que estão sendo medidos e encarados como ferramentas para os que objetivam conseguir melhorias, estando as medições não sujeitas a manipulações ou truques.
- Medir o que é realmente importante, pois a medição impulsiona a melhora da performance. Muitas vezes é preferível ter uma medida rudimentar de algo importante do que uma medida precisa de algo trivial.
- Utilizar a experimentação no desenvolvimento de um sistema de medição. Deve-se selecionar as melhores variáveis a serem medidas e testá-las. Caso não sejam as mais adequadas, já haverá a experiência para determinar as variáveis mais eficazes. O sistema de medição deve ser simples e fácil de alterar com o tempo.
- Qualquer sistema deve ser resultado de um conjunto de medidas de performance. Tentar simplificar um sistema complexo em uma ou em um número de variáveis insuficientes, torna-o fonte de controvérsias e possivelmente será rejeitado.
- O sistema de medição deve ser bem compreendido por todos que dele participam a fim de garantir sua utilização por longo prazo.

O processo de planejamento segundo Sink e Tuttle (1993) é desenvolvido em oito etapas:

- Análise da empresa, com discussão dos aspectos fundamentais da organização. As áreas de observação podem ser obtidas por meio do planejamento estratégico.
- Criação das hipóteses do planejamento. Deve ser selecionado um grupo apropriado de pessoas e, com base nos dados obtidos na etapa anterior, serão criadas hipóteses em que o plano será desenvolvido.
- Desenvolvimento das metas e/ou objetivos estratégicos, e também os indicadores chave de performance em todos os níveis da organização.
- Desenvolvimento dos objetivos táticos ou itens de ação, ou seja, traduzir as metas estratégicas em metas mais táticas sobre o modo de iniciar as metas de longo prazo.
- Constituição dos times de ação e desenvolvimento de planos de ação. Há organizações que têm planos que nunca chegam a ser implantados efetivamente em virtude da falta de atribuição de responsabilidades, de comprometimento e da forma como são apresentados. Para cada nível da organização, o seu gerente assume a responsabilidade da implantação do sistema de medição.
- Gerenciamento do projeto. É a implantação propriamente dita, por meio de um plano mestre que reúna todos os componentes até agora levantados sobre o sistema de medição.
- Desenvolvimento e aperfeiçoamento contínuo dos sistemas de medição e avaliação. É a integração de todas as atividades de medição em um sistema único e coerente, permitindo a avaliação global do sistema e se ele está atingindo os seus objetivos.
- Gerenciar a implantação eficaz de modo contínuo. É a administração do sistema visando a sua continuidade ao longo do tempo.

A figura 2 apresenta o esquema de implantação de um sistema gerencial.

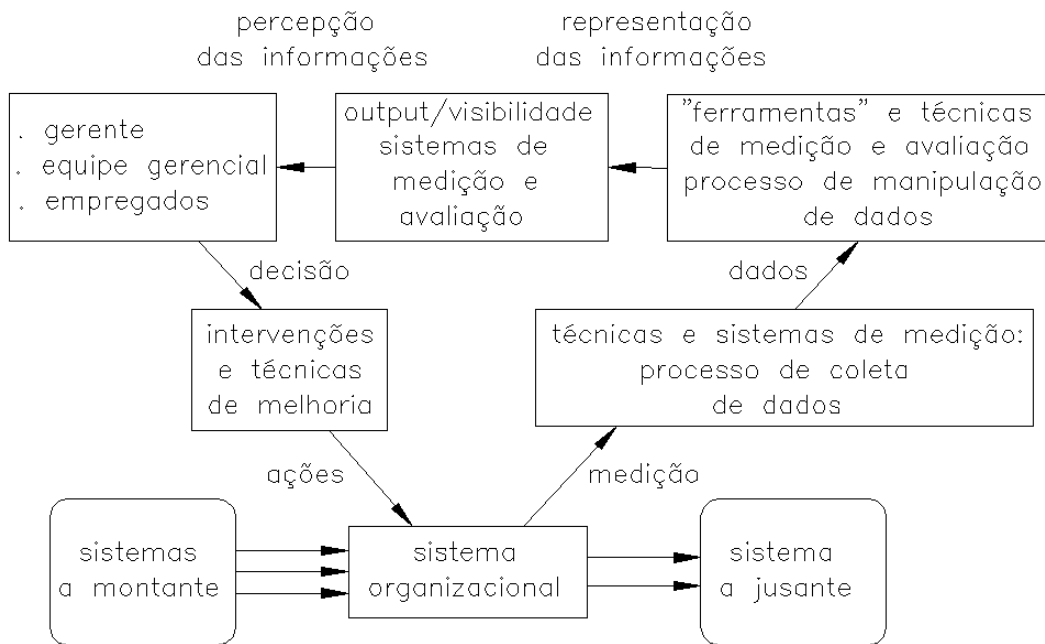


Figura 2: Esquema de implantação de sistema gerencial

Fonte: Sink e Tuttle (1993).

#### 2.4.2.4 Abordagem de Harrington

Harrington (1993) afirma que os processos empresariais e produtivos, e não as pessoas, é que são a chave para um desempenho isento de falhas.

Para a melhoria da performance, as tarefas mais significativas devem ser medidas e comparadas com medidas de desempenho, a fim de avaliá-las.

A otimização é resultado do contínuo aperfeiçoamento dos processos e deve estar apoiada em uma análise envolvendo todos os aspectos da organização, ao que Harrington denomina rota da fortuna (figura 3).



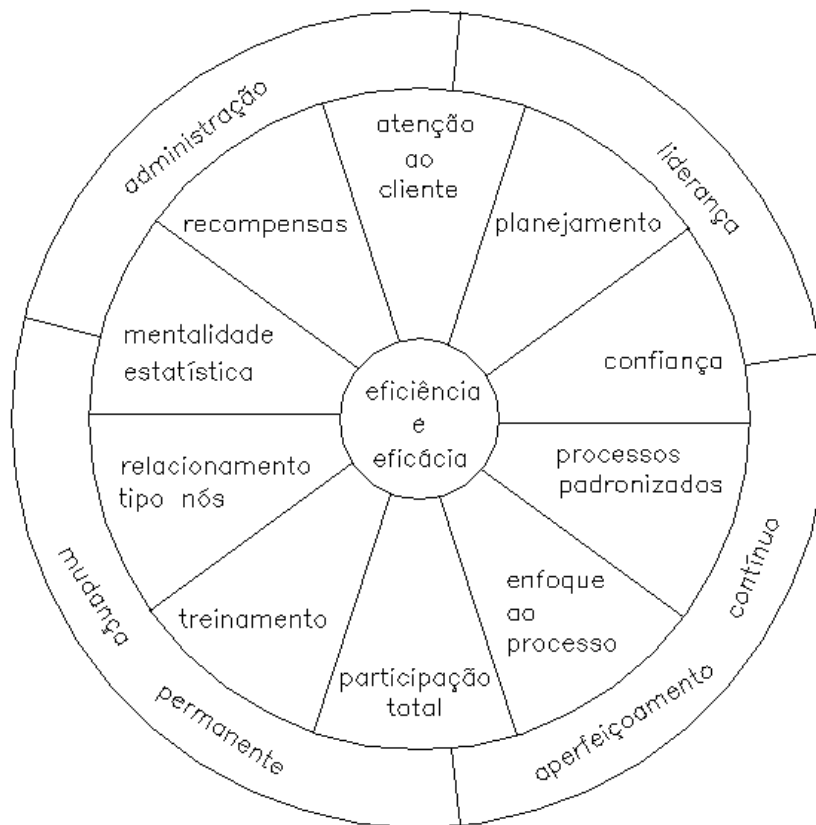


Figura 3: Roda da fortuna

Fonte: Harrington (1993).

Técnicas para medição dos processos segundo Harrington (1993):

- Estabelecer medições o mais próximo possível dos processos, tão logo a atividade tenha sido realizada, proporcionando um *feedback* imediato para as pessoas.
- Medir a eficiência, a eficácia e a adaptabilidade do processo:
  - Eficácia: é a extensão de que as saídas dos processos satisfazem os clientes. Um sinônimo de eficácia é a qualidade.
  - Eficiência: significa a extensão com que a demanda de recursos é minimizada e o desperdício eliminado. Produtividade é a medida de eficiência.
  - Adaptabilidade: é a flexibilidade do processo em atender exigências futuras dos clientes ou suas solicitações especiais. É o mais difícil de ser medido.
- Medir as tarefas mais significativas e que exerçam maior impacto sobre a eficiência e eficácia do processo.

- As medições devem ser feitas, sempre que possível, pela pessoa que realiza a atividade, sendo o *feedback* realizado pelo cliente do produto ou serviço.
- As metas empresariais, ou seja, os padrões, devem ser determinados pelo gerente, baseando-se no valor de saída do operando. As metas de desafio devem ser estabelecidas pela equipe ou pessoa que desempenha a atividade.

Para implantar um sistema de medição, Harrington enfatiza a necessidade de estabelecer as condições de eficácia e eficiência, analisando e validando os processos. Primeiramente estabelecer medidas de eficiência para áreas que consumam grande quantidade de recursos (matérias primas, equipamentos, horas de trabalho). Em seguida deve-se estabelecer um sistema de medições e *feedback* dos processos. O melhoramento contínuo é grandemente auxiliado pelo *feedback* dos clientes. Estes são encorajados a fazer reclamações e os gerentes devem atribuir responsabilidades aos funcionários para que a tomada de providências seja imediata.

#### 2.4.2.5 Abordagem OEE – Overall Equipment Effectiveness (Eficácia Geral do Equipamento)

Segundo Jonson e Lesshammar (1999) ao se projetar um sistema de medição de desempenho, determinando-se o que e como medir, deve-se considerar as seguintes seis dimensões a fim de preservar a eficácia do sistema:

- **Estratégia:** O sistema de medição deve estar de acordo com a estratégia da empresa, e considerar fatores de sucesso a longo prazo, os quais devem ser derivados do nível gerencial e também se relacionar com o chão de fábrica, sendo medidos em todos os níveis da organização.
- **Orientação do Fluxo:** Primeiramente deve-se focalizar as integrações externamente do fluxo de materiais com as outras empresas por causa da tendência de verticalização das organizações e então considerar medições internas, como níveis de inventário, rotatividades, tempos de processamento e níveis de serviço.

- **Eficiência Interna:** O objetivo desta medição é identificar o desempenho de uma função. A vantagem da adoção de parâmetros financeiros neste caso é a facilidade de comparação entre os diversos setores da empresa. Medições qualitativas, não financeiras, são complementações importantes, principalmente quando originárias do dia a dia da produção.
- **Eficácia Externa:** É, basicamente, a satisfação do consumidor. O nível de serviço e medições qualitativas em setores estratégicos são soluções paliativas freqüentemente utilizadas, em razão da dificuldade de se pesquisar satisfação do consumidor.
- **Ferramentas de Melhoria:** As medições devem identificar potenciais de melhorias futuras e, principalmente, de melhoramentos contínuos. Medindo-se desempenhos de longo prazo, preferencialmente de forma contínua, é uma boa maneira de fornecer subsídios para um programa de melhoramentos contínuos.
- **Simple e Dinâmico:** A medição deve ser simples, fácil de entender e facilmente modificável, quando necessário.

A OEE é aplicada em pequenos grupos da fábrica, juntamente com ferramentas de controle de qualidade. O objetivo da OEE é identificar as perdas no processo de manufatura. Elas são constituídas por máquina parada, por perdas de velocidade no processo produtivo ou por perdas de qualidade. Jonson e Lesshammar (1999) apresentam duas definições para calcular a OEE, ambas caracterizadas pela disponibilidade, taxa de desempenho e taxa de qualidade, definidas a seguir:

QUADRO 2: Formas de cálculo da OEE

	Definição 1	Definição 2
Disponibilidade (DI)	$\frac{\text{Tempo de trabalho} - \text{tempo de parada}}{\text{Tempo de trabalho}}$	$\frac{\text{Tempo planejado de trabalho} - \text{paradas não planejadas}}{\text{Tempo planejado de trabalho}}$
Desempenho (DE)	$\frac{\text{Tempo do ciclo ideal} \times \text{produção}}{\text{Tempo de operação}}$	$\frac{\text{Produção real}}{\text{Produção planejada}}$
Qualidade (Q)	$\frac{\text{Entradas} - \text{volume de defeitos de qualidade}}{\text{Entradas}}$	$\frac{\text{Quantidade real de produção} - \text{quantidade rejeitada}}{\text{Quantidade real de produção}}$
OEE	$(DI) \times (DE) \times (Q)$	$(DI) \times (DE) \times (Q)$

Fonte: Jonson e Lesshammar (1999).

A OEE não é um sistema de medição completo, está relacionado diretamente ao chão de fábrica. Ela não possui relação com todas as dimensões acima apresentadas, visto que abrange apenas aspectos internos da empresa e não tem envolvimento com a orientação do fluxo ou a eficácia externa. Contudo ela fornece uma valiosa contribuição para um sistema de medição de performance da manufatura.

## **2.5 Características, Vantagens e Desvantagens das Abordagens Estudadas**

Como conclusão deste capítulo, é apresentado a seguir um quadro com as características e categorias de medidas das abordagens estudadas e suas principais vantagens e desvantagens.

QUADRO 3: Vantagens e Desvantagens das Abordagens Estudadas

METODOLOGIA /ABORDAGEM	CARACTERÍSTICAS	CATEGORIAS DE MEDIDAS	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Método ABC Activity Based Costing	Profunda análise dos processos da empresa.	.Custo .Tempo .Qualidade .Flexibilidade	Tratamento adequado dos custos indiretos.	.Análise de custos apenas.
Unidade de Esforço de Produção	Unificação de diferentes produtos em única medida.	.Custo .Produtividade .Eficiência	.Simplificação no cálculo dos custos.	.Dificuldade de implementação. .Voltada somente para os custos industriais.
Gestão Total de Custos	Baseia-se na análise dos processos, custo ABC e aperfeiçoamento contínuo.	.Custo .Produtividade .Velocidade .Qualidade .Eficiência .Eficácia	.Descrição detalhada de sua implementação. Ênfase no alinhamento dos critérios de medição com os objetivos da empresa.	Grande detalhamento na implementação, pois envolve análise detalhada de todos os setores da empresa, altos custos e preparação de pessoas.
Balanced Scorecard	Sistemática para medir a eficácia de estratégias do negócio.	.Financeira .Clientes .Processos interna .Aprendizado e crescimento	Considera os aspectos estratégicos.	Dificuldade de obtenção dos dados para sua implementação.

QUADRO 3: Vantagens e Desvantagens das Abordagens Estudadas (continuação)

METODOLOGIA /ABORDAGEM	CARACTERÍSTICAS	CATEGORIAS DE MEDIDAS	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Modelo de Desempenho Quantum	Considera as metas, estratégias, desejos dos clientes e os processos para determinar as medidas de desempenho.	.Custo .Qualidade .Valor .Tempo .Nível de serviço	Apresenta sistemática detalhada para implementação da metodologia.	Pouca ênfase aos objetivos estratégicos da empresa.
Sink & Tuttle	Planejamento detalhado para fins de medição e avaliação.	.Produtividade .Qualidade .Eficácia .Eficiência .Inovação .Lucratividade .Qualidade no trabalho	.Descrição detalhada da implementação da metodologia. Ênfase no aperfeiçoamento.	Grande detalhamento implica maior consumo de recursos e tempo para sua implementação.
Harrington	Ênfase na medição dos processos industriais.	.Controle de qualidade .Produtividade .Adaptabilidade	Proporciona eficiente análise e aperfeiçoamento dos processos produtivos.	Pouca ênfase aos objetivos estratégicos.
OEE – Overall Equipment Effectiveness	Ênfase na produtividade da manufatura.	.Disponibilidade .Desempenho .Qualidade	Facilidade de implementação, fórmula ideal para a manufatura.	Enfoca somente o desempenho de na manufatura

Deve-se salientar que um modelo para análise de desempenho deve proporcionar condições de operacionalização dos objetivos empresariais, criando condições para selecionar os projetos de maior atratividade, como também permitir que as medições gerem resultados que levem a empresa ao seu contínuo aperfeiçoamento, visando ao seu sucesso.

### **3 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE DIAGNÓSTICO DO DESEMPENHO ECONÔMICO-PRODUTIVO**

Este capítulo está desenvolvido em duas partes: primeiramente é feita uma análise da empresa em estudo, descrevendo-se suas principais características. Na segunda parte é desenvolvido um modelo para análise do desempenho econômico-produtivo.

#### **3.1 Os Processos Produtivos da Empresa em Estudo**

A seguir, além de uma breve descrição do histórico e das características da empresa utilizada neste trabalho para o estudo de caso, descreve-se o fluxo das informações no seu ambiente interno. Na sequência é tratado o fluxo de materiais no processo produtivo. Tanto a análise do fluxo de materiais como o de informações fornecerão importantes subsídios para construir a proposta deste trabalho: um modelo de diagnóstico do desempenho econômico-produtivo, que será apresentada na sequência (item 3.2).

Serão apresentados dados sobre a empresa, como as sazonalidades das vendas e custo de estoques, e características do seu processo produtivo.

Finalmente são relatados os indicadores de desempenho utilizados, e também descreve a metodologia utilizada para apuração dos custos dos produtos.

##### **3.1.1 Metodologia**

A metodologia utilizada caracterizou-se por um estudo descritivo, mais especificamente um estudo de caso. Segundo Triviños (1987) “o estudo de caso tem por objetivo o aprofundamento em uma determinada realidade”.

Por meio deste tipo de estudo é possível uma análise profunda do fenômeno investigado, permitindo, desta forma, conhecimento detalhado de suas características. O universo populacional compreende todos os funcionários da empresa sediados na matriz, totalizando 200 trabalhadores. Nem toda a população foi pesquisada, por causa da dificuldade técnica de fazê-lo e mesmo porque grande parte dessas pessoas não possui informações necessárias para contribuir com a



pesquisa. Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com a diretoria, a gerência, os chefes de seção e o corpo técnico da empresa, aos quais foram formuladas as seguintes perguntas:

Quais são as etapas do processo produtivo da empresa?

Quais são os problemas que afligem o setor produtivo?

Quais são as soluções dos referidos problemas?

Qual é o posicionamento da empresa frente ao mercado e à concorrência?

De que formas pode-se melhorar este posicionamento?

Outros dados advieram de documentos da empresa, como relatórios, gráficos e plantas, jornais, além da observação sistemática do ambiente analisado. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, pelas informações sobre o processo produtivo e seus problemas, e quantitativa, quanto aos dados levantados sobre nível de estoque e sazonalidade de vendas.

Um dos motivadores deste trabalho foi a análise de problemas ocorridos na produção, muitos deles de forma sistemática, como atrasos da produção, alteração da seqüência normal de produção a fim de agilizar a entrega de pedidos atrasados, falta de materiais e dificuldade de manter o mesmo nível de qualidade para todos os produtos.

Em virtude do tipo de pesquisa realizada, seleção da amostra e limitação do ambiente analisado, não se deve generalizar livremente os dados desta pesquisa para outras empresas. Triviños (1987) salienta que os resultados obtidos em um estudo de caso apenas são válidos para o caso estudado. Mas o grande valor deste tipo de pesquisa está em fornecer conhecimento aprofundado de uma realidade delimitada, possibilitando que, por meio dos resultados atingidos, sejam formuladas hipóteses para o encaminhamento de outras pesquisas.

### 3.1.2 A Empresa

A empresa Indústria e Comércio de Máquinas Perfecta Curitiba Ltda. utilizada neste estudo de caso foi fundada há 30 anos e é líder nacional na fabricação de fornos e máquinas para panificação, com 58% do mercado brasileiro, conquistando

em 2001 o primeiro lugar entre as empresas brasileiras do setor na 29ª. Pesquisa Nacional de Reconhecimento de Marca, realizada pela revista Supermercado Moderno.

Fundada por dois sócios em 1973, um responsável pela área industrial e outro pela área comercial, possui 250 funcionários, distribuídos em sua matriz em Curitiba e nas filiais em São Paulo, Rio de Janeiro e Araraquara (SP), conforme mostra a figura 4.

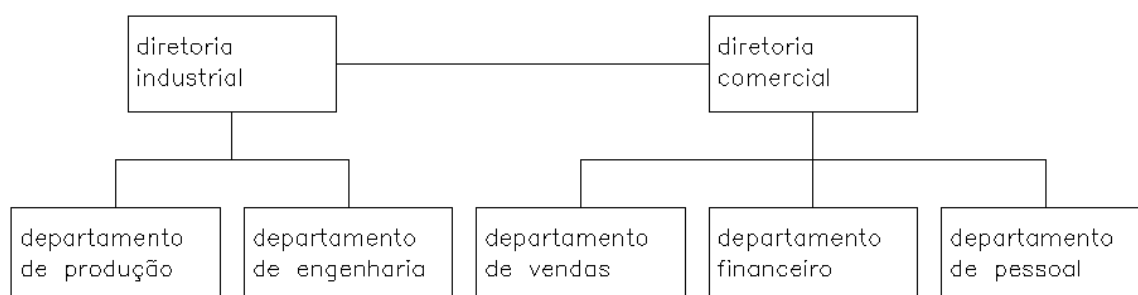


Figura 4: Organograma da Perfecta

Produz anualmente aproximadamente 10 mil fornos e máquinas para panificação, em duas grandes linhas de produtos, uma que atende a super e hipermercados, hotéis, grandes padarias e fábricas de pães e outra, destinada a micro-empresários e novos empreendedores. Está entre as 100 maiores empresas contribuidoras de impostos do Paraná. Além disso, é considerada uma das maiores do setor em área física (são 16 mil metros quadrados de área coberta na cidade industrial de Curitiba) e em produção. No apêndice A é apresentado o *layout* da fábrica.

Em 2000 foram exportados US\$ 2,5 milhões para países como Austrália, Venezuela, Equador, Colômbia, África do Sul e países da América Central e do Mercosul. Neste mesmo ano, o lançamento de seis novos produtos resultou em um acréscimo de 11,5% no faturamento, atingindo R\$ 30 milhões.

Grande parte do sucesso conquistado se deve a parcerias feitas com empresas estrangeiras. Um exemplo é o convênio tecnológico feito há quatro anos com a empresa francesa Bongard, líder no segmento de panificação na Europa. No acordo, as empresas promovem intercâmbio de profissionais, proporcionando uma melhora no *design* e na qualidade dos produtos e serviços. Outra parceria, com a

empresa italiana Coli, para deter a tecnologia em ultracongelamento, está possibilitando a produção de equipamentos para congelamento de pães crus e outros produtos de confeitaria. Os equipamentos são resultado de uma *joint-venture* entre as duas empresas.

O mercado de equipamentos para panificação tem-se mostrado cada vez mais competitivo, seja pela chegada de equipamentos importados ou pelo aparecimento de pequenas indústrias que atuam em nichos específicos. A Perfecta produz a linha completa de máquinas e fornos de excelente qualidade, possuindo ótimo conceito no mercado. Contudo ela vem sendo pressionada pela concorrência, que oferece equipamentos 20 a 50% mais baratos. A tendência é o surgimento de um mercado de *commodities*<sup>1</sup> para os equipamentos de panificação, onde o preço do produto é ditado pelo mercado.

### 3.1.3 Fluxo das Informações

A seguir é descrito o fluxo das informações pelos diversos departamentos da empresa. Em alguns casos o contato é realizado por meio de telefone, fax e correio, como o contato da matriz com seus representantes e fornecedores. Contudo internamente à empresa, os dados circulam principalmente por uma rede local de computadores. Há um sistema de informação computadorizado que faz o Planejamento dos Recursos de Manufatura (*Manufacturing Resource Planning – MRP II*), centralizado em uma única base de dados, o que facilita o acesso às informações, conforme mostra a figura 5.

---

<sup>1</sup> Mercado originalmente baseado em produtos minerais ou agrícolas, no qual produtos de diferentes origens, atendendo a padrões pré-estabelecidos, podem ser negociados baseando-se somente no preço de venda.

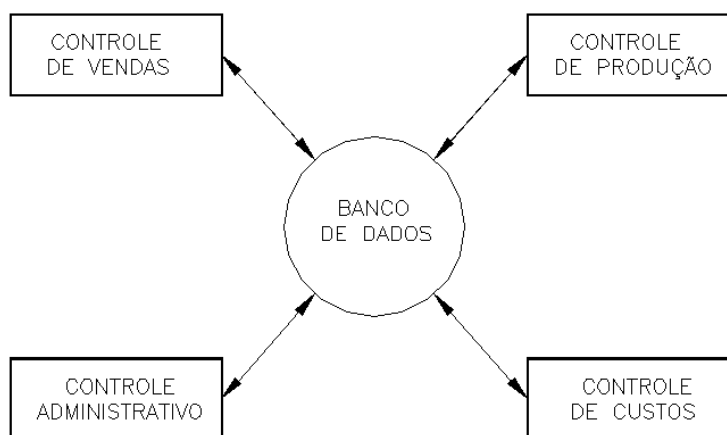


Figura 5: Sistema Informatizado

Também são utilizados *e-mails* internos. O fluxo das informações inicia-se com o contato do representante com o departamento de vendas, como será mostrado na seqüência.

### 3.1.3.1 Departamento de Vendas

O departamento de vendas envia aos representantes a lista de preços dos equipamentos. Estes, por sua vez, antes de fechar a venda, consultam por telefone a matriz sobre as condições de pagamento, desconto e prazo de entrega do pedido. O prazo é normalmente de 30 dias, podendo a entrega ser imediata, caso haja item em estoque, ou aumentar para até 90 dias, caso exista grande quantidade de pedidos em carteira. Se houver sinal do negócio, o representante deposita-o na conta da empresa e envia à matriz, por correio ou fax, o formulário do pedido preenchido com os dados cadastrais do cliente, itens, preço, condições de pagamento e prazo de entrega. O pagamento pode ser à vista ou parcelado, com financiamento próprio.

Não são utilizados distribuidores, assim todas as vendas são efetivadas diretamente entre a matriz e o cliente. O representante torna-se apenas um intermediário na transação, recebendo uma porcentagem da venda (em geral 5%).

Nos estados em que a empresa não possui filiais, o representante é responsável pela instalação dos equipamentos no cliente e pela assistência técnica. A empresa oferece uma garantia de seis meses de seus produtos a partir da data da emissão da nota fiscal. O transporte dos equipamentos é por conta do cliente, com

exceção das cidades da matriz (Curitiba) e filiais (Rio de Janeiro e São Paulo), nas quais é realizado pela própria empresa.

Ao se aproximar a data de entrega do produto, o departamento de vendas verifica se ele estará disponível na data prevista e envia uma ordem de entrega ao almoxarifado de produtos acabados.

### 3.1.3.2 Planejamento

O departamento de vendas administra a carteira de pedidos, juntamente com o departamento de planejamento de produção e determinam o prazo de entrega dos equipamentos.

Mensalmente o departamento de planejamento efetua o cálculo do planejamento. Começa-se definindo a produção do mês, ou seja, quais são os equipamentos que serão produzidos, sua quantidade e a data em que estarão prontos. Em seguida faz-se o cálculo da quantidade de matéria prima necessária para a confecção dos equipamentos. Para isso, é utilizada a estrutura do produto feita pelo departamento de engenharia. Nela constam todos os componentes do produto, começando pelos conjuntos, como estrutura, acionamento, painel elétrico, e terminando com o detalhamento máximo, que é a matéria prima.

É verificado se as quantidades existentes no estoque são suficientes, caso contrário são emitidas ordens de compra. Também são emitidas ordens de produção dos itens produzidos internamente, caso a quantidade em estoque não atenda às necessidades.

O cálculo do planejamento é realizado em duas etapas. A primeira é o cálculo propriamente dito, quando são definidas as quantidades necessárias. A segunda é a confirmação do planejamento, na qual são efetivamente geradas as ordens de compra e as ordens de produção. Isto permite que na metade do mês seja feita uma simulação do planejamento, ou seja, é executada somente a primeira etapa, sendo refeito o cálculo das necessidades de materiais. São novamente verificados se os estoques mais as quantidades a serem compradas são suficientes ao que será produzido e obtêm-se os itens que faltarão, os quais são informados ao departamento de compras a fim de evitar atrasos na produção.

Pode haver faltas de matérias-primas ou itens acabados em decorrência de:

- venda de componentes pela assistência técnica;
- atraso da entrega pelo fornecedor;
- utilização dos materiais para fins outros do que o planejado;
- perdas e desperdícios na produção.

Também ocorrem faltas de matérias-primas na produção, decorrentes de fatores externos ao planejamento. Um exemplo acontece quando a estrutura do equipamento cadastrada na engenharia está discordante do que é produzido. Muitas vezes a estrutura do equipamento está incorreta porque melhoramentos nele introduzidos no chão de fábrica não são comunicados à engenharia ou esta não dispõe de condições para efetuar as atualizações necessárias. Outro exemplo de falha do planejamento decorrente de fator externo é o saldo do controle de estoque ser diferente da quantidade física do item. Descontroles no estoque devem-se principalmente à compra de itens sem a especificação do código e a movimentação de materiais em códigos errados.

### 3.1.3.3 Departamento de Compras

Feito o cálculo do planejamento, são disponibilizadas ao departamento de compras as ordens de compra. Nelas constam o código e a descrição do material, quantidade e a data máxima em que o pedido deve ser feito, considerando-se o prazo de entrega do fornecedor. É de responsabilidade desse departamento cadastrar e manter atualizadas as informações dos fornecedores, bem como o prazo de entrega de cada produto junto a cada fornecedor.

É realizada cotação de preço por telefone e enviado via fax o pedido de compra ao fornecedor selecionado. Confirmado o pedido, este é enviado ao almoxarifado, por meio do sistema de informação computadorizado.

Atrasos na entrega de matérias primas constituem-se numa importante causa no atraso da produção. Assim é realizado junto aos fornecedores um acompanhamento para garantir a entrega dos produtos no prazo correto. O consumo de peças pelo departamento de assistência técnica também impõe renegociação com os fornecedores, a fim de suprir as necessidades da produção.

### 3.1.3.4 Almojarifado de Matéria Prima e Itens Acabados

O almojarifado faz o recebimento dos materiais, verificando se o produto está de acordo com o pedido de compra. Confronta-se o pedido com a nota fiscal do item. As características do produto entregue devem ser idênticas à do pedido, bem como a quantidade e o preço devem estar corretos e também é verificada a qualidade do material. A nota fiscal é enviada à administração. Os produtos são armazenados em prateleiras numa área restrita, onde somente os funcionários deste setor têm acesso.

O setor de almojarifado recebe do planejamento as requisições de materiais, e cada qual é associada a uma ordem de produção. Com elas procede-se à separação dos materiais a serem entregues aos diversos setores produtivos. Quando uma ordem de produção possui uma grande quantidade de itens, como as ordens de montagem das máquinas, os componentes são colocados em uma caixa que posteriormente é encaminhada ao setor de montagem. Faz-se este procedimento com alguns dias de antecedência, a fim de haver tempo hábil de providenciar algum item faltante.

### 3.1.3.5 Produção

Cabe à produção a execução das ordens de produção disponibilizadas pelo planejamento. Ela possui o código e a descrição do item a ser produzido, bem como os setores envolvidos.

Ao ser produzida a ordem, retiram-se do almojarifado, por meio da requisição de materiais a ela associada, as matérias-primas necessárias para a confecção da peça, ou seja, as matérias-primas são transferidas para a produção. A ordem de produção define a quantidade de peças do lote a ser produzido. Em um mesmo mês, pode haver mais do que uma ordem para o mesmo item.

Em contrapartida, também há grandes lotes, alguns para o consumo de mais de um mês, de peças produzidas em máquinas automáticas que necessitam grande tempo de *set up*, como os tornos com comando numérico e o centro de usinagem.

No caso da montagem de máquinas, é estabelecida a quantidade ideal de equipamentos a serem montados de cada vez. Lotes pequenos aumentam o

trabalho do almoxarifado na separação dos materiais. Por outro lado lotes maiores necessitam um maior espaço físico no setor de montagem, bem como aumentam o tempo para conclusão da ordem de produção.

Quando a ordem de produção está concluída, é feito o seu reporte, ou seja, é dada baixa na matéria prima, eliminando-se as quantidades que estão na produção, e feita a entrada do item no almoxarifado de itens acabados, ou da máquina no almoxarifado de produtos acabados.

### 3.1.3.6 Almoxarifado de Produtos Acabados

Este almoxarifado recebe os produtos acabados da produção, os quais são embalados. Posteriormente seus produtos saem deste almoxarifado segundo uma ordem de entrega recebida do departamento de vendas e mediante nota fiscal de venda, emitida pela administração. De posse da nota fiscal, o estoquista desloca os equipamentos da área de estoque para a área de expedição, agrupando os equipamentos de uma mesma nota fiscal e identificando-os. Para isso ele marca na embalagem do produto o número da nota fiscal. Ao chegar o caminhão de transporte, o estoquista coloca e arruma os equipamentos em cima do veículo.

Diariamente é feito o controle de estoque, ou seja, é emitida uma listagem das quantidades em estoque e confrontado com o estoque físico.

O apêndice B apresenta o esquema do fluxo de informações no interior da empresa. O fluxo de materiais será analisado na seqüência, na descrição processo produtivo.

### 3.1.4 Processos de Fabricação

A empresa analisada encontra-se bastante verticalizada, isto é, são adquiridas as matérias primas básicas e quase todos os processos para produção dos componentes dos equipamentos são executados internamente. Terceirizam-se apenas a fundição das peças e a galvanoplastia (cromagem e zincagem) - antigamente estas duas operações também eram realizadas internamente. Assim o departamento de produção apresenta uma estrutura dividida em diversos setores, como mostrado no apêndice C.



O processo de produção inicia-se nos setores de corte e dobra ou usinagem. Os fornos de cozimento de pão caracterizam-se por utilizar mais o setor de corte e dobra, pois são constituídos basicamente por chapas. Já para a construção das máquinas para o preparo da massa alimentícia, é utilizado principalmente o setor de usinagem, pois estas são constituídas em sua maioria por peças fundidas, as quais são beneficiadas neste setor. As peças fundidas são produzidas externamente sob encomenda, sendo os moldes de fundição fornecidos pela Perfecta.

No corte e dobra são beneficiadas as chapas metálicas, normalmente aço inox, passando pelas seguintes etapas:

- Caso o material seja fornecido em bobina, primeiramente ele passa pela desbobinadeira;
- A chapa é cortada retangularmente na guilhotina na medida da peça, formando o *blank*;
- Passa-se então ao recorte do material. É realizado em prensa excêntrica, quando já houver uma matriz específica para o tipo de recorte e grande número de peças, pois a regulagem deste tipo de equipamento é trabalhosa. Se o material possui espessura de até 3 milímetros, uma puncionadeira CNC produz os recortes necessários com grande versatilidade e precisão. Caso a chapa possua espessura maior que 3 milímetros, o que representa uma pequena quantidade das peças, é utilizado o processo de corte a plasma;
- Finalmente, efetuam-se as dobras em dobradeira CNC. É recomendável executar um grande lote de peças, a fim de melhor aproveitar o tempo de regulagem desta máquina.

No setor de usinagem, utilizam-se normalmente perfis em aço carbono, peças fundidas em ferro fundido cinzento e peças fundidas em alumínio. Nele são realizadas as seguintes operações:

- Corte do perfil metálico, em disco abrasivo (pequena dimensão) ou serra fita (grande dimensão);
- Furação em furadeira de bancada, operação pouco utilizada, pois está sendo substituída pelo centro de usinagem;
- Usinagem em torno convencional ou CNC;
- Usinagem em fresa, principalmente faceamentos e rebaixos;
- Usinagem em centro de usinagem, que é um processo de grande precisão e rapidez. Contudo necessita de grande tempo de preparação da máquina,

desenvolvimento de dispositivos de fixação e algumas vezes de ferramenta de corte específica para a peça que está sendo produzida;

- Produção de engrenagens em fresadora betônia, específica para este fim.

O processo mais utilizado para junção de peças é a solda elétrica (arco voltaico), e dentre eles destaca-se a solda *Metal Inert Gas* (MIG). Nele o eletrodo é composto por um arame alimentado automaticamente pela tocha, formando o fio de solda. Possui maior rapidez e facilidade de execução que os outros processos de soldagem.

Caso seja necessário, após a solda a peça é submetida a lixamento com disco abrasivo para melhorar o acabamento superficial.

Contudo, quando se necessita um melhor acabamento superficial ou a peça é sujeita a altas temperaturas (como no caso dos trocadores de calor dos fornos) é utilizado o processo de solda *Tungsten Inert Gas* (TIG). Para este tipo de solda é necessária uma melhor qualificação do operador, o qual segura com uma mão a tocha e a outra a vareta de solda. É um processo mais demorado que a solda MIG e com maior custo.

Em menor escala utiliza-se a solda a ponto (realizada por aquecimento e pressão mecânica localizados). Possui menor resistência mecânica que os dois outros processos de soldagem anteriormente citados, entretanto apresenta maior rapidez, bom acabamento e não há exposição ao arco voltaico. É utilizada, por exemplo, na grade do interior da câmara de cozimento do forno para sustentação das assadeiras.

Caso a peça seja em aço inox, os pontos de solda aparentes são submetidos ao polimento por material abrasivo, melhorando-se o acabamento superficial e eliminando-se os queimados da solda.

Se a peça for em aço carbono, uma vez terminados os processos de corte e dobra, usinagem ou solda, ela é pintada. Inicialmente é submetida a um processo de decapagem, ou seja, é imersa em diversos tanques para tratamento químico a fim de eliminar a gordura superficial e proporcionar melhor adesividade à tinta. Caso seja necessário, é aplicada massa corrida à superfície e, após secagem, esta é lixada, obtendo-se assim um melhor acabamento. Em seguida a peça é pintada a *spray* e secada a quente, em fornos à temperatura de 80°C.

Se a peça necessitar de cromagem ou zincagem, ela é transportada a um prestador de serviços qualificado, pois este tipo de operação é realizada externamente.

Todas as peças de fibra de vidro para confecção dos equipamentos são produzidas internamente, sendo utilizadas principalmente no revestimento externo das máquinas. Há dois processos de fabricação: a vácuo e a *spray* (também chamado de processo por laminação).

No processo a vácuo, a tinta é depositada em ambas as faces do molde, macho e fêmea. Preparada a massa de fibra de vidro, composta basicamente de resinas e solventes, esta é colocada no interior no molde na quantidade necessária para a confecção da peça, fechando-o em seguida. É aplicado vácuo nos bicos de saída de ar do molde, fechando-o completamente e obrigando a massa a ocupar todo o volume da peça. Após algumas horas há a cura da peça, o molde é aberto e ela é retirada, necessitando apenas a remoção das rebarbas nas extremidades. A peça produzida possui excelente acabamento em ambas as faces. Este processo é vantajoso para peças menores e necessita de grande produção, em razão do alto custo dos moldes e da dificuldade desenvolvê-los em grandes tamanhos.

Já no processo a *spray*, o custo do molde é bem menor, visto que ele abrange apenas um lado da peça e a sua estrutura não é solicitada por pressão, como no processo a vácuo. O molde é pintado e em seguida é pulverizada sobre ele a massa de fibra de vidro, semelhante a uma pintura a *spray*. Após a secagem da massa, ela é retirada e removida as suas rebarbas. A peça possui bom acabamento apenas na face em contato com o molde, e o outro lado ela tem a superfície rugosa e irregular. Este processo é utilizado quando a peça necessita de acabamento em apenas uma face, e possui a vantagem de não sofrer restrições quanto ao tamanho da peça, sendo estes mais fáceis e baratos de serem confeccionados.

Todos os moldes para produção das peças em fibra de vidro são produzidos pela Perfecta e, para a sua construção, é necessário primeiramente fazer o modelo, normalmente em madeira. Assim, no setor de fibra de vidro há uma seção de desenvolvimento de modelos, que são utilizados não somente para a confecção de moldes para peças em fibra de vidro mas também na fundição de metais em moldes de areia, os quais são fornecidos às fundições para produção de peças em ferro fundido cinzento e alumínio.

Como se pode observar no *lay out* da fábrica (apêndice A), o setor de fibra de vidro está localizado em construção separada à fábrica, por razão de segurança. As matérias primas utilizadas, como solventes e resinas, possuem alto poder inflamável, inclusive com risco de explosão. Os locais de manipulação destes produtos possuem exaustão forçada.

De posse de todas as peças que compõem o equipamento a ser produzido, é realizada a sua montagem. Começa-se pela estrutura da máquina, a qual é colocada, dependendo do equipamento, sobre um *pallet* (estrado), a fim de facilitar o transporte. Na seqüência é instalada a transmissão (engrenagens, polias, eixos, redutores), acionamento (motor elétrico), painel elétrico (disjuntores e contadores) e finalmente o revestimento externo e os itens de acabamento. O conjunto do painel elétrico é montado em uma seção à parte, já que necessita de mão de obra específica. Todos os equipamentos produzidos são testados, somente sendo liberados após estarem sanados de eventuais defeitos.

O equipamento após a montagem é embalado. Aplica-se um filme transparente ao seu redor, protegendo-o contra a poeira e umidade. Em seguida é feita uma estrutura em madeira, que protege o equipamento de impactos e permite o seu empilhamento. Caso a venda seja para o exterior, é feito encaixotamento com compensado naval. Concluído o embalamento, o equipamento é depositado no almoxarifado de produtos acabados. O apêndice D apresenta o esquema do fluxo de materiais no interior da empresa.

### 3.1.5 Sazonalidade das Vendas

Uma característica importante quando se analisa o processo produtivo da empresa é a grande sazonalidade das vendas. Quando as vendas estão altas, aumenta o prazo de entrega. Quando no período de baixas vendas, aumenta-se o estoque a fim de suprir a demanda no período de maior venda. Na tabela 1 tem-se o percentual das vendas anuais por trimestre.

TABELA 1: Sazonalidade das Vendas

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1 tri	20,9%	20,6%	19,5%	13,1%	27,4%	22,5%	20,6%	19,0%	16,3%	18,0%	16,1%
2 tri	27,7%	21,0%	25,3%	21,7%	25,2%	26,3%	26,0%	23,1%	26,5%	26,3%	30,5%
3 tri	29,6%	33,6%	31,5%	40,5%	26,0%	30,2%	29,7%	35,2%	34,7%	34,5%	34,3%
4 tri	21,8%	24,8%	23,6%	24,7%	21,4%	21,0%	23,7%	22,7%	22,4%	21,1%	19,0%

Fonte: departamento de vendas da Perfecta.

A figura 6 apresenta graficamente os dados da tabela 1. Nela distingue-se o pico no terceiro trimestre e a queda no primeiro trimestre, apenas com exceção de 1995 (ano seguinte à implantação do Plano Real), em que o primeiro trimestre foi ligeiramente maior que o segundo.

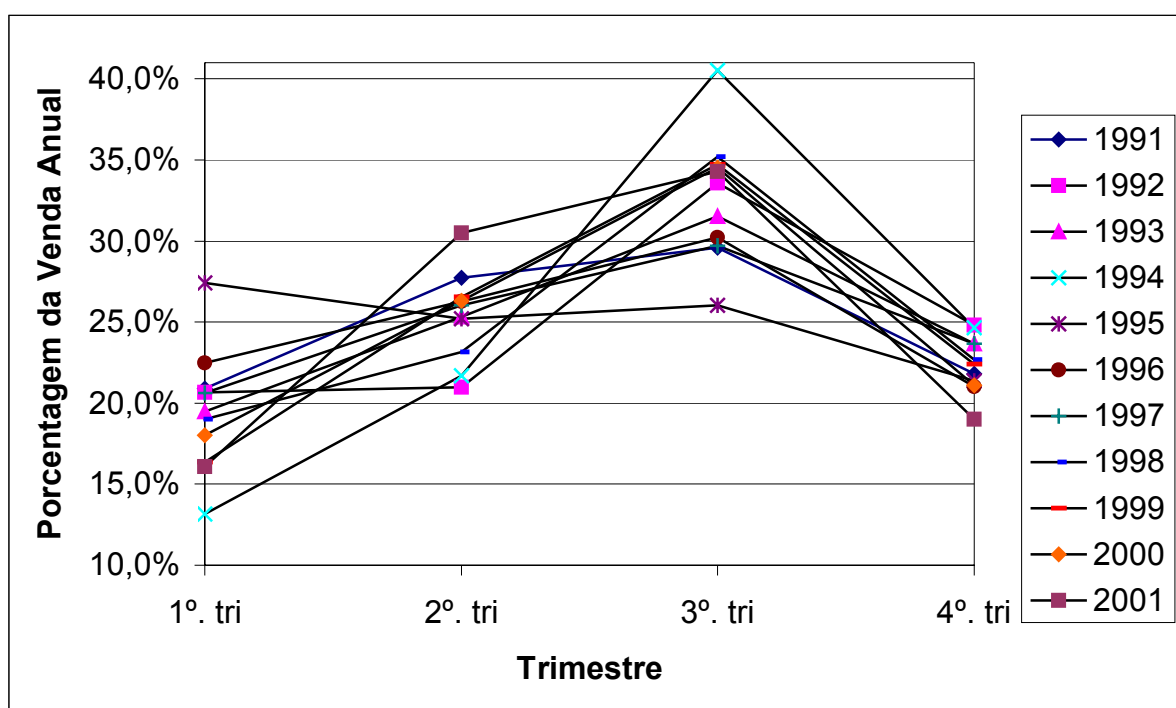


Figura 6: Sazonalidade das Vendas

Fonte: departamento de vendas da Perfecta.

A seguir é apresentada a média da sazonalidade das vendas (tabela 2 e figura 7).

Tabela 2: Média da Sazonalidade das Vendas

	<b>Média</b>	<b>Índice</b>
1 tri	19,5%	100,0
2 tri	25,4%	130,6
3 tri	32,7%	168,1
4 tri	22,4%	114,9

Fonte: departamento de vendas da Perfecta.

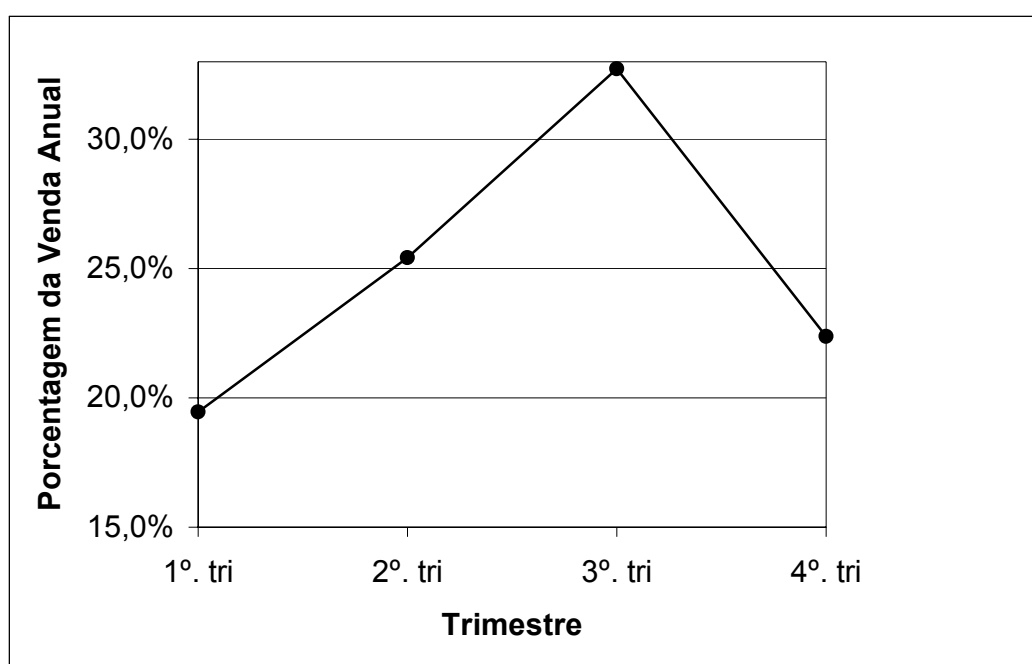


Figura 7: Média da Sazonalidade das Vendas

Fonte: departamento de vendas da Perfecta.

A capacidade produtiva da empresa tem dificuldade em adaptar-se à sazonalidade das vendas. Ao aumentar ou diminuir a capacidade de produção incorre-se em vários gastos. Há o custo de admissão, treinamento e demissão de funcionários. Por outro lado, a contratação de mão de obra temporária, opção adotada por muitas empresas, mostrou-se bastante limitada, pois grande parte da mão de obra utilizada na empresa é especializada, com pouca disponibilidade no mercado. Além disso, a utilização em grande escala de mão de obra temporária ocasionou queda de qualidade dos produtos. Outro fator que dificulta a flexibilização da capacidade produtiva é o investimento em maquinário. O dimensionamento da

fábrica pelo pico de vendas ocasionará em pequena utilização quando as vendas estiverem baixas, diminuindo o retorno dos investimentos.

Assim, quando no período de vendas baixas, produz-se uma quantidade maior que a da carteira de pedidos, aumentando-se o estoque de produtos acabados a fim de suprir a demanda no período de maior venda. Contudo há o custo financeiro de imobilização deste estoque. A figura 8 ilustra o valor dos estoques de produtos acabados ao longo do ano de 2001.

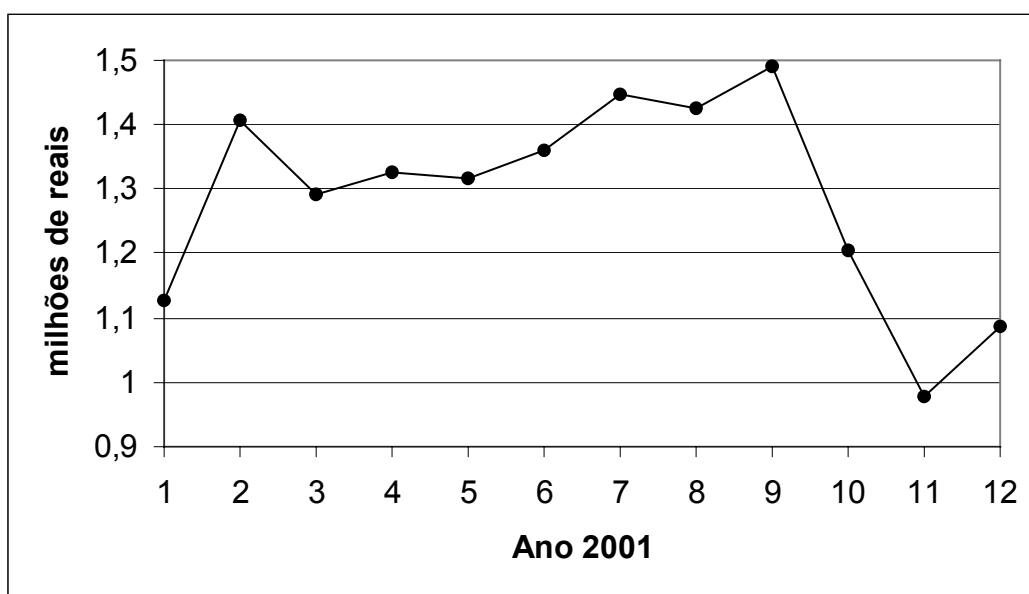


Figura 8: Valor do Estoque de Produtos Acabados

Fonte: departamento contábil da Perfecta.

### 3.1.6 Indicadores de Desempenho

Utilizam-se poucos indicadores no gerenciamento da fábrica e muitos dos procedimentos administrativos estão baseados na experiência de 30 anos da empresa. É certo que a experiência é um fator fundamental, mas pode ser auxiliada por indicadores que reflitam o desempenho de pontos estratégicos do negócio. É feita apenas a comparação entre o faturamento mensal com o número de funcionários e com o total de gastos com matérias primas. De uma maneira geral, tem-se uma idéia de quanto de cada insumo deve ser adquirido, baseado no consumo dos meses anteriores.

### 3.1.7 Custos de Produção

A apuração dos custos produtivos tornou-se estratégica para a empresa por motivo da atual situação do mercado em que atua (item 3.1). Existem três princípios que podem ser utilizados para apuração dos custos em uma empresa: por absorção total (todos os custos fixos são distribuídos à produção), por absorção parcial (somente uma parcela ideal dos custos fixos é distribuída à produção) e por custeio direto ou variável (na qual os custos fixos não são distribuídos à produção). A seguir será detalhada a sistemática de custeio da empresa.

Na Perfecta, para o levantamento dos custos, é utilizado o princípio de custeio por absorção total (ou custo contábil), no qual todos os custos variáveis e os custos fixos são distribuídos à produção.

As informações de custos são atualizadas mensalmente, juntamente com o fechamento contábil mensal. Para cada equipamento produzido é gerada uma ordem de produção. Nela são alocadas todas as matérias primas efetivamente utilizadas. Para o cálculo da mão-de-obra, é considerado o tempo estimado de produção do equipamento em cada centro de custo, multiplicado pelo seu respectivo custo horário. Exemplo:

- Mensalmente é feito o planejamento de produção, no qual é informado o plano de produção, ou seja, os equipamentos a serem produzidos;
- O almoxarifado fornece o material à produção, fazendo alguma alteração na lista de matéria-prima, se necessário;
- Concluído o equipamento, a ordem de produção é reportada, dando baixa na matéria-prima e entrada do equipamento no estoque. O custo da matéria-prima é associado a esta ordem de produção juntamente com o número de horas estimado em cada centro de custo;
- Ao final do mês são computadas todas as horas alocadas em cada centro de custo pelas ordens de produção. O custo de mão-de-obra de cada centro de custo é dividido pelo seu número de horas, determinando-se o custo por hora do centro de custo;
- Finalmente determina-se o custo da ordem de produção, multiplicando-se as horas utilizadas pela ordem pelos seus respectivos custos, somando-



se também o custo da matéria-prima, que é calculado pelo preço médio do estoque.

Mensalmente é fornecido à diretoria o custo de cada equipamento, o qual pode ser detalhado em seus componentes, caso seja necessária a análise mais pormenorizada de algum produto em particular.

Utiliza-se este sistema para tomada de decisões gerenciais, comparando-se o custo do produto com o preço de venda, determinando-se a margem de lucro do produto. Também é utilizado para estudo de viabilidade de novos equipamentos que estão sendo projetados. Neste caso, o departamento de engenharia projeta o novo equipamento e cadastra sua estrutura e, com o preço da última compra das matérias-primas, pode-se estimar o custo com materiais do novo equipamento.

Outro uso do sistema é na localização de oportunidades de diminuição de custos dos equipamentos, tarefa esta que possui grande importância, visto o posicionamento da empresa no mercado (item 3.1).

O método formal para o cálculo de custos com matéria prima é o método do custo padrão, para isso é utilizado o preço médio mensal das matérias primas. Para os custos indiretos de fabricação é utilizado o método de centro de custos.

A matéria-prima a ser utilizada é calculada em função da estrutura do produto cadastrada no departamento de engenharia e é alocada à ordem de produção do equipamento. Na prática, contudo, a lista de matérias-primas pode sofrer pequenas modificações dependendo das necessidades da produção.

Já a mão-de-obra e os custos indiretos de fabricação são rateados proporcionalmente em relação da quantidade de horas utilizadas para a produção do equipamento. Cada equipamento possui uma ficha de processos em que consta quais centros de custo utiliza em sua produção bem como o tempo necessário. Ao final do mês, dividindo-se os gastos do centro de custo pelas horas a ele alocadas, tem-se o seu custo horário. Em seguida estes custos são apropriados aos equipamentos.

### 3.1.8 Conclusão

Ao analisar o *lay out* da fábrica, constata-se uma correta distribuição dos diversos setores na planta, a qual corresponde o fluxo do processo produtivo, com

exceção do setor de fibra de vidro que se encontra isolado, em um barracão anexo, por razões de segurança. O fluxo das informações também se apresenta bem estruturado. Não há processos repetidos, ou armazenamento de mesmas informações em lugares diferentes.

A empresa utiliza um sistema de informação computadorizado (*software*) de última geração centralizado em uma única base de dados e os recursos dispensados aos equipamentos de informática (*hardware*) são suficientes, possuindo uma rede local de computadores com cinquenta terminais e ligação *on-line* com as filiais de São Paulo e Rio de Janeiro.

Toda a parte financeira (contas a pagar e receber), a administração das vendas e da contabilidade é realizada pelo sistema com eficiência. Há procedimentos estabelecidos no sistema para obtenção dos demonstrativos contábeis exigidos pela lei. A engenharia mantém atualizada a estrutura com a composição dos produtos, de forma que o planejamento da produção fornece as informações corretas para sua execução.

Por outro lado, quando se observa a parte produtiva, principalmente no gerenciamento da produção, constata-se que muito pouco dos dados disponíveis são utilizados para otimização do processo produtivo. A quase ausência de indicadores de desempenho, a falta de cadastramento do tempo de produção das peças, principalmente no setor de corte e dobra, o não cadastramento dos tempos de *set up*, de grande influência do setor de usinagem, dão medida da sub-utilização do sistema de informação computadorizado na produção. Operacionalmente observa-se descontrole na manipulação das ordens de produção, ou seja, seu extravio, ou a dificuldade do seu reporte, quando da sua finalização da produção da peça.

O sistema de custos realiza o correto rateio dos custos, tendo como foco as exigências legais. São considerados como centros de custo os diversos setores da produção: usinagem, corte e dobra, solda, tratamento superficial (abrange o polimento e a pintura), fibra de vidro, painéis elétricos e montagem. Ao se utilizar os custos com o objetivo de diagnosticar desempenho e propor melhorias é necessário um maior detalhamento na coleta dos dados. Por exemplo, o centro de custo usinagem deve ser desmembrado em, pelo menos, máquinas convencionais, tornos CNC e centro de usinagem, pois estes equipamentos possuem custos bastante distintos.

O controle de qualidade é efetuado somente na inspeção final do produto acabado, não havendo coleta de dados das inspeções realizadas nem um formulário para ser preenchido no decorrer da inspeção.

Assim, para finalizar, a análise dos processos produtivos permitiu constatar que a área administrativa os controles são eficientes. As falhas e oportunidades de ganho encontram-se na área produtiva. Seu gerenciamento é baseado na experiência dos anos e carece de determinação de indicadores de desempenho e sistemática de custeio que permitam a identificação de oportunidades e quantificação de seus ganhos.

### **3.2 Modelo de Diagnóstico do Desempenho Econômico-Produtivo**

A seguir é apresentado um modelo para avaliar o desempenho econômico-produtivo da empresa de manufatura, utilizando-se o estudo de caso da empresa Perfecta. Para isso foram consideradas as abordagens apresentadas no capítulo 2, visando criar uma ferramenta para busca de um contínuo aperfeiçoamento dos procedimentos táticos e estratégicos da empresa, relacionando os desempenhos operacionais com os objetivos estratégicos. Em função das disponibilidades da empresa, foi utilizada a base de dados disponível gerada pelo sistema administrativo da empresa, que utiliza o método dos centros de custos, com o princípio de custeio por absorção total.

Também contribuiu para a elaboração do modelo os aspectos decorrentes das relações descobertas na etapa da análise da empresa e a experiência de sete anos do autor como gestor do processo de produção numa empresa de manufatura.

Assim, por meio da complementação dos indicadores de um modelo com a abordagem e os indicadores de outro, busca-se elaborar uma ferramenta útil para análise e diagnóstico do desempenho econômico-produtivo de uma empresa de manufatura.

### 3.2.1 Apresentação do Modelo

A idéia é construir um modelo que reproduza a estrutura de produção de equipamentos da empresa analisada, levando em conta as possíveis ações de redução de custo, aumento de vendas e, principalmente, margem de lucro.

Com o modelo pronto, é possível ensaiar condições de funcionamento em diversos cenários. O objetivo é procurar, em cada cenário, o melhor *mix* de projetos de melhoria que otimizem o lucro e, em função desses quadros, construir uma estratégia de otimização das oportunidades que a empresa apresenta.

O mais comum é a empresa ter várias ações de melhorias parciais, como: redução do estoque de produtos acabados, políticas de lotes econômicos de produção ou metas de aumento das vendas. O problema é que nessas ações o resultado final na lucratividade da empresa não é evidente, podendo ser, algumas vezes, até contraditório. Por exemplo: uma campanha de aumento das vendas pode pegar uma área de produção desprevenida e processos de produção emergenciais são mais caros. Isto pode derrubar a margem de lucro, causando um lucro final menor, pois a perda de rentabilidade foi maior que o incremento das vendas.

Por outro lado, quando se analisa o impacto de uma ação no quadro geral de rentabilidade aparecem situações que não eram previstas. Pequenas ações, que isoladas quase nada significam, apresentam, quando colocadas em um quadro geral, resultados surpreendentes. Essa é a grande vantagem de um modelo geral de rentabilidade: descobrir alternativas que aparentemente não são tão evidentes assim.

A seguir serão apresentados os passos do roteiro para a construção de um modelo que simule o comportamento econômico da estrutura de produção da Perfecta, possuindo a limitação de trabalhar apenas com indicadores representados financeiramente. Com o modelo será possível simular diversas condições de funcionamento da estrutura de produção e escolher as alternativas que sejam mais atraentes em termos de aumento da rentabilidade.

Este roteiro deverá ser aplicado em uma empresa de manufatura que possua um sistema de controle da produção, cujo banco de dados possua informações sobre as despesas relacionadas ao processo produtivo. Ostrenga (1994, p.45) afirma que a existência de um banco de dados é que torna possível a

implementação de um sistema ABC. Assim, além da observação direta, se baseará em relatórios e informações encontradas nos bancos de dados produtivos e administrativos. Envolverá um acerto com a diretoria da empresa, a fim de autorizar o acesso às informações e será aplicado ao nível de gerência da empresa, gerência da produção, gerência de vendas e gerência administrativa.

O roteiro é composto por seis passos, que serão desenvolvidos em conjunto com os responsáveis técnicos da respectiva área, pois cada aspecto terá como ponto de partida o sistema utilizado naquela área:

- Primeiro passo: construção da matriz de custo acumulado dos produtos;
- Segundo passo: construção das matrizes dos principais componentes do custo dos produtos:
  - matriz do custo acumulado da matéria-prima por produto;
  - matriz do custo acumulado da mão-de-obra;
  - matriz do custo acumulado de *setup*;
- Terceiro passo: construção da matriz do custo acumulado dos itens do almoxarifado;
- Quarto passo: construção da matriz do custo por estação de trabalho;
- Quinto passo: previsão dos volumes de produção;
- Sexto passo: análise das estratégias para maximização dos lucros.

### 3.2.2 Passos para a implementação do modelo

#### 3.2.2.1 Primeiro passo: Matriz de Custo Acumulado dos Produtos

Inicia-se pela montagem da matriz dos custos dos produtos, ordenando-os pelo custo total de cada produto, ou seja o (custo unitário) x (quantidade vendida). A empresa analisada possui cem produtos, e com grande concentração do faturamento em alguns poucos.

Tabela 3: Custo Acumulado dos Produtos

Produto	Custo total		Custo acumulado	
	valor	%	valor	%
Forno vipão a gás				
Forno turbomax				
Forno vipinho a gás				
Forno rotomax				
Modeladora				
Divisora de coluna				
Estufa inox 4 carros				
Forno vipão elétrico				
Forno vipinho elétrico				
Misturadeira MEP 40				

Por facilidade de análise, pode-se agrupar os produtos semelhantes em famílias. O período em análise pode ser mensal, trimestral, semestral ou até mesmo anual, caso seja desejado ignorar a sazonalidade das vendas, que é anual.

Os custos são melhor visualizados na forma de gráfico (figura 9), que mostra a concentração dos custos totais em poucos itens.

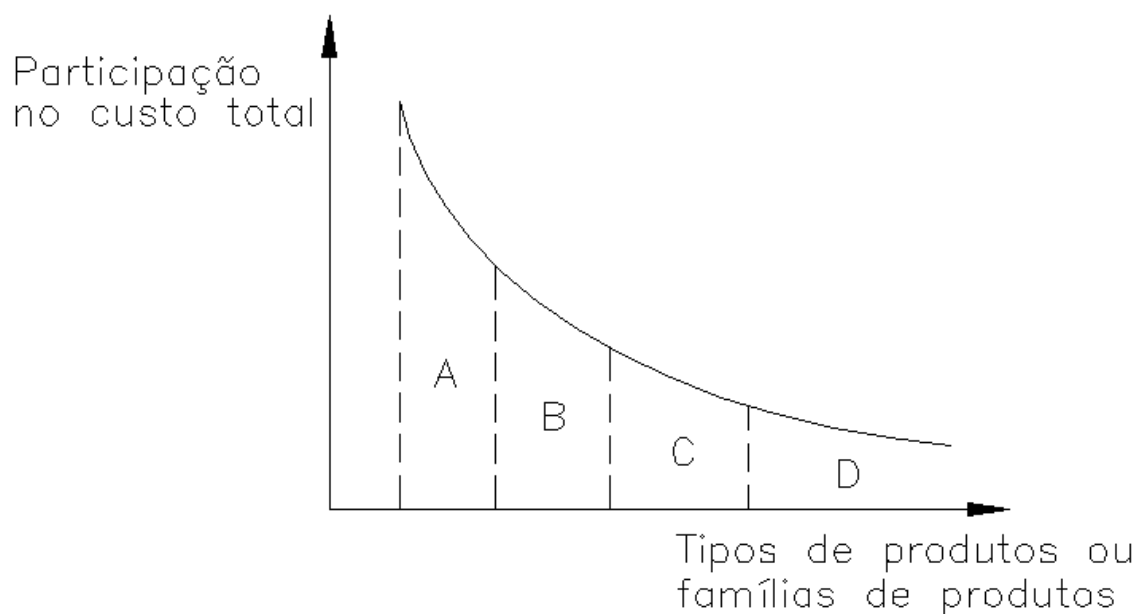


Figura 9: Custo Acumulado dos Produtos

### 3.2.2.2 Segundo passo: Decomposição dos Custos em Matéria-prima, Mão-de-obra e *Setup*

O próximo passo é decompor o custo em seus principais componentes. Assim os custos de processo serão simplificados para alocar apenas os itens de custo mais significativos, que são:

- o custo da matéria-prima;
- a mão-de-obra de processo e custo de máquina no processo;
- custos de *setup* (equipamento e mão-de-obra).

Os outros custos podem ser tratados *pro-rata* em cima desses custos básicos.

O que mais se destaca é a preocupação com os custos de *setup*, que hoje são agrupados com os custos dos processos. É recomendável separá-los, pois possuem origens bem diversas, e os processos de cada um são bem diferentes. Os métodos utilizados para preparar uma máquina para a produção de uma peça são bem distintos dos métodos de produção e, em consequência, possuem custos muito diferentes. Tanto um quanto outro sofrem influências da escala de produção, mas de forma distinta. Algumas vezes essa variação possui algumas descontinuidades e alterações de custo bastante bruscas. Um ensaio no custo total e variações desse

custo com relação à escala de produção proporcionará uma idéia das oportunidades de ganhos.

Tabela 4: Custo Acumulado da Matéria-prima por Produto

Produto	Custo matéria-prima		Custo acumulado	
	valor	%	valor	%

Tabela 5: Custo Acumulado da Mão-de-obra de Processo por Produto

Produto	Custo mão-de-obra processo		Custo acumulado	
	valor	%	valor	%

Tabela 6: Custo Acumulado da Mão-de-obra de *Setup* por Produto

Produto	Custo mão-de-obra <i>setup</i>		Custo acumulado	
	valor	%	valor	%

### 3.2.2.3 Terceiro passo: Matriz de Valor Acumulado dos Itens do Almojarifado

Faz-se procedimento semelhante com os itens do almojarifado, ou seja, multiplicam-se as quantidades de cada item pelo seu custo e ordena-os em ordem decrescente:

Tabela 7: Custo Acumulado dos Itens de Almojarifado

Item do almojarifado	Custo total		Custo acumulado	
	valor	%	valor	%

É recomendável construir um gráfico com custo acumulado dos itens pela quantidade de itens (figura 10). Tipicamente determinou-se que 80% do valor do



estoque corresponde a 20% de seu valor (Lei de Pareto), sendo que os produtos podem ser classificados em três classes: classe A - 20% dos itens representam 80% do valor, classe B - 30% dos itens representam 10% do valor, e classe C, na qual 50% dos itens representam 10% do valor (SLACK *et al*, 1996).

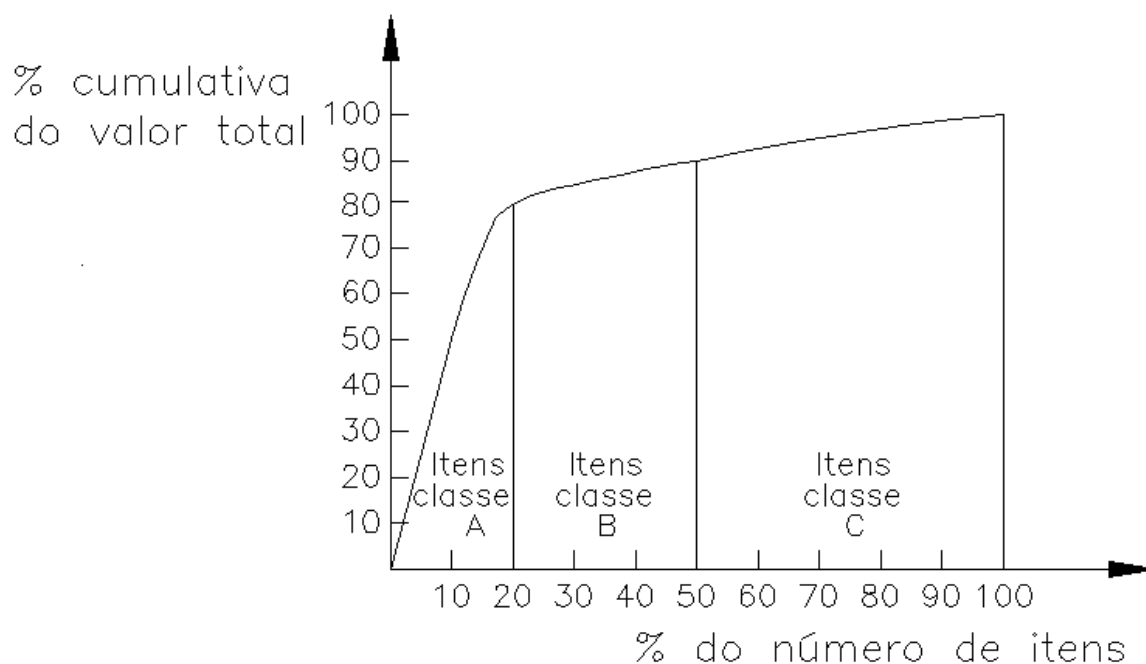


Figura 10: Custo Acumulado dos Itens

Fonte: Slack *et al* (1996).

#### 3.2.2.4 Quarto Passo: Custo por Estação de Trabalho

Após o levantamento do custo de cada produto, será calculado o custo de produção de cada um em cada estação de trabalho (considera-se cada estação de trabalho como um centro de custo), por exemplo, usinagem, pintura, montagem final etc.

Será considerada a construção de um modelo de uma matriz bidimensional enfocando os centros de custo e os produtos manufaturados, onde todos os processos são realizados em macro estações de trabalho. Nem todo produto necessita passar por todas as estações, algumas poderão não ser utilizadas no desenvolvimento de um produto. No entanto a matriz mostrará uma relação direta entre os custos de cada produto em cada estação de trabalho. A estação de trabalho

poderá ser, dependendo do nível de detalhamento necessário, uma estação propriamente dita, ou o processo de usinagem em uma máquina específica, ou mesmo em um grupo de máquinas que realizam atividades complementares, por exemplo, um grupo de tornos universais.

Em alguns processos, o custo se reduz mais significativamente, ou seja, só o aumento de escala é suficiente para reduzi-lo. Já em outros essa queda é pequena, o que eleva a participação desse processo no custo final. Somente esta análise já será capaz de oferecer sugestões de estudo em certos processos que hoje representam desafios na redução dos custos. Procura-se detectar os pontos mais críticos que, mesmo com o aumento da escala, não reduzem muito o custo, e estudá-los separadamente, pois são gargalos na redução de custos. Assim determinam-se antes os pontos mais críticos dentro do ciclo de produção de cada produto, para depois concentrar os esforços de melhoramentos de processo nesses pontos. Com isso ganha-se foco nos esforços, pois não serão gastos esforços onde é possível, mas onde as oportunidades de ganho são mais significativas.

Como ponto de partida, será analisado o sistema de custos atualmente utilizado pela empresa, pelo qual é apurado o custo de cada produto. Em seguida calcula-se, de modo interativo, o custo de cada produto e seu custo de produção em cada estação de trabalho. Este recálculo é necessário por causa da desconexidade dos cálculos parciais e ela ocorre porque os custos dos produtos produzidos num certo período não batem com os custos contábeis da área de produção. Por esse processo interativo, vai-se em duas direções:

- 1 O custo dos produtos vezes as quantidades produzidas é igual aos custos contábeis no mesmo período;
- 2 O custo de cada produto em cada estação de trabalho guarda uma relação bem razoável entre os outros produtos produzidos nesta mesma estação, num certo período.

Com base na experiência do autor deste trabalho com a produção de manufaturas, é comum encontrar-se um desses dois defeitos no processo do cálculo de custo: Primeiro, produtos com processos bastante semelhantes, em uma dada estação de trabalho, podem ter custos muito diferentes; Em segundo, a multiplicação do custo unitário de todos os produtos pelas quantidades produzidas não fecharem com os custos contábeis. A convergência destes três dados é muito importante para a estabilidade do modelo do processo produtivo.

Existem algumas técnicas que facilitam a obtenção da convergência dos dados. A primeira é escolher um período razoável para a construção da primeira planilha. O mais comum é considerar um período de doze meses, podendo-se utilizar um período menor, de seis meses. Com isso tem-se uma maior estabilidade dos custos contábeis, e um maior número de itens produzidos.

A segunda é criar pesos para os esforços em cada estação de trabalho, de custo de matéria prima, custo de operação e custo de *setup*. Para isso será utilizado “O Princípio das Constantes Ocultas” definido por Perrin (*apud* ALLORA, 1986, p.66) como: “Qualquer que sejam os preços unitários, os esforços de produção desenvolvidos pelas diversas operações elementares de trabalho de uma fábrica estão interligados entre si por relações constantes no tempo”.

Com um pequeno número de pesos em cada estação para cada item, geralmente de 3 a 5 tipos de pesos diferentes, é possível montar um modelo com uma boa precisão. Cria-se um tipo básico que tem o peso definido por  $R_1$ , e tenta-se colocar os custos próximos com esse peso. Logo se vai perceber que vários itens possuem valores muito diferentes e uma grande quantidade deles possui custo aproximadamente 50% maior, e cria-se um segundo tipo com valor igual a  $1,5R_1$ , ou seja  $R_2 = 1,5R_1$ , e todos os custos dessa estação de trabalho que se aproximarem de  $R_2$  são substituídos por esse valor. Resta um conjunto pequeno de itens, mas de custo bem maior, por exemplo, 100% de  $R_2$ , ou seja 200% maior que  $R_1$ , logo se cria o tipo  $R_3 = 2R_2 = 3R_1$  e substituem-se os custos próximos de  $R_3$  pelo valor de  $R_3$ . Este procedimento visa substituir uma infinidade de pesos por um conjunto pequeno e simples. Com esses pesos, multiplicando a quantidade de cada item produzido no período que o modelo abarca, tem-se a quantidade de  $R_1$  e sabendo-se o valor do componente de custo, por exemplo mão-de-obra do processo de produção, tem-se o valor de  $R_1$ . O mesmo procedimento será aplicado aos outros itens de custo numa certa estação de trabalho e rateando os custos por cada item produzido, tem-se uma boa estimativa do custo de produção de um item em uma dada estação de trabalho, por exemplo na usinagem. Pode-se verificar que algumas vezes esse procedimento produz valores muito diferentes do método tradicional de levantamento de custos utilizado para fins legais, que produzia valores totalmente desconexos, levando a erros de avaliação.

Repetindo este procedimento para as outras estações de trabalho, tem-se uma boa avaliação dos custos por estação de trabalho e também do custo total. É

possível que, em algumas estações de trabalho, seja necessário fazer pequenos ajustes nas relações entre os custos padrões. Geralmente com uma pequena correção os números gerados são bem melhores. Será a matriz de custos em sua segunda versão, com um detalhamento ao nível de estação de trabalho.

Toda a metodologia de avaliação, utilizando-se o método de Pareto para os custos globais, vale também para as estações de trabalho. Uma nova geração de informações nasce nessa abordagem mais detalhada.

### 3.2.2.5 Quinto Passo: Previsão dos Volumes de Produção

O próximo passo é realizar uma previsão de vendas o mais acurada possível. Há dificuldade em definir e quantificar o peso e a repercussão das oscilações do mercado por causa das mais diversas origens, as quais, muitas vezes, são de difícil previsão. Para facilitá-la, pode-se decompor as vendas em seus diversos fatores como: crescimento anual, sazonalidade durante o ano e a construção de diversos cenários para outras variáveis sujeitas a maiores variações como, por exemplo, o nível da atividade econômica.

Para obter uma previsão dos volumes de produção, é necessário fazer a previsão de vendas para cada produto, comparar com a capacidade produtiva e estimar o prazo de entrega.

Outro fator que deve ser considerado são as vendas perdidas pelo alto prazo de entrega frente ao custo da perda de rentabilidade para disponibilizar o produto num prazo menor. Dependendo da estratégia, este custo pode ser representado por:

- aumento de estoque de produtos acabados;
- tempo de resposta curto, obtido com:
  - aumento de estoque de produtos intermediários;
  - capacidade ociosa na produção.

Esta e outras estratégias serão descritas em detalhe a seguir.

### 3.2.2.6 Sexto Passo: Análise das Estratégias

Com base na análise dos processos produtivos no capítulo anterior, são apresentadas a seguir as possíveis estratégias a serem utilizadas:

Quadro 4: Opções de Estratégias

Redução do custo	Produto (matéria-prima, processo, <i>setup</i> )
	Estoque (imobilizado, perdas, sucateamento)
	Vendas perdidas
Aumento de vendas	Redução do custo (ganhos de processo, escala de produção)
	Tempo de entrega do produto
	Crescimento do mercado
Margem de lucro X Quantidade	Redução do custo X Quantidade

Depois de detectada a estratégia, criar-se uma escala de atratividade. Uma das mais usadas é a de custo/benefício, podendo ser complementada pela análise de risco. Das estratégias nascem os projetos, e dos projetos os planos de ação.

Além disso, para determinar-se as estratégias mais atraentes, é necessário fazer um teste de sensibilidade nas estratégias. Isto consiste em determinar que variáveis mais as influenciam, em que momento elas não são mais válidas e, principalmente, qual a sensibilidade dessas estratégias frente à qualidade dos dados utilizados.

A idéia é calcular, para cada produto, a sensibilidade a cada uma dessas variáveis. Em função dessa sensibilidade, construir estratégias de otimização. O objetivo final é o aumento da contribuição do lucro. Por exemplo, pode existir um produto de baixas quantidades de venda que possui algumas peças com grande tempo de *set up*, isto é, a rentabilidade deste produto possui grande sensibilidade à quantidade produzida. Isto obriga a confecção de lotes de produção maiores e conseqüente custo de estocagem. Devem ser avaliados os possíveis ganhos na terceirização na produção destas peças.

Para o levantamento da sensibilidade dos produtos a que variáveis, faz-se os seguintes questionamentos:

1. Quais são os produtos mais lucrativos? (ordená-los decrescentemente, conforme descrito no primeiro passo);
2. Quais são os produtos mais sensíveis a uma mudança de lucratividade, seja por:
  - a. Redução de custo;
  - b. Aumento da quantidade vendida;
  - c. Pelo produto: redução de custo X aumento da quantidade vendida.

Em seguida montam-se dois ou três cenários com a sua estrutura de lucratividade. Com os cenários e os pontos críticos de cada um, montar os projetos de melhoria, em termos da análise de custo/benefício de cada um, e depois fazer um *ranking* dos projetos pela sua atratividade do custo/benefício e seu risco inerente.

A seguir será realizada a análise das variáveis de cada estratégia proposta.

### 3.2.2.6.1 Redução do Custo

A redução de custo já é o fator estratégico na empresa, em razão da ameaça da concorrência com menores preços, mencionado no capítulo 3. Todavia há algumas maneiras para a sua redução com grande potencial que não estão sendo utilizadas. A redução de custo pode ser obtida no produto em si, no melhoramento do gerenciamento dos estoques e na redução de vendas perdidas:

#### 1. Redução de custos a ser obtida nos produtos produzidos:

- **Matéria-prima:** de acordo com a análise apresentada no capítulo 3, a matéria-prima é um componente de pouco impacto; talvez em um ou outro produto possa ser significativa, mas de maneira geral é um item secundário, visto que muitas reduções de custo até hoje obtidas vieram deste tipo de melhoramento. É uma opção em que os ganhos já foram otimizados e daqui para frente serão pequenos.
- **Processo:** (mão-de-obra e horas de funcionamento das máquinas) é um item significativo. É muito provável que existam boas alternativas de ganho, com percentuais bem atraentes. A idéia é transformar ganhos percentuais em ganhos incrementais de esforço de otimização.
- **Setup:** (mão-de-obra e horas de máquina parada) possivelmente é um ponto crítico na empresa. Pela quantidade de peças, os lotes econômicos são muito grandes quando comparados com as escalas de venda. É nessa área que a terceirização entra. O percentual do custo do *setup* no custo de produção é um bom ponto de partida para escolher as peças a serem terceirizadas, com a vantagem da redução da quantidade de diferentes tipos de peças produzidas internamente. Assim, estrutura de produção ficará concentrada em um número menor de peças, dando um grande foco para a produção.

## 2. Redução de custos com melhor gerenciamento de estoques:

- De uma maneira geral o custo do estoque é muito mal balanceado. Normalmente preocupa-se com o estoque de produtos acabados e não dos intermediários. É provável que os custos de *setup* impactem muito os custos de estoque, o que é um bom exercício de equilíbrio. A terceirização também pode acarretar aumento do estoque de produtos intermediários. É bom escolher fornecedores localizados próximos à empresa e que tenham boa capacidade de resposta (cumprimento dos pedidos).
- Existe a possibilidade de perdas no estoque por mau acondicionamento dos produtos.
- Alterações no projeto, na maioria aperfeiçoamentos, muitas vezes não podem esperar o consumo do estoque intermediário, provocando o sucateamento das peças.

## 3. Redução de custos obtidos com reduções de vendas perdidas:

- Esse custo é muito pouco calculado, pois é difícil apurá-lo com responsabilidade. O mais comum são as vendas perdidas por atraso, mas há também as perdas por causa do preço. É bastante interessante calcular que produtos são mais sensíveis a preço e quais são mais sensíveis a prazo de entrega.

### 3.2.2.6.2 Aumento das Vendas: Volume X Valor unitário

Toda empresa está em busca de um maior faturamento. Contudo obtém-se maiores ganhos ao direcionar o aumento das vendas para os produtos com maior potencial de lucros pelo aumento da escala. Outra forma de ganho é diminuir o tempo de entrega para os itens mais sensíveis a este fator e também estar atento às oportunidades que o crescimento do mercado pode oferecer:

#### 1. Redução de custo:

- que impactos existem na redução de custo com o aumento da escala de venda. Com o modelo do processo produtivo pode-se fazer ensaios, e verificar qual é o tipo de curva para cada produto, quais são mais elásticos que outros (figura 11).

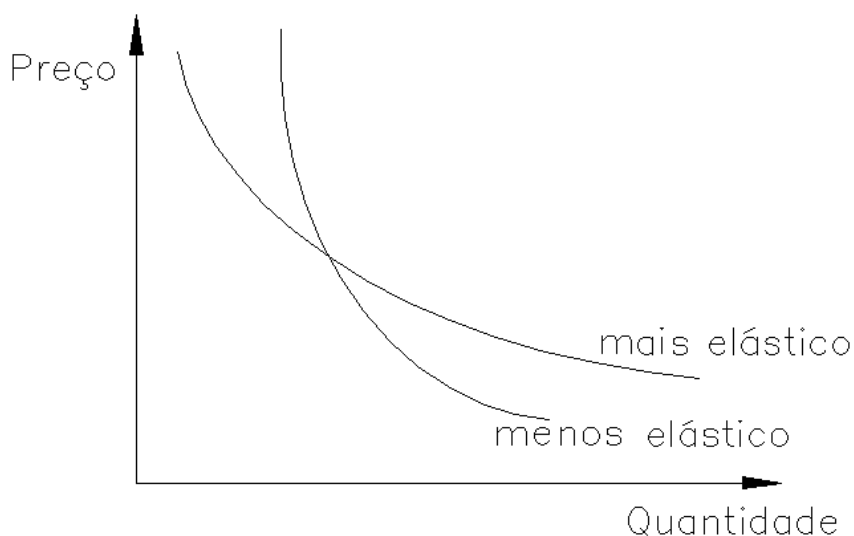


Figura 11: Elasticidade da Quantidade Vendida em Função do Preço

## 2. Tempo de entrega:

- verificar que produtos são mais sensíveis ao prazo, causando perdas de vendas por um prazo inadequado. Grandes redes de supermercados são menos sensíveis ao prazo de entrega, pois os seus investimentos são previstos com alguma antecedência. Ao contrário, o proprietário de uma única padaria, ao adquirir um equipamento, deseja dispô-lo em até quinze dias. Interagindo-se o aumento das vendas resultante da diminuição do prazo de entrega com os custos de estoque é possível ter-se uma idéia do ponto ótimo.

## 3. Crescimento do mercado:

- até este ponto da análise, focalizou-se apenas o ambiente interno, considerando o mercado constante. No entanto, o mercado possui sazonalidades, curvas, suporte de crescimento e acidentes não previsíveis, e isto pode impactar o modelo de rentabilidade e da produção. Com o modelo é possível fazer alguns ensaios do mercado e determinar quais são as melhores estratégias para serem aproveitadas no crescimento ou diminuição do mercado, em função das possíveis estratégias dos concorrentes.

Deve-se avaliar a sensibilidade das vendas quanto à diminuição do preço, considerando-se também que aumento da quantidade produzida pode acarretar a



diminuição do custo unitário de produção. Procuram-se estas duas variáveis de forma a otimizar o lucro. A seguir é apresentado um exemplo:

Tabela 8: Sensibilidade das Vendas ao Preço e do Custo à Quantidade

Quantid vendida (unidade)	Preço unitário sem impostos (R\$)	Custo unitário (R\$)	Lucro unitário (R\$)	Lucro total (R\$)
8	100.000,00	80.000,00	20.000,00	160.000,00
12	90.000,00	75.000,00	15.000,00	225.000,00
35	70.000,00	60.000,00	10.000,00	350.000,00

Procura-se salientar com este exemplo que um produto com alta elasticidade ao preço, mesmo com custo unitário pequeno, pode apresentar grandes lucros, resultante do maior aumento das vendas em relação à diminuição do lucro unitário.

Antes de identificar os produtos com alta elasticidade, deve-se classificá-los em dois tipos:

- tipo *commodity*: produto produzido em grandes quantidades com baixas margens de lucro;
- tipo sob encomenda: produtos produzidos em pequena escala com boa margem de lucro.

Deste modo a empresa possuirá duas estratégias de produção, que podem levar à constituição de duas linhas de produção:

- Uma produção em série, em quantidades maiores, em que o baixo prazo de entrega desempenha um fator fundamental de estratégia de marketing. Por causa do alto giro destes produtos, serão admitidos estoques intermediários ou de produtos acabados;
- Uma produção sob encomenda de itens que possuem demanda menor. O prazo de entrega destes produtos será maior, como também a margem de lucro, e a tendência é que estes produtos tenham estoque menor.

### 3.2.2.6.3 Margem de Lucro X Quantidade

Essa é a função objetivo do modelo, devendo-se encontrar estratégias de otimizá-la. É bastante provável que muitos produtos sejam mortos nesta etapa, pois dificilmente serão rentáveis. Por outro lado, produtos que aparentemente estavam

esquecidos passam a ser grandes “vacas de leite” se a conjuntura mudar, ou pelo crescimento do mercado, ou pela redução do custo de produção.

A modelagem parte do modelo que leva a um planejamento do lucro, e não mais das vendas da empresa, ou seja, de seus produtos e dos segmentos de venda.

### 3.2.3 Ensaio dos Impactos dos Projetos Escolhidos

É claro que cada projeto dará uma atratividade diferente de ganho. Ordenando-os segundo o grau decrescente de atratividade, por exemplo, relação de custo x benefício, obtém-se uma primeira lista dos projetos que devem ser primeiramente executados.

É interessante salientar que será fabricada uma grande quantidade de projetos que, na sua grande maioria, nunca serão implementados, pois os recursos são limitados. Ao escolher os projetos com custo x benefício mais atraente, está reduzindo-se os custos mais rapidamente com os limitados recursos de melhoria disponíveis.

O modelo permite não só escolher os projetos mais atrativos, mas também antever os resultados de um grupo de projetos após a sua implantação. A sinergia entre os projetos oferece uma boa idéia do cenário futuro. Os resultados oferecidos pelo modelo muitas vezes mostram fatos não esperados.

Pode-se testar vários conjuntos de projetos de redução de custo e avaliar os resultados alcançados antes de implantá-los.

### 3.2.4 Impacto da Qualidade dos Dados

Quando os resultados de cada um dos projetos de melhoria não são conhecidos, há a impressão de que, para a melhoria da precisão dos resultados dos projetos, é necessária a melhor qualidade de todos os dados utilizados, o que é totalmente falso. Na realidade, poucas variáveis têm participação significativa no resultado final. Para melhorar a precisão do modelo é necessário concentrar-se nessas variáveis, melhorando-se a precisão apenas nelas. Isto facilita em sobremaneira o esforço de melhorar a precisão dos dados.

Uma análise de sensibilidade dos dados oferecerá a relação entre a precisão de um dado e a precisão do resultado final, em termos de ganhos ou de redução de custos. Isto possibilitará focar a melhoria da coleta de dados ou a melhoria dos sistemas de informação.

### 3.2.5 Versões do Modelo

À medida que os ensaios das estratégias vão acontecendo, determinam-se os pontos obscuros do modelo e quais dados necessitam ser melhorados para sua precisão. Assim refaz-se o modelo para corrigir esses pontos falhos, utilizando-se versões.

Normalmente logo nas primeiras versões, as grandes estratégias já são detectadas e, com a melhoria do modelo, elas vão melhorando sua precisão. Todavia logo esses ganhos de aumento de precisão tornam-se pequenos, o que indica que o modelo não precisa ser mais aperfeiçoado e os resultados desejados já foram alcançados.

Este processo iterativo de aperfeiçoamento do modelo e definição de um conjunto de projetos que maximizam os resultados almejados é uma forma rápida e eficiente de construir um modelo de melhoria de processo. Desde os primeiros instantes já há uma idéia de ganhos potenciais. O que se vai detalhando com uma velocidade menor é a escolha do grupo de projetos mais adequados.

Normalmente o conjunto de projetos é muito grande e pode acontecer que a diferença dos resultados desses conjuntos não seja expressiva. Neste caso o que vai diferenciar um conjunto de outro é a velocidade de implementação em função das características dos insumos necessários para a sua execução. Em certo momento, alguns insumos são mais abundantes que outros, por exemplo, técnicos treinados em um certo processo, ou equipamentos ociosos. Pois alguns projetos utilizam intensivamente mão-de-obra qualificada, outros, equipamentos, e outros, capital intensivo. Esse ajuste no conjunto de projetos em função da disponibilidade de recursos dá a velocidade de implantação de um conjunto de projetos e da obtenção dos resultados almejados.

O sucesso do modelo também depende da sua aceitação pela empresa. Em empresas que estão passando por dificuldades e já tentaram as técnicas tradicionais

sem muito êxito, e a sua sobrevivência passa por uma mudança de conduta, uma abordagem baseada na construção de modelos tem maior chance de sucesso.

### 3.2.6 Conclusão

A utilização de modelos, muito comum em grandes projetos, como construção de barragens e aviões, não é de costume serem empregados na área produtiva. Modelos que representem o processo produtivo, permitem simulações de novas alternativas, visualização sob um ponto de vista diferente do negócio, e a descoberta de novas oportunidades com baixos gastos de recursos.

Neste capítulo foi apresentada ferramenta estratégica de ataque ao mercado da empresa analisada, a partir de um modelo de diagnóstico do desempenho econômico-produtivo, que pode reduzir os custos de produção desses equipamentos. Tecnologia para essa transformação existe, o que falta é enfrentar a atual crise de mercado (a Perfecta está perdendo mercado em função de produtos mais baratos) com uma visão de construir uma nova estratégia.

## 4 APLICAÇÃO DO MODELO DE DIAGNÓSTICO DO DESEMPENHO ECONÔMICO-PRODUTIVO

Este capítulo descreve a aplicação do modelo de diagnóstico do desempenho econômico-produtivo apresentado no capítulo 4 na empresa Perfecta. Parte-se dos dados já disponíveis na empresa, que utiliza o método dos centros de custos, com o princípio de custeio por absorção total.

Houve limitações na aplicação do modelo referentes às disponibilidades dos dados a serem utilizados. Assim, pela inexistência de informações sobre o custo de *setup* e sobre elasticidade das vendas em relação ao preço, estes fatores não foram considerados. Também não foi considerado o custo de estocagem dos itens do almoxarifado, pela dificuldade em realizar a correta apropriação dos custos de estocagem dos materiais para os diversos equipamentos produzidos.

Como introdução deste capítulo, são apresentados os passos efetivamente executados para a aplicação do modelo, os quais possuem algumas diferenças com os apresentados na introdução do capítulo 4, pois alguns dados já são calculados pelo sistema gerencial da empresa. As informações foram obtidas em relatórios (que estão no anexo deste trabalho) obtidos no sistema MRP, com autorização da diretoria e auxílio da gerência.

### 4.1 Passos Utilizados na Implementação do Modelo

Para a construção das matrizes e a posterior aplicação do modelo na empresa Perfecta, são desenvolvidos neste capítulo os seguintes passos:

- 1º. Passo: Montar as matrizes de custo e rentabilidade, fazendo um ordenamento primeiramente por gasto de recurso por produto (custo unitário x quantidade) e em seguida sua rentabilidade (lucro unitário x quantidade). Na análise de custo é vantajoso avaliar a elasticidade do preço de venda dos produtos, a fim de otimizar o lucro, apenas alterando as margens de ganho. Por exemplo: subir o preço de produtos que apresentam prejuízo e baixar o preço daqueles que têm muita margem, mas vendem pouco;

- 2º. Passo: Analisar as células mais significativas da matriz de custo, ou seja, os produtos que consomem mais recursos nas estações de trabalho mais significativas. Há estratégias diferentes a serem adotadas. Em alguns casos é vantajoso concentrar os esforços de melhoria em um único produto, em uma estação de trabalho. Em outros, só faz sentido se forem agrupados vários produtos na aplicação de esforços. Em ambos os casos concentram-se os esforços em poucas células, ou seja, poucos produtos em poucas estações de trabalho. A grande maioria dos processos não deve ser alterada, pois os retornos são pouco compensadores;
- 3º. Passo: Gerar os projetos de otimização. A partir da análise das células significativas criam-se os projetos de otimização, tanto no processo produtivo, como no próprio produto;
- 4º. Passo: Escolher os projetos mais atraentes. Nem todos serão desenvolvidos, pois os recursos são limitados. A sua atratividade depende da análise do custo x benefício, que será realizada, num primeiro momento, com os volumes atuais de vendas, sem levar em conta as estratégias de preço de venda. Posteriormente, considera-se a elasticidade dos preços dos produtos e os ganhos dos processos de otimização para compor uma agressiva estratégia de preços. Ganhos também são obtidos, além do processo de otimização, com maiores volumes de produção. Esses fatores complicam a análise do custo x benefício, contudo ampliam as oportunidades de alguns projetos;
- 5º. Passo: Administrar a construção do futuro. Os projetos levam tempo para serem implementados e, com o passar do tempo, as condições que geraram as estimativas das previsões podem mudar, alterando a atratividade dos projetos. Se o processo de precisão for acompanhado e revisado mês a mês, quando ocorrem situações de mudança significativas, um novo estudo pode ser feito. E com esse processo é utilizada uma estrutura de matrizes para prever o comportamento de cada produto quanto ao custo e rentabilidade.

Como o objetivo dessas matrizes é a análise do processo produtivo e da política de preços, e não contábil, são feitas várias simplificações, a fim de tornar a análise mais simples, facilitando a compreensão.

A seguir são apresentados os dados obtidos pela aplicação do modelo. O leitor notará algumas diferenças na numeração dos passos descritos acima e a numeração dos títulos a seguir, pois se procurou destacar alguns itens considerados importantes.

## **4.2 Construção das Matrizes**

Como o objetivo dessas matrizes é a análise do processo produtivo e da política de preços, e não contábil, são feitas várias simplificações, a fim de tornar a análise mais simples, facilitando a compreensão. Assim alguns modelos de equipamentos semelhantes foram reunidos em um único item e outros, de baixo valor foram englobados na “categoria outros” da planilha.

### **4.2.1 Matriz de Custo**

Inicia-se com a matriz de Custo Acumulado dos Produtos fabricados no mês – tabela 9. Os dados dos itens produzidos são obtidos no relatório Produção do Período (anexo A). Nela estão detalhados os custos de cada produto nas estações de trabalho e o custo de matéria-prima (obtidos no relatório Demonstrativo de Custos – anexo B).

Tabela 9: Custo Acumulado dos Produtos

Item	Descrição	Quant. produz (peça)	Centros de Custo (custo total)										total C. Cs. custo total (R\$)	mat.prima custo total (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)	Custo total (%)	Custo tot.ac. (%)
			usimagem (R\$)	fibra (R\$)	corde e do solda (R\$)	trata. superf. (R\$)	elétrica (R\$)	montagem (R\$)	op. extema (R\$)	pintura (R\$)	trat. superf. (R\$)	elétrica (R\$)					
077	FORNO VIPAO A GAS	33	5.617,92	2.171,40	5.472,72	36.220,47	1.156,98	215,49	2.477,64	9.677,58			63.010,20	63.891,63	126.901,83	12,5	12,5
137	FORNO ROT NG 8.64	6	6.068,10		6.182,64	9.387,36	679,14	140,16	1.934,94	5.048,34			29.440,68	36.191,52	65.632,20	6,5	19,0
113	FORNO MODULARE CL2	14	552,02		2.716,00	6.061,44	935,34	1.344,98	3.784,20	8.060,78			23.454,76	41.917,96	65.372,72	6,5	25,5
055	MISTURAD MEP 80 AU	13	7.274,15	855,40	755,43	5.634,85	2.781,74	1.492,66	1.155,05	2.724,54	90,74		22.764,56	34.990,67	57.755,23	5,7	31,2
040	FORNO VIPAO TRIF 2	13	1.429,61		5.560,10	6.810,05	106,21	83,33	1.015,69	2.600,00			17.604,99	30.919,98	48.524,97	4,8	36,0
043	BATEDEIRA 20L TRIF	27	16.188,12	1.512,54	65,34	197,37	2.052,81	306,72	1.176,66	5.089,77			26.589,33	20.969,82	47.559,15	4,7	40,7
010	DIVISORA MANUAL DV	37	16.500,89	1.808,56	606,43	2.730,97	2.170,05	64,75		3.721,09	3.994,90		31.587,64	14.743,39	46.331,03	4,6	45,3
035	CILINDRO RL-4 TRIF	12	9.013,92	6.948,12	502,08	1.166,76	551,28	118,32	792,84	3.994,44	96,48		23.184,24	23.004,48	46.188,72	4,6	49,8
134	LAMINADORA ARTICUL	8	13.386,96	3.004,24	699,12	2.383,60	944,88	224,72	1.544,16	5.226,48	0,08		27.414,24	18.057,60	45.471,84	4,5	54,3
011	MODELADORA C/RET T	30	6.588,00	7.670,10	729,00	525,90	525,30	641,40	816,60	5.211,90			22.708,20	20.820,00	43.528,20	4,3	58,6
041	MISTURAD RAPIDA 24	22	1.728,76	11.993,74	630,72	1.253,12	216,04	182,38	825,88	3.438,60	0,22		20.469,46	17.779,52	38.248,98	3,8	62,4
030	MISTURAD MEP 40 AU	10	5.118,40	658,00	532,50	3.087,50	669,90	576,50	710,00	3.240,70	221,30		14.814,80	20.957,30	35.772,10	3,5	65,9
160	FORNO TURBOMAX LH-	16	2.274,88		2.066,16	5.518,40	332,64	89,44	180,16	3.200,00			13.651,68	21.427,68	35.079,36	3,5	69,4
044	BATEDEIRA 40L TRIF	8	16.520,88	448,16	37,84	171,28	21,60	139,60	4,72	3.420,80			20.764,88	9.527,28	30.292,16	3,0	72,4
150	MINI CILINDRO RL-5	10	7.369,50	5.696,10	316,20	1.074,40	495,70	98,60	588,20	3.328,70	0,10		18.967,50	11.113,50	30.071,00	3,0	75,4
154	FORNO YPINHO A GA	15	710,85		1.681,05	2.900,25	256,05	66,45	506,85	5.354,70			11.476,20	14.743,35	26.219,55	2,6	80,0
034	DOSADOR 50L 60HZ	14	954,52	4.408,32	574,84	2.454,34	217,28	42,14	261,38	3.846,22			12.759,04	7.700,56	20.459,60	2,0	80,0
225	FORNO CICLOTERMICO	1	1.097,30	75,20	1.027,23	6.644,47	813,43	136,57	180,20	894,36			10.868,76	7.450,15	18.318,91	1,8	81,8
020	MODELADORA BAGUEIT	4	10.203,36	917,40									11.120,76	5.854,16	16.974,92	1,7	83,5
091	ESTUFA AUTOMATICA	3	98,34		1.270,14	873,78	33,42	285,57	270,30	2.432,04			5.263,59	11.527,02	16.790,61	1,7	85,1
029	MOINHO TRIF 220V	21	900,48	7.698,18	467,04	971,04	101,43	168,63		909,30			11.216,10	4.631,13	15.847,23	1,6	86,2
118	FORNO TURBOMAX A G	6	834,66		886,80	1.989,60	120,24	38,04	422,10	1.672,02			5.963,46	9.583,98	15.547,44	1,5	88,2
031	DOSADOR 150L 60HZ	4	345,52	5.023,08	112,80	221,24	39,20	52,76		3.193,60			8.988,20	4.530,60	13.518,80	1,3	89,6
081	FATIADORA RDS	11	2.399,76		146,19	94,93	691,57	38,83		2.026,75			5.398,03	5.636,07	11.034,10	1,1	90,7
032	DOSADOR 250L 220V	4	382,60	1.210,64	159,84	315,24	29,68	31,64		2.886,52			5.016,16	5.779,00	10.795,16	1,1	91,7
045	FORNO YPINHO 0448	4	370,72		1.316,80	1.737,40	15,84	25,64	262,44	800,00			4.528,84	5.533,96	10.062,80	1,0	92,7
004	MISTURAD RAPIDA 84	1	1.279,47	673,00	115,00	792,15	488,46	67,25	142,66	2.841,23			6.399,22	2.640,29	9.039,51	0,9	93,6
128	FORNO MODULARE CURT	3	124,08			21,75		6,78					152,61	5.008,71	5.161,32	0,5	94,1
033	DOSADOR 605L 220V	1	94,32	704,96	41,12	22,89		7,91		1.051,74			1.922,94	2.942,91	4.865,85	0,5	94,6
049	ESTUFA INOX P/ FOR	6	47,70		62,52			4,50					114,72	4.749,72	4.864,44	0,5	95,1
151	CAMARA FERM. CONTR.	1	11,26	798,95	282,39				45,05	513,59			1.651,24	2.906,39	4.559,63	0,5	95,5
054	DIVISORA HIDRAULIC	1	1,56					0,75					2,31	3.923,23	3.925,54	0,4	95,9
062	ESTUFA INOX P/ FOR	3	23,85		27,81			2,25					53,91	2.337,03	2.390,94	0,2	96,2
056	CABINE DE PINTURA	1	28,76		20,39	45,51	59,39	11,24					165,29	2.183,48	2.348,77	0,2	96,4
017	CARRO COMPACTO	9	81,45		364,86	521,28	200,43			69,12			1.237,14	1.027,44	2.264,58	0,2	96,6
230	FORNO P/PIZZA DIGI	2	226,92		85,54	8,90		4,70	45,06				371,12	1.379,92	1.751,04	0,2	96,8
	OUTROS		765,00		1,02			6,78					772,80	31.669,50	32.432,30	3,2	100,0
	TOTAL	374	136.604,59	64.276,09	35.705,66	101.829,34	16.714,93	6.717,48	19.142,78	96.474,91	4.393,82		481.869,60	530.042,93	1.011.902,53		



Nas linhas estão os produtos produzidos e nas colunas os seus atributos de produção. O primeiro atributo é a quantidade produzida, seguido pelos custos em cada estação de trabalho e de matéria-prima. O custo do produto é a soma do custo de produção em cada estação de trabalho com a sua matéria-prima. Por fim, há duas colunas: o custo percentual e o custo acumulado por produto. Os custos aqui considerados são os custos globais, ou seja, custo unitário x quantidade produzida. Os produtos foram classificados pelo seu custo em ordem decrescente, o que permite visualizar a concentração dos recursos de produção em poucos produtos, ou seja, utilizando-se o Princípio de Pareto, obtém-se uma estrutura (figura 12).

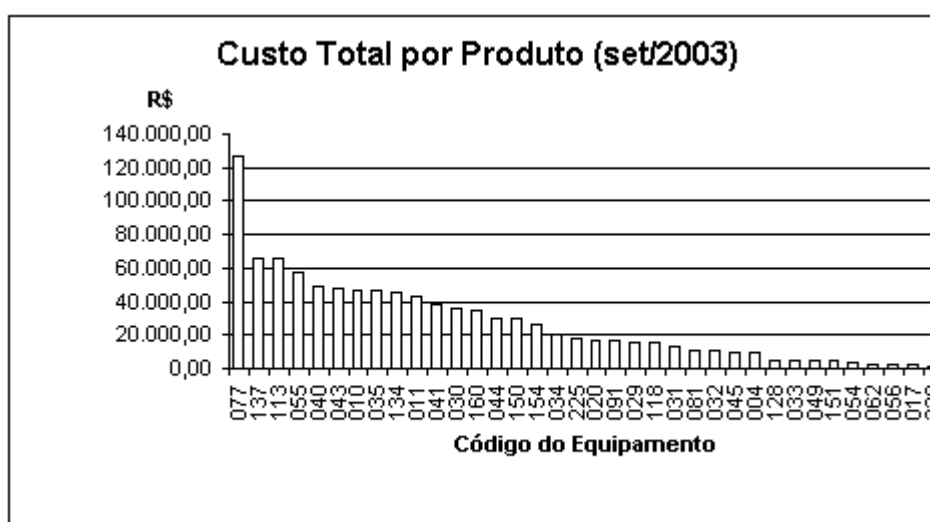


Figura 12: Custo Total por Produto

No gráfico acima se observa uma concentração dos custos de fabricação em poucos itens. A seguir os dados são apresentados em porcentagem (figura 13).

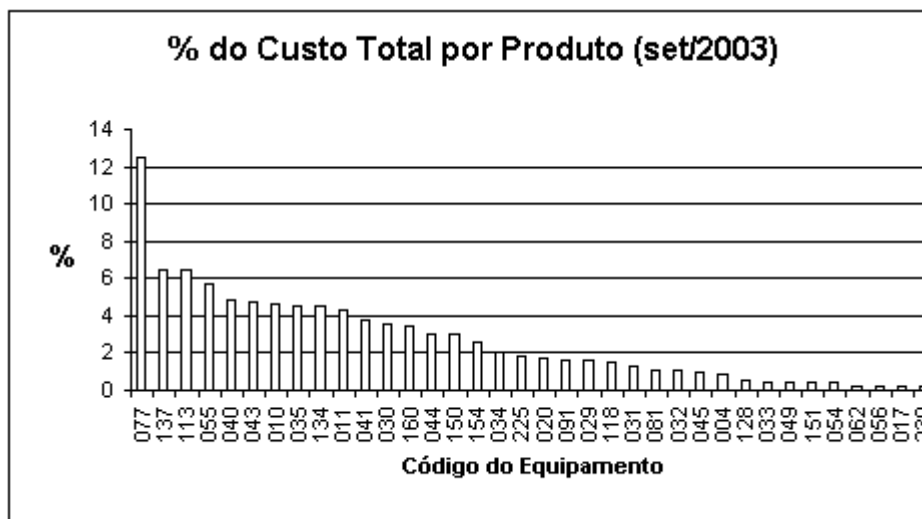


Figura 13: % do Custo Total por Produto

Por meio dos custos dos produtos acumulados em porcentagem (figura 14), observa-se a participação de cada produto no custo total, permitindo uma classificação dos produtos. Os dez primeiros representam 60% do custo total, e serão definidos como classe A. Esses ainda serão divididos em três subclasses. O primeiro produto, Forno Vipão a Gás, é o item AAA, pois sozinho representa 12,4% dos custos. Os três seguintes são AA, e representam 18,4% dos custos. Finalmente os seis seguintes são A e representam 27,1% dos custos.

Essa concentração dos recursos em poucos itens fornece subsídios de onde se devem concentrar os esforços de redução dos custos de produção.

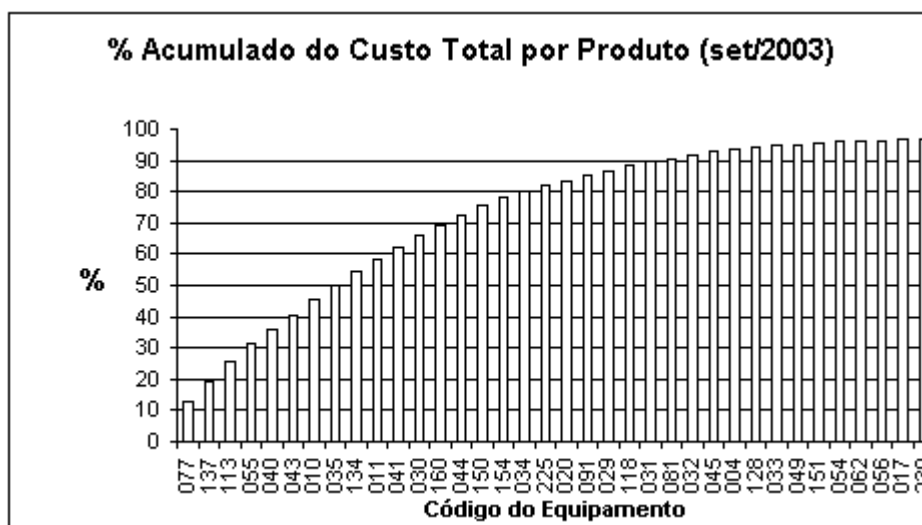


Figura 14: % Acumulado do Custo Total por Produto

#### 4.2.2 Matriz de Rentabilidade

A Matriz de Rentabilidade (tabela 10) utilizou dados do Relatório de Itens Faturados (anexo C) e tem por base os produtos vendidos, sendo diferente da Matriz de Custo, pois nesta, a base são os produtos produzidos. Considerando-se o período de um mês, pode haver diferenças entre elas. No entanto quanto maior for o período analisado, mais elas se aproximam. A principal origem destas diferenças é a venda de produtos em estoque, que não foram produzidos no período em análise.

Tabela 10: Rentabilidade dos Produtos

Item	Descricao	Quant. produz (peça)	total C.C. custo unit. (R\$)	mat.prima custo unit. (R\$)	custo unit. C.Cs.+m. TOTAL (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)	Quant. faturada (peça)	Venda unit. (R\$)	Impostos (%)	Rentab. unit. (%)	Venda total (R\$)	Lucro total (R\$)	Rentab. total (%)	Rentab. acumul. (%)	%Rent. acumul. (%)
137	FORNO ROT NG 8.64	6	4.906,78	6.031,92	10.938,70	65.632,20	10	20.003,00	20%	46,3	160.024,00	50.637,00	3,15	3,2	24,8
077	FORNO VIPAO A GAS	33	1.909,40	1.936,11	3.845,51	126.901,83	25	6.196,00	20%	28,9	123.920,00	27.782,25	1,73	4,9	13,6
040	FORNO VIPAO TRIF 2	13	1.354,23	2.378,46	3.732,69	48.524,97	22	6.168,00	20%	32,2	108.566,00	26.437,62	1,65	6,5	13,0
091	ESTUFA AUTOMATICA	3	1.754,53	3.842,34	5.596,87	16.790,61	5	12.999,00	20%	86,8	51.996,00	24.011,65	1,50	8,0	11,8
065	MISTURAD MEP 80 AU	13	1.751,12	2.691,59	4.442,71	57.755,23	14	7.252,00	20%	30,6	81.222,40	19.024,46	1,19	9,2	9,3
148	FORNO PETIT GAS		5.000,00	3.772,68	8.772,68	0,00	4	16.549,00	20%	50,9	52.956,80	17.866,08	1,11	10,3	8,8
020	MODELADORA BAGUETT	4	2.780,19	1.463,54	4.243,73	16.974,92	2	12.457,00	20%	134,8	19.931,20	11.443,74	0,71	11,0	5,6
060	MINI PROOFER 380V		20.000,00	3.704,68	23.704,68	0,00	1	42.144,00	20%	42,2	33.715,20	10.010,62	0,62	11,7	4,9
081	FATIADORA RDS	11	490,73	512,37	1.003,10	11.034,10	23	1.732,00	20%	38,1	31.868,80	8.797,50	0,55	12,2	4,3
128	FORNO MODULARE CURT	3	1.500,00	1.669,57	3.169,57	5.161,32	11	4.896,00	20%	23,6	43.102,40	8.237,13	0,51	12,7	4,0
066	CABINE DE PINTURA	1	1.000,00	2.183,48	3.183,48	2.348,77	2	8.880,00	20%	123,2	14.208,00	7.841,04	0,49	13,2	3,8
011	MODELADORA C/RET T	30	756,94	694,00	1.450,94	43.528,20	50	1.966,00	20%	8,4	78.640,00	6.093,00	0,38	13,6	3,0
160	FORNO TURBOMAX LH-	16	863,23	1.339,23	2.192,46	35.079,36	12	3.288,00	20%	20,0	31.564,80	5.255,28	0,33	13,9	2,6
118	FORNO TURBOMAX A G	6	993,91	1.597,33	2.591,24	15.547,44	4	4.753,00	20%	46,7	15.209,60	4.844,64	0,30	14,2	2,4
030	MISTURAD MEP 40 AU	10	1.481,48	2.095,73	3.577,21	35.772,10	19	4.774,00	20%	6,8	72.564,80	4.597,81	0,29	14,5	2,3
230	FORNO P/PIZZA DIGI	2	1.855,56	689,96	875,52	1.751,04	6	1.907,00	20%	74,3	9.153,60	3.900,48	0,24	14,7	1,9
054	DIVISORA HIDRAULIC	1	5.000,00	3.923,23	8.923,23	3.925,54	2	13.523,00	20%	21,2	21.636,80	3.790,34	0,24	15,0	1,9
010	DIVISORA MANUAL DV	37	863,72	398,47	1.262,19	46.331,03	45	1.667,00	20%	6,5	60.012,00	3.663,45	0,23	15,2	1,8
134	LAMINADORA ARTICUL	8	3.426,78	2.257,20	5.683,98	45.471,84	7	7.542,00	20%	6,2	42.236,20	2.447,34	0,15	15,4	1,2
225	FORNO CICLOTERMICO	1	10.868,76	7.450,15	18.318,91	18.318,91	2	24.333,00	20%	6,3	38.992,80	2.294,98	0,14	15,5	1,1
154	FORNO VIPINHO A GA	15	765,08	982,89	1.747,97	26.219,55	6	2.668,00	20%	21,6	12.768,40	2.270,58	0,14	15,7	1,1
045	FORNO VIPINHO 0448	4	1.132,21	1.363,49	2.515,70	10.062,80	14	3.263,00	20%	3,8	36.545,60	1.325,80	0,08	15,7	0,6
032	DOSADOR 250L 220V	4	1.254,04	1.444,75	2.698,79	10.795,16	2	3.969,00	20%	17,7	6.360,40	952,82	0,06	15,8	0,5
033	DOSADOR 605L 220V	1	1.922,94	2.942,91	4.865,85	4.865,85	1	6.878,00	20%	13,1	5.502,40	636,55	0,04	15,8	0,3
017	CARRO COMPACTO	9	137,46	114,16	251,62	2.284,58	11	377,00	20%	19,9	3.317,60	549,78	0,03	15,9	0,3
035	CILINDRO RL-4 TRIF	12	1.932,02	1.917,04	3.849,06	46.188,72	15	4.841,00	20%	0,6	58.092,00	366,10	0,02	15,9	0,2
002	MISTURAD RAPIDA 42		4.000,00	2.166,43	6.166,43	0,00	2	7.645,00	20%	-0,8	12.232,00	-100,86	-0,01	15,9	0,0
151	CAMARA FERM. CONTR.	1	1.651,24	2.908,39	4.559,63	4.559,63	1	5.044,00	20%	-11,5	4.036,20	-524,43	-0,03	15,9	-0,3
004	MISTURAD RAPIDA 84	1	6.399,22	2.640,29	9.039,51	9.039,51	1	10.406,00	20%	-7,9	8.324,80	-714,71	-0,04	15,8	-0,4
113	FORNO MODULARE CL2	14	1.875,34	2.994,14	4.869,48	65.372,72	17	5.716,00	20%	-2,1	77.737,60	-1.643,56	-0,10	15,7	-0,8
043	BATEDERA 20L TRIF	27	984,79	776,66	1.761,45	47.569,15	30	2.132,00	20%	-3,2	51.168,00	-1.675,50	-0,10	15,6	-0,8
041	MISTURAD RAPIDA 24	22	930,43	808,16	1.738,59	38.248,98	32	2.086,00	20%	-4,1	53.376,00	-2.258,88	-0,14	15,5	-1,1
062	ESTUFA INOX P/ FOR	3	500,00	779,01	1.279,01	2.390,94	17	1.396,00	20%	-12,7	18.966,60	-2.757,57	-0,17	15,3	-1,4
044	BATEDERA 40L TRIF	8	2.595,61	1.190,91	3.786,52	30.292,16	13	4.314,00	20%	-8,9	44.865,60	-4.369,16	-0,27	15,0	-2,1
031	DOSADOR 150L 60HZ	4	2.247,05	1.132,65	3.379,70	13.518,80	7	3.156,00	20%	-25,3	17.673,60	-5.984,30	-0,37	14,6	-2,9
034	DOSADOR 50L 60HZ	14	911,36	560,04	1.461,40	20.459,60	23	1.459,00	20%	-20,1	26.845,60	-6.766,60	-0,42	14,2	-3,3
029	MOINHO TRIF 220V	21	534,10	220,53	754,63	15.847,23	28	619,00	20%	-34,4	13.866,60	-7.264,04	-0,45	13,8	-3,6
049	ESTUFA INOX P/ FOR	6	500,00	791,62	1.291,62	4.864,44	16	1.039,00	20%	-35,6	13.299,20	-7.366,72	-0,46	13,3	-3,6
150	MINI CILINDRO RL-5	10	1.895,75	1.111,35	3.007,10	30.071,00	7	2.059,00	20%	-45,2	11.530,40	-9.519,30	-0,59	12,7	-4,7
	OUTROS		0,00	10.563,05	10.563,05	32.432,30					37.336,00				
	TOTAL	374	481.859,60	530.042,93	1.011.902,53		509				1.605.292,80	204.132,41	12,72		100,0

A tabela anterior apresenta a rentabilidade de cada produto. Nela observa-se uma estrutura ABC mais concentrada que a de custos, ou seja, a rentabilidade concentra-se em poucos produtos.

Outro fator importante são os produtos que geram prejuízo, assim caso eles não tivessem sido vendidos, o lucro seria maior. Isto é melhor representado na figura 15, na qual é mostrada o percentual de rentabilidade de cada produto em função do faturamento. A rentabilidade atinge um máximo de 16,6% das vendas, caindo para 13,5%.

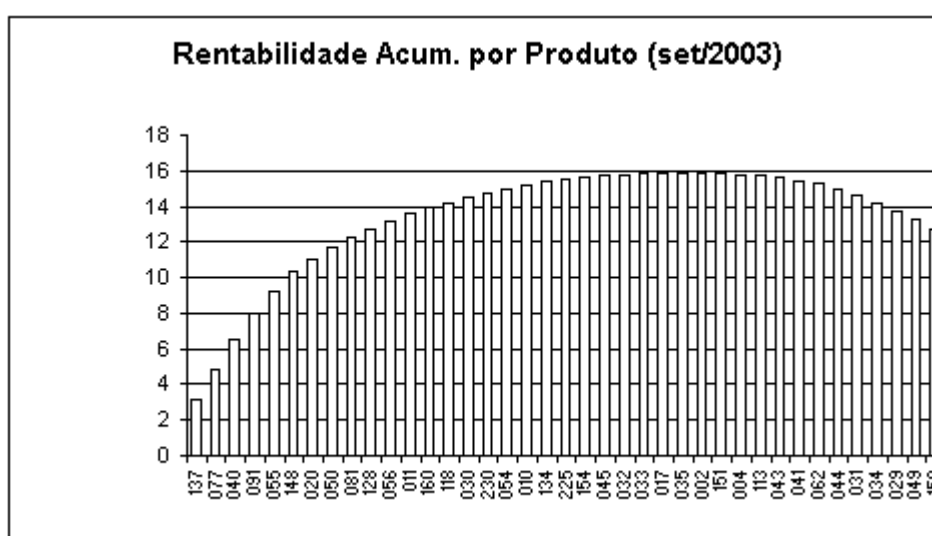


Figura 15: Rentabilidade Acumulada por Produto

Na figura 16 a inflexão da rentabilidade está mais clara, pois se calculou o percentual em função do lucro. Há grande diferença entre os extremos: os produtos AA e A, de rentabilidade positiva, e os -A, de rentabilidade negativa. Assim verifica-se a importância de ações para aumentar a quantidade de produtos vendidos da classe A e diminuir os -A. Outro ponto que deve ser ressaltado é que a classe A de custo de produção não é a mesma da rentabilidade. Alguns produtos estão nas duas listas, mas não na mesma ordem. A análise sob a visão de rentabilidade altera a visão anterior do custo.

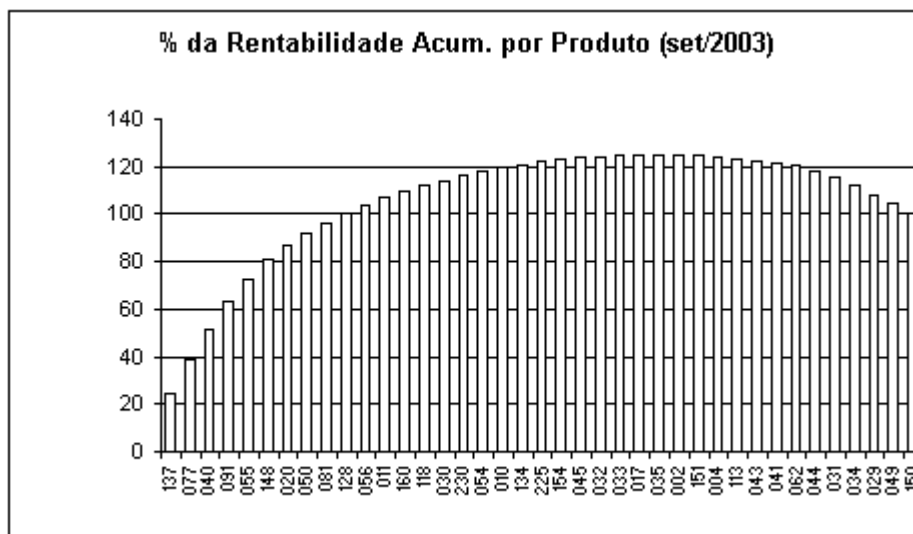


Figura 16: % da Rentabilidade Acumulada por Produto

Na figura 17 é mostrado o percentual da rentabilidade de cada produto. A concentração da rentabilidade em poucos itens é flagrante, possibilitando concentrar as estratégias de aumento da rentabilidade. Num primeiro momento aumentar as vendas dos produtos A a fim de incrementar a margem de lucro. Em seguida diminuir a quantidade dos produtos –A, ou aumentar sua margem de lucro, para tornar o produto rentável.

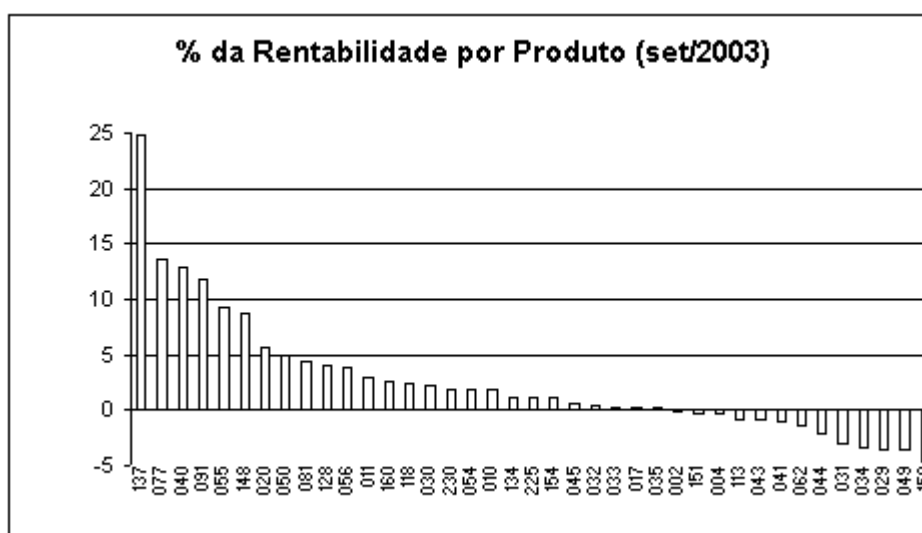


Figura 17: %da Rentabilidade por Produto

### 4.3 Análise das Estações de Trabalho

Agora que foram determinados os pontos críticos para a construção da estratégia de melhoria de rentabilidade, volta-se à estrutura de custos desses produtos para determinar em que estações de trabalho (centros de custo) deve-se concentrar os esforços. O objetivo é trabalhar em poucas células que representam as melhores possibilidades de ganho.

#### 4.3.1 Total de cada Estação

Após a análise da estrutura de custo, da rentabilidade, dos produtos mais e menos rentáveis, passar-se-á a um novo enfoque: analisar os gastos nas estações de trabalho (figura 18).

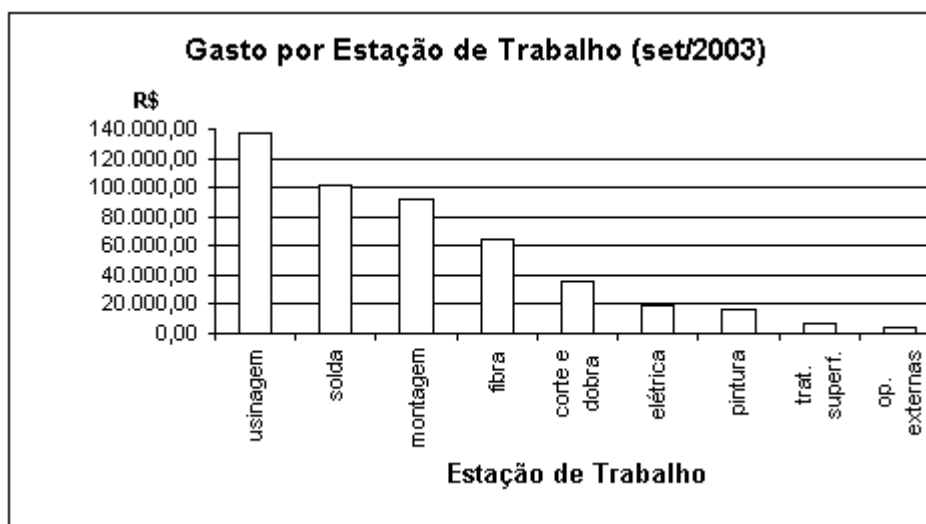


Figura 18: Gasto por Estação de Trabalho

No gráfico 19 é observada uma concentração de recursos em poucas estações. Será utilizada a classificação de Pareto para identificar as estações de trabalho mais dispendiosas. O objetivo é concentrar esforços nas estações de trabalho mais significativas, a fim de obter os melhores resultados na redução dos custos de produção.

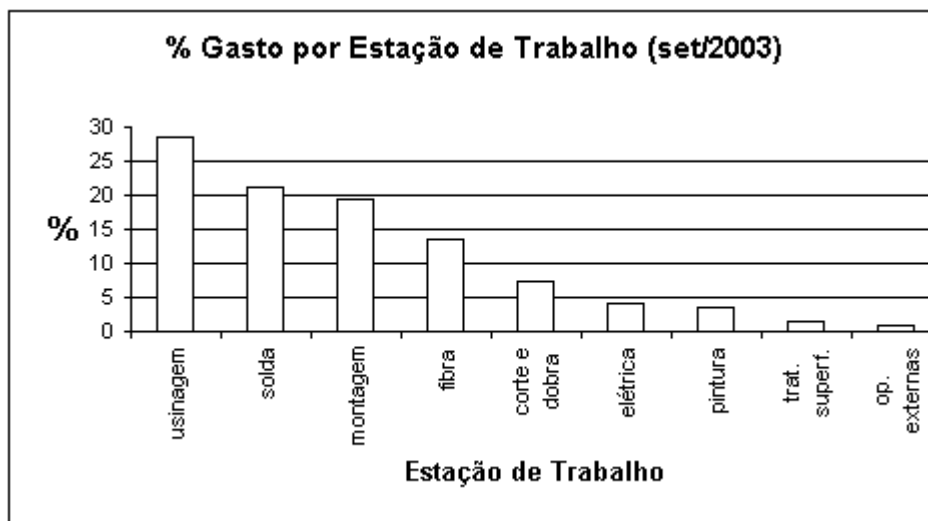


Figura 19: % do Gasto por Estação de Trabalho

Por meio do gráfico 20, determina-se que as três primeiras estações respondem por quase 70% do consumo dos recursos. Caso seja acrescentada a quarta estação, fibra de vidro, então o acumulado vai além de 80%. As outras cinco estações representam menos de 20% dos recursos gastos.

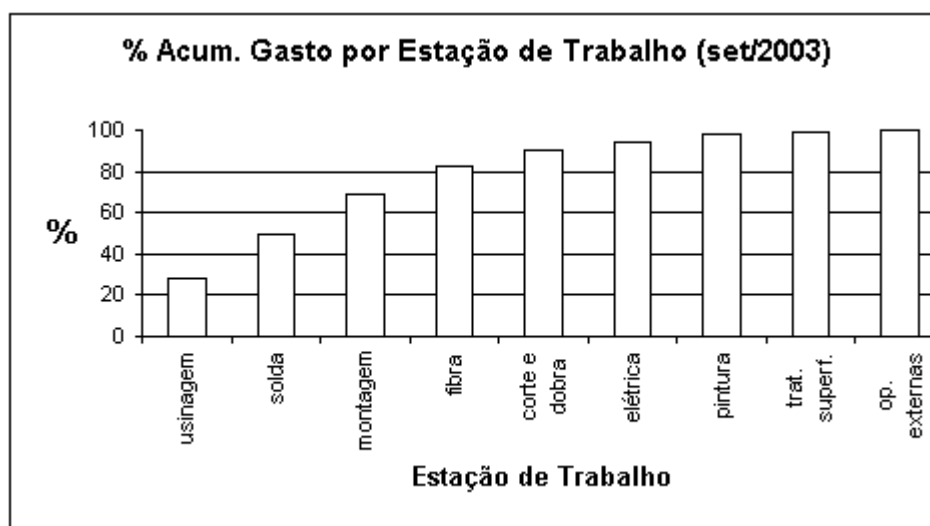


Figura 20: % Acumulado do Gasto por Estação de Trabalho



### 4.3.2 ABC de Produto por Estação de Trabalho

Identificadas as principais estações de trabalho, o próximo passo é detectar quais são os produtos mais significativos nessas estações, ou seja, identificar as células com maiores possibilidades de ganho na matriz de custos.

Para destacar as células mais significativas, será atribuído um limite. Chamar-se-ão de A todas as células com custo por estação e por produto acima de 10 mil reais, e de B, aquelas entre 10 e 5 mil reais. Serão destacadas apenas as células nas quatro estações de trabalho mais significativas: usinagem, solda, montagem e fibra.

#### 4.3.2.1 Usinagem

Para otimização dos gastos é a estação mais significativa, pois contém 5 células A e 7 células B (figura 21).

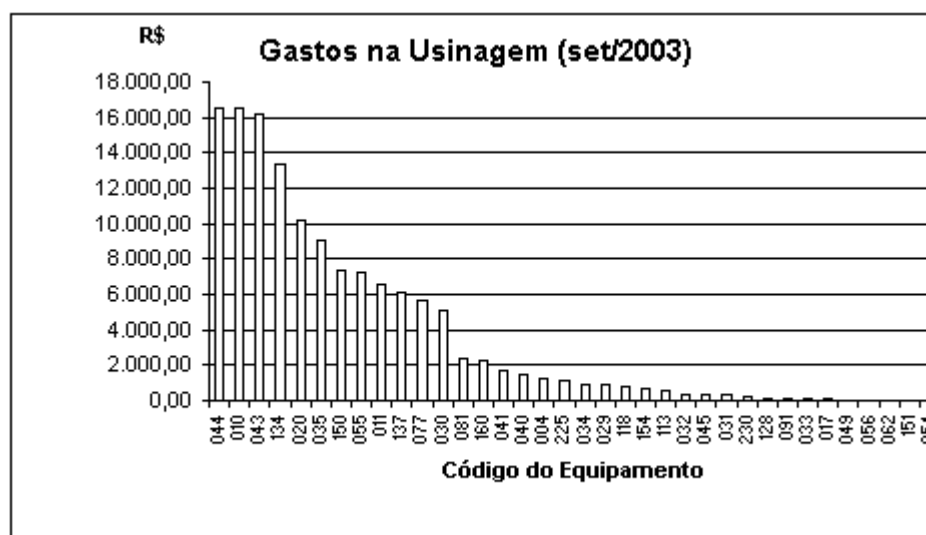


Figura 21: Gastos na Usinagem

As cinco A representam 54% do gasto de recursos nessa estação, e as sete B, 34% do gasto de recursos (figuras 22 e 23).

Pela quantidade de células significativas, a estação usinagem pode ter duas abordagens. A primeira, mais simples, consiste numa avaliação de cada uma das células e verificação do projeto dos produtos e dos processos produtivos de cada

uma das células. A segunda, seria uma grande revisão dos postulados utilizados para projetar os equipamentos e as necessidades das peças usinadas, seguido por uma avaliação geral dos processos de usinagem.

A estação usinagem é a que abriga as melhores oportunidades de otimização.

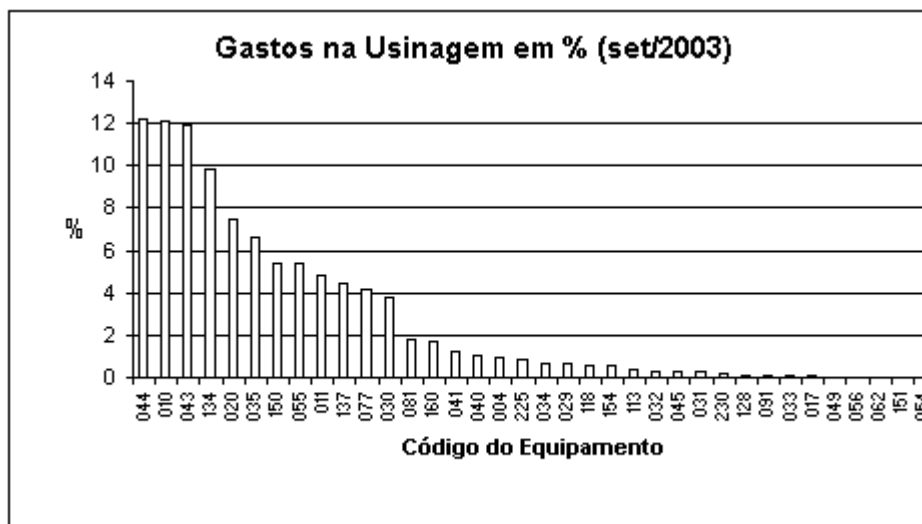


Figura 22: Gastos na Usinagem em %

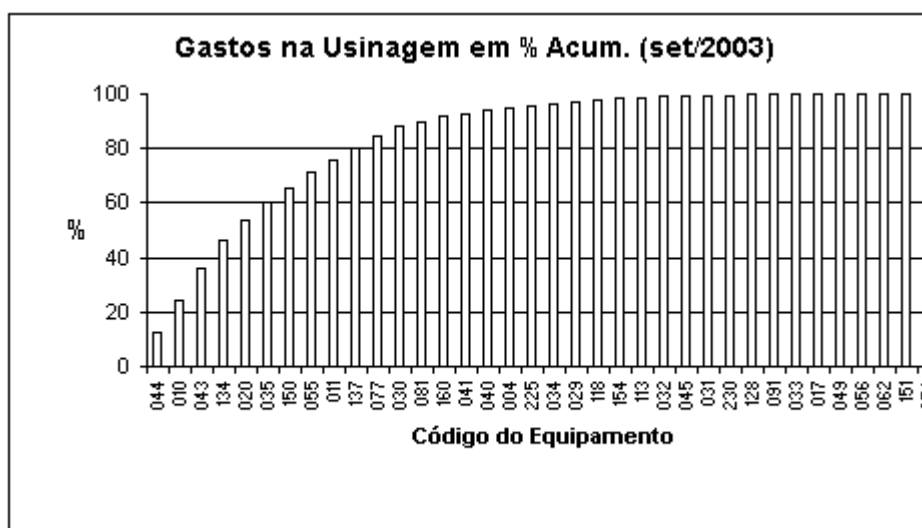


Figura 23: Gastos na Usinagem em % Acumulado

#### 4.3.2.2 Solda

O comportamento da segunda estação de trabalho é diferente da primeira. Possui apenas um item A e seis itens B. Apresenta-se algo anormal no processo de

solda do item 077 – Forno Vipão a Gás. Esta célula possui o custo de R\$35.000,00, sendo a maior de toda a matriz de custo (figura 24).

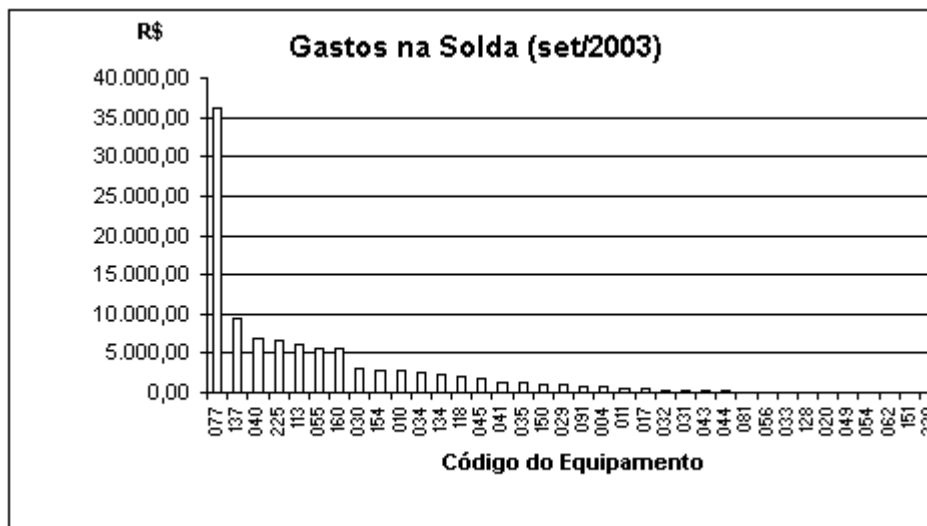


Figura 24: Gastos na Solda

Por outro lado, esta estação apresenta seis produtos da classe B com comportamento semelhante, que possivelmente utilizem a mesma técnica. Neste caso pode-se adotar uma estratégia mista: analisar cada produto individualmente e também o conjunto de itens B. Esses sete itens representam 75% dos gastos de recursos nesta estação (figuras 25 e 26).

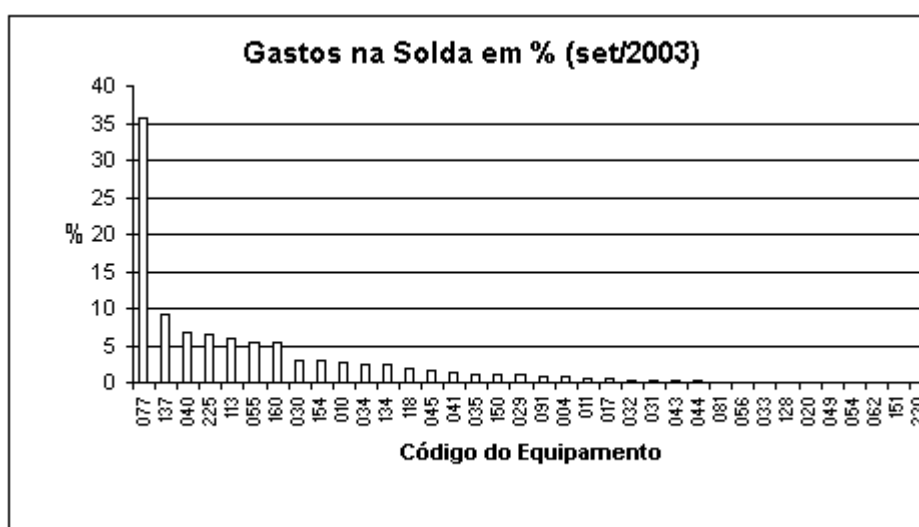


Figura 25: Gastos na Solda em %

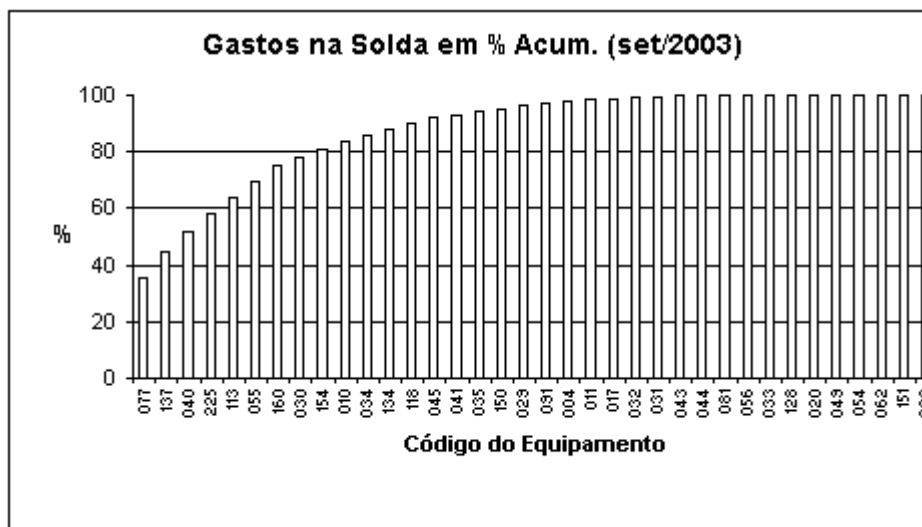


Figura 26: Gastos na Solda em % Acumulado

#### 4.3.2.3 Montagem

A estação de trabalho montagem possui comportamento uniforme, ou seja, não existe concentração intensa como acontece com outras estações. Os custos estão distribuídos em um *ranking* maior de produtos. Não possui nenhum item A, e sete itens B (figura 27).

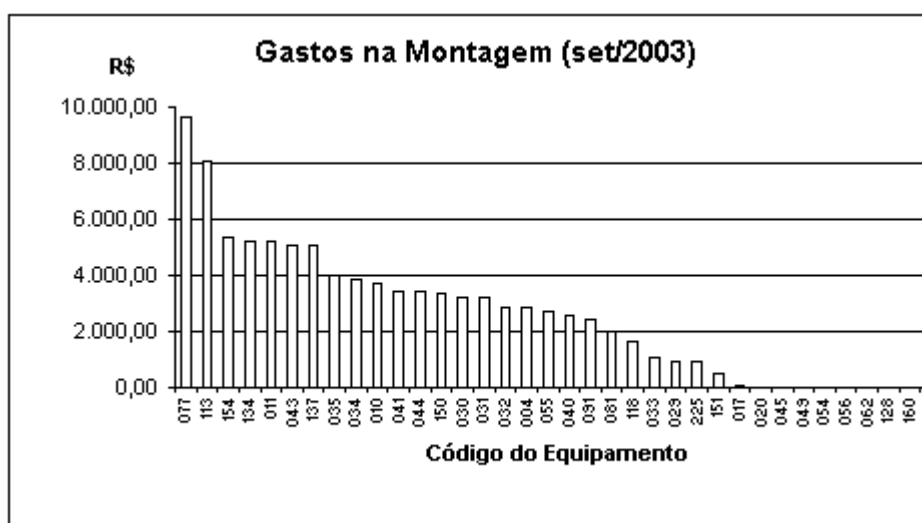


Figura 27: Gastos na Montagem

Seus sete itens B representam quase 50% de seus gastos (figura 28 e 29).

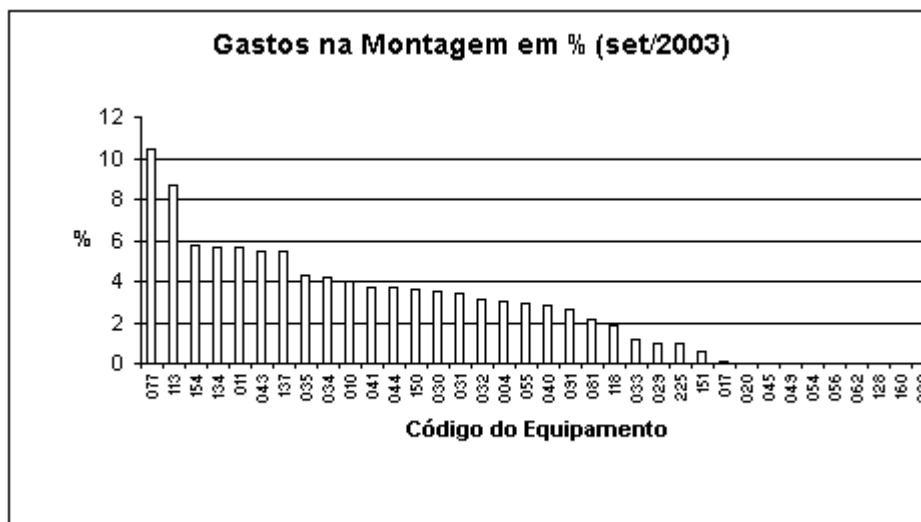


Figura 28: Gastos na Montagem em %

A melhor estratégia para agir sobre os sete principais produtos é em bloco, por métodos que facilitem a montagem ou alterações de projeto que permitam a redução do custo desta fase.

É importante ter uma estimativa dos potenciais de ganho antes de buscar os processos de otimização. No caso, na montagem não faz sentido agir em relação a um só produto, pois não há células A. Isto, porém, não significa que não existam possibilidades de ganhos significativas, pois a montagem é a terceira estação de trabalho em gastos de recursos; é necessária apenas uma estratégia adequada. Ela deve abranger uma grande quantidade de produtos tipo B.

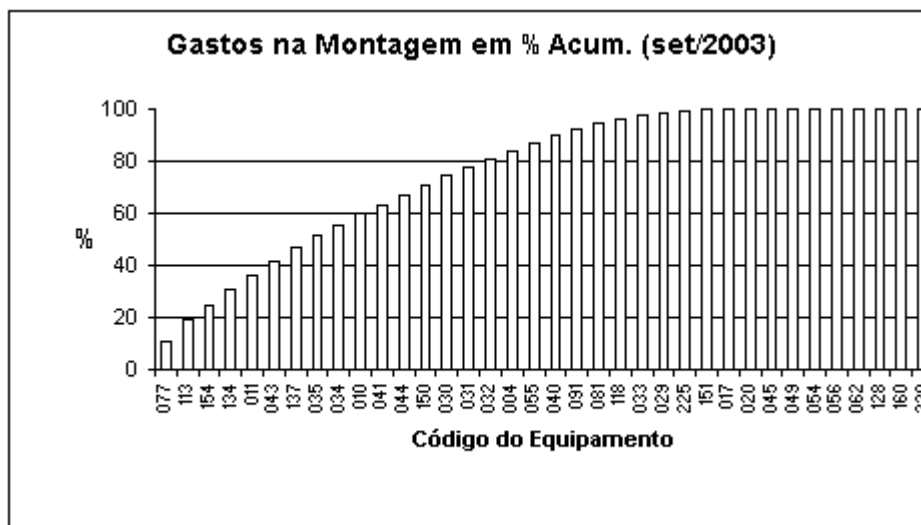


Figura 29: Gastos na Montagem em % Acumulado

#### 4.3.2.4 Fibra

A estação fibra apresenta um item A e cinco itens B (figura 30).

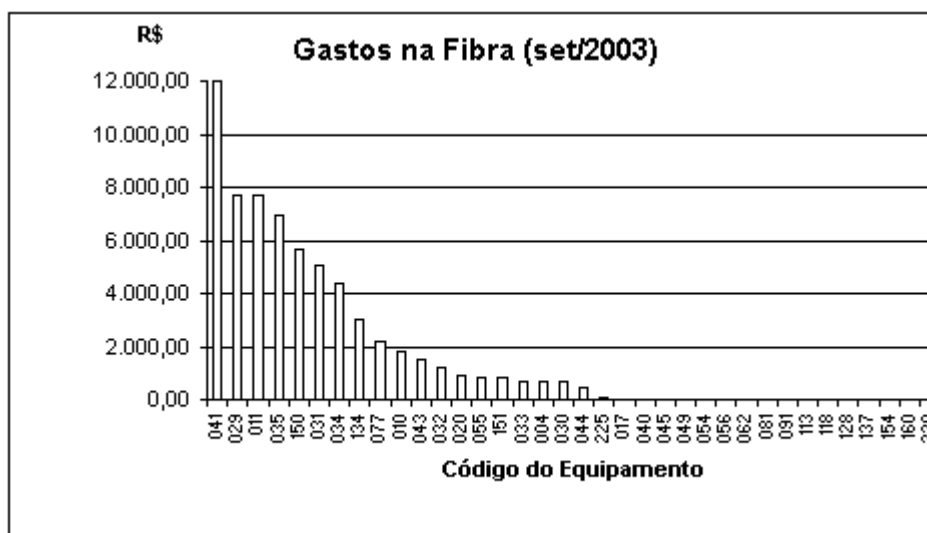


Figura 30: Gastos na Fibra

O item A e os cinco itens B representam 70% dos gastos desta estação. Seu item mais expressivo é o 041 – Misturadeira Rápida 24, o que representa um comportamento entre a estação solda, com um item significativo, e a estação montagem, que não tem nenhum. Neste caso será adotada a estratégia de uma e de outra estação: um estudo individual do produto 041 e outro em conjunto para os

produtos B (029, 011, 035, 150 e 031). Caso sejam inclusos mais dois itens (034 e 134), que não são B, tem-se mais de 80% do custo da estação (figuras 31 e 32).

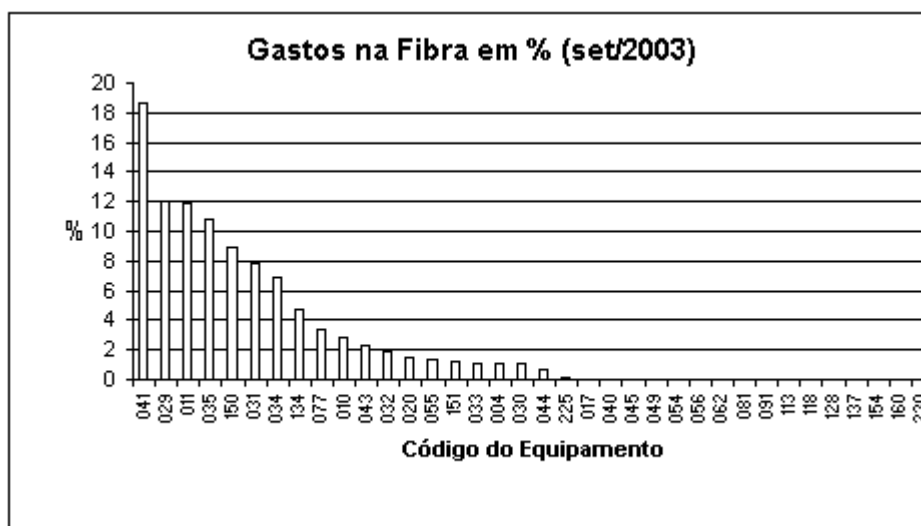


Figura 31: Gastos na Fibra em %

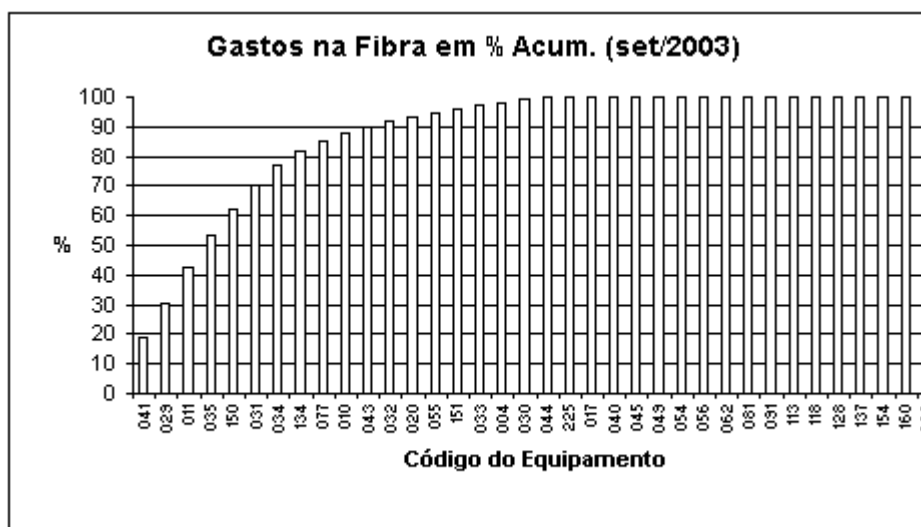


Figura 32: Gastos na Fibra em % Acumulado

## 4.4 Análise dos Produtos Mais Significativos

### 4.4.1 Comparação dos Produtos de Maior Custo, Maior Rentabilidade e Maior Prejuízo

A seguir será apresentada uma matriz simplificada (tabela 3), com os seis itens de maior custo, os seis de maior rentabilidade e também os três itens de pior rentabilidade. Com isso obtém-se uma visão apenas dos 11 produtos com maior potencial de ganho para os projetos a serem desenvolvidos:

- Os 6 produtos de maior custo: 077, 137, 113, 055, 040, 043
- Os 6 produtos de maior rentabilidade: 137, 077, 040, 091, 055, 148.  
(Apenas 091 e 148 não estão entre os 6 de maior custo.)
- Os 3 produtos de pior rentabilidade: 150, 049, 029.

O objetivo é obter uma matriz apenas com os produtos mais significativos, para focar esforços onde se encontram as melhores oportunidades (tabela 11) . Por meio dela obtém-se importantes características do desempenho econômico-financeiro, sendo possível, também, realizar simulações do comportamento da empresa.



Tabela 11: Os 11 Produtos com Maior Potencial de Ganho

Item	Descricao	Quant. produz faturada (peca)	Centros de Custo (custo total)				CUSTO TOTAL (R\$)	Custo unitário (R\$)	Custo total (%)	Preço unit. (R\$)	Lucro unit. (R\$)	Lucro (R\$)	Rend. total (%)	%Rend. acum. (%)
			usinagem (R\$)	fibra (R\$)	solida (R\$)	montagem (R\$)								
137	FORNO ROT NG 8.64	6	6.068,10	2.171,40	9.387,36	5.048,34	8.936,88	10.938,70	6,5	16.002,40	5.063,70	50.637,00	3,2	24,8
077	FORNO VIPAO A GAS	33	5.617,92	1.429,61	36.220,47	9.677,58	9.322,83	126.901,83	12,5	4.956,80	1.111,29	27.782,25	1,7	13,6
040	FORNO VIPAO TRIF 2	13	1.429,61		6.810,05	2.600,00	6.765,33	48.524,97	4,8	4.934,40	1.201,71	26.437,62	1,6	13,0
091	ESTUFA AUTOMATICA	3	98,34		873,78	2.432,04	1.859,43	16.790,61	1,7	25,5	4.802,33	24.011,65	1,5	11,8
055	MISTURAD MEP 80 AU	13	7.274,15		5.634,85	2.724,54	6.275,62	57.755,23	5,7	5.801,60	1.358,89	19.024,46	1,2	9,3
148	FORNO PETIT GAS	4						8.772,68		13.239,20	4.466,52	17.866,08	1,1	8,8
	SUBTOTAL + LUCRATIVOS		20.488,12	3.026,80	58.926,51	22.482,50	33.160,09	315.604,84	31,2			165.759,06	10,3	81,2
113	FORNO MODULARE CL2	14	562,02		6.061,44	8.060,78	8.780,52	65.372,72	6,5	4.572,80	-96,68	-1.643,56	-0,1	-0,8
043	BATEDEIRA 20L TRIF	27	16.188,12	1.512,54	197,37	5.089,77	3.601,53	47.559,15	4,7	1.705,60	-55,85	-1.675,50	-0,1	-0,8
029	MOINHO TRIF 220V	21	900,48	7.698,18	971,04	909,30	737,10	15.847,23	1,6	495,20	-259,43	-7.264,04	-0,5	-3,6
049	ESTUFA INOX PY FOR	6	47,70				67,02	4.864,44	0,5	831,20	-480,42	-7.366,72	-0,5	-3,6
150	MINI CILINDRO RL-5	10	7.359,50	5.696,10	1.074,40	3.328,70	1.498,80	30.071,00	3,0	1.647,20	-1.359,90	-9.519,30	-0,6	-4,7
	SUBTOTAL + DEFICITARIOS		25.047,82	14.906,82	8.304,25	17.388,55	14.684,97	163.714,54	16,2			-27.469,12	-1,7	-13,5
	TOTAL 11 ITENS		45.535,94	17.933,62	67.230,76	39.871,05	47.845,06		47,4			136.289,94		67,7
	TOTAL OUTROS		91.068,65	46.342,47	34.598,58	56.603,86	34.829,61		52,6			-22.126,51		32,3
	TOTAL_GERAL	374	136.604,59	64.276,09	101.829,34	96.474,91	82.674,67	1.011.902,53	100,0			116.163,43	12,7	100,0

A matriz com apenas 11 produtos proporciona uma melhor visão do negócio da empresa. Eles representam 47,2% dos gastos dos recursos e 67,7% do lucro. Os seis produtos mais lucrativos representam 81,2% do lucro e 30,9% dos gastos de recursos. Já os 5 itens deficitários representam 16,3% do gasto de recursos e -13,5% do lucro

Ao analisar os gastos nas estações de trabalho sob a ótica dos produtos mais lucrativos, tem-se resultado diverso ao obtido na avaliação anterior das estações. A mais significativa passa a ser a solda, seguida pela montagem. A estação usinagem passa a ter peso menor, pois os produtos que mais a utilizam são pouco lucrativos, o mesmo acontecendo com a fibra. Isto altera a estratégia de otimização a curto prazo: caso se deseje aumentar ainda mais o lucro dos produtos lucrativos, crescendo em um espaço de alta lucratividade, é prioritário concentrar esforços na solda e, num segundo plano, na montagem. Ficam para um segundo momento as alterações no processo produtivo da usinagem e da fibra.

Outro ponto significativo é a boa margem de rentabilidade dos produtos mais lucrativos, que está entre 28,9 a 85,8%. Por outro lado, na classe dos produtos menos lucrativos, ela varia de -2,1 até -45%, o que ressalta a necessidade de analisar a margem dos produtos vendidos.

#### 4.4.2 Análise dos Itens com Maior Rentabilidade Unitária

O objetivo desta etapa é verificar a rentabilidade unitária e conjuntamente com a quantidade vendida, principalmente nos itens de alta rentabilidade. Eles vendem pouco, porque são caros? Caso seu preço baixasse, alavancariam as vendas? Na tabela 12 é apresentada a rentabilidade unitária dos produtos.

Tabela 12: Rentabilidade Unitária dos Produtos

Item	Descricao	Rentab. unit. (%)
020	MODELADORA BAGUETT	134,8
056	CABINE DE PINTURA	123,2
091	ESTUFA ALTIMÁTICA	85,8
230	FORNO P/PIZZA DIGI	74,3
148	FORNO PETIT GAS	50,9
118	FORNO TURBOMAX AG	46,7
137	FORNO ROT NG 8.64	46,3
050	MINI PROOFER 380V	42,2
081	FATIADORA RDS	38,1
040	FORNO V/PAO TRIF 2	32,2
055	MISTURAD MEP 80 AU	30,8
077	FORNO V/PAO A GAS	28,9
128	FORNO MODULARE CURT	23,8
154	FORNO V/PINHO A GA	21,8
054	DMSORA HIDRAULIC	21,2
160	FORNO TURBOMAX LH	20,0
017	CARRO COMPACTO	19,9
032	DOSADOR 250L 220V	17,7
033	DOSADOR 605L 220V	13,1
011	MODELADORA C/RET T	8,4
030	MISTURAD MEP 40 AU	6,8
010	DMSORA MANUAL DV	6,5
225	FORNO CICLOTÉRMICO	6,3
134	LAMINADORA ARTICUL	6,2
045	FORNO V/PINHO 0448	3,8
035	CILINDRO RL-4 TRIF	0,6
002	MISTURAD RAPIDA 42	-0,8
113	FORNO MODULARE CL2	-2,1
043	BATEDEIRA 20L TRIF	-3,2
041	MISTURAD RAPIDA 24	-4,1
004	MISTURAD RAPIDA 84	-7,9
044	BATEDEIRA 40L TRIF	-8,9
151	CAMARA FERM. CONTR.	-11,5
062	ESTUFA INOX P/ FOR	-12,7
034	DOSADOR 50L 60HZ	-20,1
031	DOSADOR 150L 60HZ	-25,3
029	MOINHO TRIF 220V	-34,4
049	ESTUFA INOX P/ FOR	-35,8
150	MINI CILINDRO RL-5	-45,2

Visto que a rentabilidade dos itens 020, 056, 091, 230 está acima de 80%, é recomendável fazer um estudo com estimativas da elasticidade das vendas desses produtos, compreendendo os seguintes aspectos: Por que são pouco vendidos? Que oportunidades existem nestes produtos se for reduzido o seu preço para, por exemplo, uma rentabilidade de 50%?

Um outro lado é a avaliação dos produtos com rentabilidade abaixo de 20%. Qual é a causa de tantos produtos nessa classe e o que pode ser feito no estudo de cada produto? Poder-se-ia ter como estratégia a médio prazo não ter produtos nesta faixa, utilizando-se três alternativas: alteração do custo do processo produtivo, alteração do preço de venda ou tirar o produto de linha. A rentabilidade é melhor visualizada na figura 33.

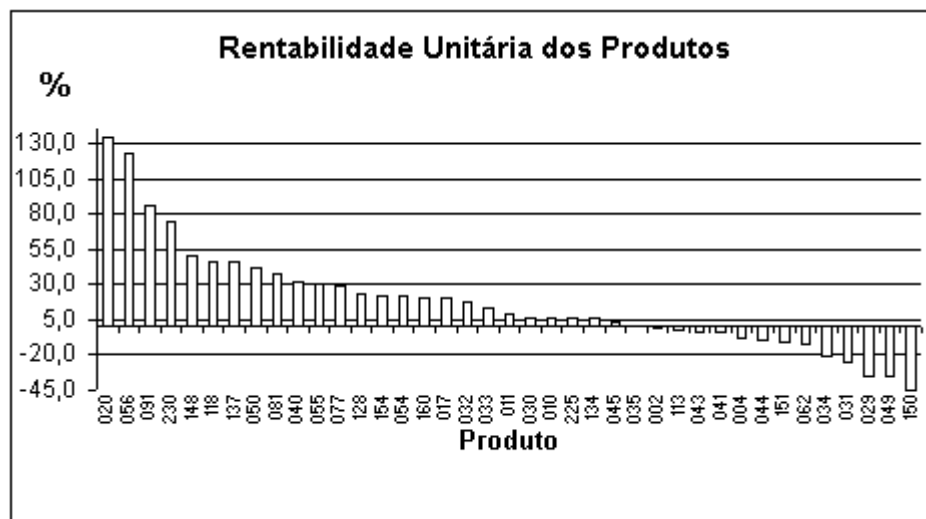


Figura 33: Rentabilidade Unitária dos Produtos

#### 4.5 Caracterização dos Projetos de Melhoria

A seguir são apresentados alguns projetos de melhoria, que buscam diminuir o custo de células com grande gasto de recursos. Elaborados e levantados na implantação do modelo e baseados também na experiência do autor na gestão da produção, visam ilustrar a possibilidade do modelo proposto em proporcionar simulações.

Projeto 1: Desenvolver fornecedor para a caixa de velocidades da bateadeira 20L, 40L e 50L (produtos 043 e 044).

Definição do projeto:	200h x R\$30,00 = R\$6.000,00
Protótipo:	100h x R\$20,00 = R\$4.000,00
Matéria-prima:	R\$5.000,00
Total do custo:	R\$15.000,00
Células otimizadas:	2 células A
Ganho:	30% da usinagem R\$9.600,00
Prazo de retorno do investimento:	1,6 mês
Prazo de desenvolvimento do projeto:	6 meses

Projeto 2: Diminuir o tempo de soldagem do forno vipão a gás (produto 077), por meio de otimização no procedimento de soldagem.

Definição do projeto:	200h x R\$30,00 = R\$6.000,00
Protótipo:	100h x R\$20,00 = R\$2.000,00
Matéria-prima:	R\$5.000,00
Total do Custo:	R\$13.500,00
Células otimizadas:	1 célula A
Ganho:	30% da solda R\$10.800,00
Prazo de retorno do investimento:	1,2 mês
Prazo de desenvolvimento do projeto:	6 meses

Projeto 3: Alterar o suporte da divisora (produto 010), eliminando a usinagem em seu suporte.

Definição do projeto:	50h x R\$30,00 = R\$1.500,00
Protótipo:	100h x R\$20,00 = R\$2.000,00
Matéria-prima:	R\$3.000,00
Total do Custo:	R\$6.500,00
Células otimizadas:	1 célula A
Ganho:	15% da usinagem R\$2.475,00
Prazo de retorno do investimento:	2,6 meses
Prazo de desenvolvimento do projeto:	3 meses

Projeto 4: Diminuir o tempo de montagem dos equipamentos 077, 113, 154, 134, 011, 043 e 137, reduzindo a necessidade de ajustes no acoplamento das peças ou alterando o projeto para facilitar a montagem.

Definição do projeto:	400h x R\$30,00 = R\$12.000,00
Protótipo:	300h x R\$20,00 = R\$6.000,00
Matéria-prima:	R\$10.000,00
Total do Custo:	R\$18.000,00
Células otimizadas:	7 células B
Ganho:	20% da montagem R\$3.600,00
Prazo de retorno do investimento:	5 meses

Prazo de desenvolvimento do projeto:	4 meses
--------------------------------------	---------

Projeto 5: Desenvolver fornecedor para o redutor utilizado na misturadeira MEP 40 e 80 (produtos 030 e 055).

Definição do projeto:	100h x R\$30,00 = R\$3.000,00
Protótipo:	100h x R\$20,00 = R\$2.000,00
Matéria-prima:	R\$5.000,00
Total do Custo:	R\$8.000,00
Células otimizadas:	2 células B
Ganho:	20% da usinagem R\$2.600,00
Prazo de retorno do investimento:	3,1 meses
Prazo de desenvolvimento do projeto:	3 meses

Projeto 6: Diminuir os custos de usinagem do mini-cilindro (produto 150).

Definição do projeto:	200h x R\$30,00 = R\$6.000,00
Protótipo:	100h x R\$20,00 = R\$2.000,00
Matéria-prima:	R\$5.000,00
Total do Custo:	R\$13.000,00
Células otimizadas:	1 célula B
Ganho:	20% da usinagem R\$1.400,00
Prazo de retorno do investimento:	9,3 meses
Prazo de desenvolvimento do projeto:	3 meses

#### 4.6 *Ranking* de Atratividade dos Projetos

A seguir os projetos são classificados pelo seu ponto de retorno:

Tabela 13: Ponto de Retorno dos Projetos

Projeto	Ponto de retorno	Prazo de desenvolvimento
2	1,2 mês	6 meses
1	1,6 mês	6 meses
3	2,6 meses	3 meses
5	3,1 meses	3 meses
4	5 meses	4 meses
6	9,3 meses	3 meses

## 4.7 Matrizes de Simulação

### 4.7.1 Simulação da Rentabilidade Mínima

É uma simulação da correção dos preços dos produtos para que tenham, no mínimo, 20% de rentabilidade. Na tabela 14, constata-se que o lucro aumentaria de R\$205 mil para R\$390 mil, o que é um quadro irreal. Não foi considerada a perda de vendas decorrente do aumento de preços, a qual depende da análise da elasticidade do preço em relação às vendas, mas serve para alertar sobre a importância de manter uma margem de lucro em todos os produtos e ilustra a capacidade de simulação do modelo apresentado.

Tabela 14: Simulação da Rentabilidade Mínima

Item	Descricao	Quant. produz. (peça)	total C. C. custo unit. (R\$)	mat.prima custo unit. (R\$)	custo unit. C. Cs. +m.# TOTAL (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)	Quant. faturada (peça)	Venda unit. (R\$)	Impostos (%)	Rentab. unit. (%)	Venda total (R\$)	Lucro total (R\$)	Rentab. total (%)	Rentab. acumul. (%)	%Rent. acumul. (%)
137	FORNO ROT NG 8.64	6	4.906,78	6.031,92	10.938,70	65.632,20	10	20.003,00	20%	46,3	160.024,00	50.637,00	2,83	2,8	13,0
077	FORNO VIPAO A GAS	33	1.909,40	1.936,11	3.845,51	126.901,83	25	6.196,00	20%	28,9	123.920,00	27.782,25	1,55	4,4	7,1
040	FORNO VIPAO TRIF 2	13	1.354,23	2.378,46	3.732,69	48.524,97	22	6.168,00	20%	32,2	108.556,80	26.437,62	1,48	5,9	6,8
091	ESTUFA AUTOMATICA	3	1.754,53	3.842,34	5.596,87	16.790,61	5	12.999,00	20%	85,8	51.996,00	24.011,65	1,34	7,2	6,1
055	MISTURAD MEP 80 AU	13	1.751,12	2.891,59	4.442,71	57.755,23	14	7.252,00	20%	30,6	81.222,40	19.024,46	1,06	8,3	4,9
148	FORNO PETIT GAS	4	5.000,00	3.772,68	8.772,68	0,00	4	16.549,00	20%	50,9	52.956,80	17.866,08	1,00	9,2	4,6
020	MODELADORA BAGUETT	4	2.780,19	1.463,54	4.243,73	16.974,92	2	12.457,00	20%	134,8	19.931,20	11.443,74	0,64	9,9	2,9
050	MINI PROOFER 380V	11	20.000,00	3.704,58	23.704,58	0,00	1	42.144,00	20%	42,2	33.715,20	10.010,62	0,56	10,4	2,6
081	FATIADORA RDS	11	490,73	512,37	1.003,10	11.034,10	23	1.732,00	20%	38,1	31.868,80	8.797,50	0,49	10,9	2,3
128	FORNO MODULARE CURT	3	1.500,00	1.869,57	3.169,57	5.161,32	11	4.898,00	20%	23,6	43.102,40	8.237,13	0,46	11,4	2,1
056	CABINE DE PINTURA	1	1.000,00	2.183,48	3.183,48	2.348,77	2	8.880,00	20%	123,2	14.208,00	7.841,04	0,44	11,8	2,0
011	MODELADORA C/RET T	30	756,94	694,00	1.450,94	43.528,20	50	2.176,00	20%	20,0	87.040,00	14.493,00	0,81	12,6	3,7
160	FORNO TURBOMAX LH-	16	853,23	1.339,23	2.192,46	35.079,36	12	3.288,00	20%	20,0	31.564,80	5.255,28	0,29	12,9	1,3
118	FORNO TURBOMAX A G	6	993,91	1.597,33	2.591,24	15.547,44	4	4.753,00	20%	46,7	15.209,60	4.844,64	0,27	13,2	1,2
030	MISTURAD MEP 40 AU	10	1.481,48	2.095,73	3.577,21	36.772,10	19	5.365,00	20%	20,0	81.548,00	13.581,01	0,76	14,0	3,5
230	FORNO P/PIZZA DIGI	2	185,56	689,96	875,52	1.751,04	6	1.907,00	20%	74,3	9.153,60	3.900,48	0,22	14,2	1,0
054	DIVISORA HIDRAULIC	1	5.000,00	3.923,23	8.923,23	3.925,54	2	13.523,00	20%	21,2	21.636,80	3.790,34	0,21	14,4	1,0
010	DIVISORA MANUAL DV	37	853,72	398,47	1.252,19	46.331,03	45	1.878,00	20%	20,0	67.608,00	11.259,45	0,63	15,0	2,9
134	LAMINADORA ARTICUL	8	3.426,78	2.257,20	5.683,98	45.471,84	7	8.525,00	20%	20,0	47.740,00	7.952,14	0,44	15,5	2,0
225	FORNO CICLOTERMICO	1	10.888,76	7.450,15	18.318,91	18.318,91	2	27.500,00	20%	20,1	44.000,00	7.362,18	0,41	15,9	1,9
154	FORNO VIPINHO A GA	15	765,08	982,89	1.747,97	26.219,55	6	2.658,00	20%	21,6	12.758,40	2.270,58	0,13	16,0	0,6
045	FORNO VIPINHO 0448	4	1.132,21	1.383,49	2.515,70	10.062,80	14	3.800,00	20%	20,8	42.560,00	7.340,20	0,41	16,4	1,9
032	DOSADOR 250L 220V	4	1.254,04	1.444,75	2.698,79	10.795,16	2	3.969,00	20%	17,7	6.350,40	952,82	0,05	16,5	0,2
033	DOSADOR 605L 220V	1	1.922,94	2.942,91	4.865,85	4.865,85	1	7.300,00	20%	20,0	5.840,00	974,15	0,05	16,5	0,2
017	CARRO COMPACTO	9	137,46	114,16	251,62	2.264,58	11	380,00	20%	20,8	3.344,00	576,18	0,03	16,6	0,1
035	CILINDRO RL-4 TRIF	12	1.932,02	1.917,04	3.849,06	46.188,72	15	5.800,00	20%	20,5	69.600,00	11.864,10	0,66	17,2	3,0
002	MISTURAD RAPIDA 42	4	4.000,00	2.166,43	6.166,43	0,00	2	9.300,00	20%	20,7	14.880,00	2.547,14	0,14	17,4	0,7
151	CAMARA FERM CONTR.	1	1.651,24	2.908,39	4.559,63	4.559,63	1	6.850,00	20%	20,2	5.480,00	920,37	0,05	17,4	0,2
004	MISTURAD RAPIDA 84	1	6.399,22	2.640,29	9.039,51	9.039,51	1	13.600,00	20%	20,4	10.880,00	1.840,49	0,10	17,5	0,5
113	FORNO MODULARE CL2	14	1.675,34	2.994,14	4.669,48	65.372,72	17	7.000,00	20%	19,9	96.200,00	15.818,84	0,98	18,4	4,0
043	BATEDEIRA 20L TRIF	27	984,79	776,66	1.761,45	47.569,15	30	2.650,00	20%	20,4	63.600,00	10.756,50	0,60	19,0	2,8
041	MISTURAD RAPIDA 24	22	930,43	808,16	1.738,59	38.248,98	32	2.600,00	20%	19,6	66.560,00	10.925,12	0,61	19,6	2,8
062	ESTUFA INOX P/ FOR	3	500,00	779,01	1.279,01	2.390,94	17	1.920,00	20%	20,1	26.112,00	4.368,83	0,24	19,8	1,1
044	BATEDEIRA 40L TRIF	8	2.595,61	1.190,91	3.786,52	30.292,16	13	5.700,00	20%	20,4	59.280,00	10.065,24	0,56	20,4	2,6
031	DOSADOR 150L 60HZ	4	2.247,05	1.132,65	3.379,70	13.518,80	7	5.100,00	20%	20,7	28.560,00	4.902,07	0,27	20,7	1,3
034	DOSADOR 50L 60HZ	14	911,36	550,04	1.461,40	20.469,60	23	2.200,00	20%	20,4	40.480,00	6.867,80	0,38	21,1	1,8
029	MOINHO TRIF 220V	21	534,10	220,53	754,63	15.847,23	28	1.150,00	20%	21,9	25.760,00	4.630,36	0,26	21,3	1,2
049	ESTUFA INOX P/ FOR	6	500,00	791,62	1.291,62	4.864,44	16	1.950,00	20%	20,8	24.960,00	4.294,08	0,24	21,6	1,1
150	MINI CILINDRO RL-5	10	1.895,75	1.111,35	3.007,10	30.071,00	7	4.550,00	20%	21,0	25.480,00	4.430,30	0,25	21,8	1,1
	OUTROS		0,00	10.553,05	10.553,05	32.432,30					37.336,00				
TOTAL		374	461.859,60	530.042,93	1.011.902,53	1.011.902,53	509				1.792.023,20	390.862,81	21,81		100,0



#### 4.7.2 Simulação da Implantação dos Projetos

Como os projetos de melhoria apresentados neste estudo têm ponto de retorno de poucos meses, será feita uma suposição que todos foram implantados, obtendo-se os resultados na tabela 15.

O impacto no aumento do lucro é de 20%, que passa de R\$205 mil e atinge R\$245 mil. Destaca-se a melhora da margem de alguns produtos. Por exemplo, o forno vipão a gás (077) passa de uma rentabilidade de 28,9% para 43,4%.

Tabela 15: Simulação da Implantação dos Projetos

Item	Descrição	Quant. produz (peça)	total C. C. custo unit. (R\$)	mat.prima custo unit. (R\$)	C. Cs. +m. (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)	Quant. faturada (peça)	Venda unit. (R\$)	Impostos unit. (%)	Rentab. unit. (%)	Venda total (R\$)	Lucro total (R\$)	Rentab. total (%)	Rentab. acumul. (%)	%Rent. acumul. (%)
137	FORNO ROT NG 8.64	6	4.738,50	6.031,92	10.770,42	64.622,53	10	20.003,00	20%	48,6	160.024,00	52.319,78	3,26	3,3	21,3
077	FORNO VIPAO A GAS	33	1.521,47	1.936,11	3.457,58	114.100,17	26	6.196,00	20%	43,4	123.920,00	37.480,48	2,33	5,6	15,2
040	FORNO VIPAO TRIF 2	13	1.354,23	2.378,46	3.732,69	48.524,97	22	6.168,00	20%	32,2	108.556,80	26.437,62	1,65	7,2	10,8
091	ESTUFA AUTOMATICA	3	1.754,53	3.842,34	5.596,87	16.790,61	5	12.999,00	20%	85,8	51.996,00	24.011,65	1,50	8,7	9,8
055	MISTURAD MEP 80 AU	13	1.639,21	2.691,59	4.330,80	56.300,40	14	7.252,00	20%	34,0	81.222,40	20.591,20	1,28	10,0	8,4
148	FORNO PETIT GAS	4	5.000,00	3.772,68	8.772,68	0,00	4	16.549,00	20%	50,9	52.956,80	17.866,08	1,11	11,1	7,3
020	MODELADORA BAGUETT	4	2.780,19	1.463,54	4.243,73	16.974,92	2	12.457,00	20%	134,8	19.931,20	11.443,74	0,71	11,8	4,7
050	MINI PROOFER 380V	11	20.000,00	3.704,58	23.704,58	0,00	1	42.144,00	20%	42,2	33.715,20	10.010,62	0,62	12,5	4,1
081	FATIADORA RDS	11	490,73	512,37	1.003,10	11.034,10	23	1.732,00	20%	38,1	31.868,80	8.797,50	0,55	13,0	3,6
128	FORNO MODULARE CURT	3	1.500,00	1.669,57	3.169,57	5.161,32	11	4.898,00	20%	23,6	43.102,40	8.237,13	0,51	13,5	3,4
056	CABINE DE PINTURA	1	1.000,00	2.183,48	3.183,48	2.348,77	2	8.880,00	20%	123,2	14.208,00	7.841,04	0,49	14,0	3,2
011	MODELADORA C/RET T	30	722,19	694,00	1.416,19	42.485,82	50	1.966,00	20%	11,1	78.640,00	7.830,30	0,49	14,5	3,2
160	FORNO TURBOMAX LH-	16	853,23	1.399,23	2.192,46	35.079,36	12	3.288,00	20%	20,0	31.564,80	5.255,28	0,33	14,8	2,1
118	FORNO TURBOMAX A G	6	993,91	1.597,33	2.591,24	15.547,44	4	4.753,00	20%	46,7	15.209,60	4.844,64	0,30	15,1	2,0
030	MISTURAD MEP 40 AU	10	1.379,11	2.095,73	3.474,84	34.748,42	19	4.774,00	20%	9,9	72.564,80	6.542,80	0,41	15,5	2,7
230	FORNO PIZZAZ DIGI	2	185,56	689,96	875,52	1.751,04	6	1.907,00	20%	74,3	9.153,60	3.900,48	0,24	15,8	1,6
054	DIVISORA HIDRAULIC	1	5.000,00	3.923,23	8.923,23	3.925,54	2	13.523,00	20%	21,2	21.636,80	3.790,34	0,24	16,0	1,5
010	DIVISORA MANUAL DV	37	786,82	398,47	1.185,29	43.855,90	45	1.667,00	20%	12,5	60.012,00	6.673,75	0,42	16,4	2,7
134	LAMINADORA ARTICUL	8	3.296,12	2.257,20	5.553,32	44.426,54	7	7.542,00	20%	8,6	42.235,20	3.361,97	0,21	16,6	1,4
225	FORNO CICLOTHERMICO	1	10.868,76	7.450,15	18.318,91	18.318,91	2	24.333,00	20%	6,3	38.932,80	2.294,98	0,14	16,8	0,9
154	FORNO VIPINHO A GA	15	693,68	982,89	1.676,57	25.148,61	6	2.668,00	20%	26,8	12.758,40	2.698,96	0,17	17,0	1,1
045	FORNO VIPINHO 0448	4	1.132,21	1.383,49	2.515,70	10.062,80	14	3.263,00	20%	3,8	36.545,60	1.325,80	0,08	17,0	0,5
032	DOSADOR 250L 220V	4	1.254,04	1.444,75	2.698,79	10.795,16	2	3.989,00	20%	17,7	6.350,40	952,82	0,06	17,1	0,4
033	DOSADOR 605L 220V	1	1.922,94	2.942,91	4.865,85	4.865,85	1	6.878,00	20%	13,1	5.502,40	636,55	0,04	17,1	0,3
017	CARRO COMPACTO	9	137,46	114,16	251,62	2.264,58	11	377,00	20%	19,9	3.317,60	549,78	0,03	17,2	0,2
035	CILINDRO RL-4 TRIF	12	1.932,02	1.917,04	3.849,06	46.188,72	15	4.841,00	20%	0,6	58.092,00	356,10	0,02	17,2	0,1
002	MISTURAD RAPIDA 42	4	4.000,00	2.166,43	6.166,43	0,00	2	7.645,00	20%	-0,8	12.232,00	-100,86	-0,01	17,2	0,0
151	CAMARA FERM. CONTR.	1	1.651,24	2.908,39	4.559,63	4.559,63	1	5.044,00	20%	-11,5	4.035,20	-524,43	-0,03	17,2	-0,2
004	MISTURAD RAPIDA 84	1	6.399,22	2.640,29	9.039,51	9.039,51	1	10.406,00	20%	-7,9	8.324,80	-714,71	-0,04	17,1	-0,3
113	FORNO MODULARE CL2	14	1.560,19	2.994,14	4.554,33	63.760,56	17	5.716,00	20%	0,4	77.737,60	314,06	0,02	17,1	0,1
043	BATEDEIRA 20L TRIF	27	767,22	776,66	1.543,88	41.684,76	30	2.132,00	20%	10,5	51.168,00	4.851,60	0,30	17,4	2,0
041	MISTURAD RAPIDA 24	22	930,43	808,16	1.738,59	38.248,98	32	2.085,00	20%	-4,1	53.376,00	-2.268,88	-0,14	17,3	-0,9
062	ESTUFA INOX P/ FOR	3	500,00	779,01	1.279,01	2.390,94	17	1.396,00	20%	-12,7	18.985,60	-2.757,57	-0,17	17,1	-1,1
044	BATEDEIRA 40L TRIF	8	1.976,08	1.190,91	3.166,99	25.335,90	13	4.314,00	20%	9,0	44.865,60	3.694,77	0,23	17,4	1,5
031	DOSADOR 150L 60HZ	4	2.247,05	1.132,65	3.379,70	13.518,80	7	3.156,00	20%	-25,3	17.673,60	-5.984,30	-0,37	17,0	-2,4
029	DOSADOR 60L 60HZ	14	911,36	550,04	1.461,40	20.459,60	23	1.459,00	20%	20,2	26.845,60	-6.786,60	-0,42	16,6	-2,8
029	MOINHO TRIF 220V	21	534,10	220,53	754,63	15.647,23	28	619,00	20%	-34,4	13.865,60	-7.264,04	-0,45	16,1	-3,0
049	ESTUFA INOX P/ FOR	6	500,00	791,62	1.291,62	4.864,44	16	1.039,00	20%	-35,6	13.299,20	-7.366,72	-0,46	15,6	-3,0
150	MINI CILINDRO RL-5	10	1.306,99	1.111,35	2.418,34	24.183,40	7	2.059,00	20%	-31,9	11.530,40	-5.397,98	-0,34	15,3	-2,2
	OUTROS		0,00	10.553,05	10.553,05	32.432,30					37.336,00				
	TOTAL	374	441.605,61	530.042,93		971.648,54	509				1.605.292,80	245.775,72	15,31		100,0

### 4.7.3 Simulação da Rentabilidade Mínima e Implantação de Projetos

Ao juntar-se as duas simulações anteriores, há a idéia da interação que os efeitos proporcionam (tabela 16). Nessa comparação, observa-se que a variável aumento dos preços possui influência bem maior que os projetos de melhoria, contudo não foi considerado o impacto do aumento do preço nas vendas.

Tabela 16: Simulação da Rentabilidade Mínima e Implantação de Projetos

Item	Descricao	Quant. produz. (peça)	total C. C. custo unit. (R\$)	mat.prima custo unit. (R\$)	custo unit. C. Cs. +m.f. (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)	Quant. faturada (peça)	Venda unit. (R\$)	Impostos (%)	Rentab. unit. (%)	Venda total (R\$)	Lucro total (R\$)	Rentab. total (%)	Rentab. acumul. (%)	%Rent. acumul. (%)
137	FORNO ROT NG 8.64	6	4.738,50	6.031,92	10.770,42	64.622,53	10	20.003,00	20%	48,6	160.024,00	52.319,78	2,92	2,9	12,1
077	FORNO VIPAO A GAS	33	1.521,47	1.936,11	3.457,58	114.100,17	25	6.196,00	20%	43,4	123.920,00	37.480,48	2,09	5,0	8,7
040	FORNO VIPAO TRIF 2	13	1.354,23	2.378,46	3.732,69	48.524,97	22	6.168,00	20%	32,2	108.566,80	26.437,62	1,48	6,5	6,1
091	ESTUFA AUTOMATICA	3	1.754,53	3.842,34	5.596,87	16.790,61	5	12.999,00	20%	85,8	51.996,00	24.011,65	1,34	7,8	5,6
055	MISTURAD MEP 80 AU	13	1.639,21	2.891,59	4.330,80	56.300,40	14	7.252,00	20%	34,0	81.222,40	20.591,20	1,15	9,0	4,8
148	FORNO PETIT GAS	4	5.000,00	3.772,68	8.772,68	0,00	4	16.549,00	20%	50,9	52.956,80	17.866,08	1,00	10,0	4,1
020	MODELADORA BAGUETT	4	2.780,19	1.463,54	4.243,73	16.974,92	2	12.457,00	20%	134,8	19.931,20	11.443,74	0,64	10,6	2,6
050	MINI PROOFER 380V	11	20.000,00	3.704,58	23.704,58	0,00	1	42.144,00	20%	42,2	33.715,20	10.010,62	0,56	11,2	2,3
081	FATIADORA RDS	11	490,73	512,37	1.003,10	11.034,10	23	1.732,00	20%	38,1	31.868,80	8.797,50	0,49	11,7	2,0
128	FORNO MODULARE CURT	3	1.500,00	1.869,57	3.169,57	5.161,32	11	4.898,00	20%	23,6	43.102,40	8.237,13	0,46	12,1	1,9
056	CABINE DE PINTURA	1	1.000,00	2.183,48	3.183,48	2.348,77	2	8.880,00	20%	123,2	14.208,00	7.841,04	0,44	12,6	1,8
011	MODELADORA C/RET T	30	722,19	694,00	1.416,19	42.486,82	50	2.176,00	20%	22,9	87.040,00	16.230,30	0,91	13,5	3,8
160	FORNO TURBOMAX LH-	16	853,23	1.339,23	2.192,46	35.079,36	12	3.288,00	20%	20,0	31.564,80	5.255,28	0,29	13,8	1,2
118	FORNO TURBOMAX A G	6	993,91	1.597,33	2.591,24	15.547,44	4	4.753,00	20%	46,7	15.209,60	4.844,64	0,27	14,0	1,1
030	MISTURAD MEP 40 AU	10	1.379,11	2.095,73	3.474,84	34.748,42	19	5.365,00	20%	23,5	81.548,00	15.526,00	0,87	14,9	3,6
230	FORNO P/PIZZA DIGI	2	185,56	689,96	875,52	1.751,04	6	1.907,00	20%	74,3	9.153,60	3.900,48	0,22	15,1	0,9
054	DIVISORA HIDRAULIC	1	5.000,00	3.923,23	8.923,23	3.925,54	2	13.523,00	20%	21,2	21.636,80	3.790,34	0,21	15,3	0,9
010	DIVISORA MANUAL DV	37	786,82	398,47	1.185,29	43.855,90	45	1.878,00	20%	26,8	67.608,00	14.269,75	0,90	16,1	3,3
134	LAMINADORA ARTICUL	8	3.296,12	2.257,20	5.553,32	44.426,54	7	8.525,00	20%	22,8	47.740,00	8.866,77	0,49	16,6	2,1
225	FORNO CICLOTERMICO	1	10.888,76	7.450,15	18.318,91	18.318,91	2	27.500,00	20%	20,1	44.000,00	7.362,18	0,41	17,0	1,7
154	FORNO VIPINHO A GA	15	693,68	982,89	1.676,57	25.148,61	6	2.658,00	20%	26,8	12.758,40	2.698,96	0,15	17,2	0,6
045	FORNO VIPINHO 0448	4	1.132,21	1.383,49	2.515,70	10.062,80	14	3.800,00	20%	20,8	42.560,00	7.340,20	0,41	17,6	1,7
032	DOSADOR 250L 220V	4	1.254,04	1.444,75	2.698,79	10.795,16	2	3.969,00	20%	17,7	6.350,40	952,82	0,05	17,6	0,2
033	DOSADOR 605L 220V	1	1.922,94	2.942,91	4.865,85	4.865,85	1	7.300,00	20%	20,0	5.840,00	974,15	0,05	17,7	0,2
017	CARRO COMPACTO	9	137,46	114,16	251,62	2.264,58	11	380,00	20%	20,8	3.344,00	576,18	0,03	17,7	0,1
035	CILINDRO RL-4 TRIF	12	1.932,02	1.917,04	3.849,06	46.188,72	15	5.800,00	20%	20,5	69.600,00	11.864,10	0,66	18,4	2,7
002	MISTURAD RAPIDA 42	4	4.000,00	2.166,43	6.166,43	0,00	2	9.300,00	20%	20,7	14.880,00	2.547,14	0,14	18,5	0,6
151	CAMARA FERM CONTR.	1	1.651,24	2.908,39	4.559,63	4.559,63	1	6.850,00	20%	20,2	5.480,00	920,37	0,05	18,6	0,2
004	MISTURAD RAPIDA 84	1	6.399,22	2.640,29	9.039,51	9.039,51	1	13.600,00	20%	20,4	10.880,00	1.840,49	0,10	18,7	0,4
113	FORNO MODULARE CL2	14	1.560,19	2.994,14	4.554,33	63.760,56	17	7.000,00	20%	37,3	95.200,00	17.776,46	0,99	19,7	4,1
043	BATEDERA 20L TRIF	27	767,22	776,66	1.543,88	41.684,76	30	2.650,00	20%	20,0	63.600,00	17.263,60	0,96	20,6	4,0
041	MISTURAD RAPIDA 24	22	930,43	808,16	1.738,59	38.248,98	32	2.600,00	20%	19,6	66.560,00	10.925,12	0,61	21,2	2,5
062	ESTUFA INOX P/ FOR	3	500,00	779,01	1.279,01	2.390,94	17	1.920,00	20%	20,1	26.112,00	4.368,83	0,24	21,5	1,0
044	BATEDERA 40L TRIF	8	1.976,08	1.190,91	3.166,99	25.336,90	13	5.700,00	20%	44,0	59.280,00	18.109,17	1,01	22,5	4,2
031	DOSADOR 150L 60HZ	4	2.247,05	1.132,65	3.379,70	13.518,80	7	5.100,00	20%	20,7	28.560,00	4.902,10	0,27	22,8	1,1
034	DOSADOR 50L 60HZ	14	911,36	550,04	1.461,40	20.459,60	23	2.200,00	20%	20,4	40.480,00	6.867,80	0,38	23,2	1,6
029	MOINHOS TRIF 220V	21	534,10	220,53	754,63	15.847,23	28	1.150,00	20%	21,9	25.760,00	4.630,36	0,26	23,4	1,1
049	ESTUFA INOX P/ FOR	6	500,00	791,62	1.291,62	4.864,44	16	1.950,00	20%	20,8	24.960,00	4.294,08	0,24	23,7	1,0
150	MINI CILINDRO RL-5	10	1.306,99	1.111,35	2.418,34	24.183,40	7	4.550,00	20%	50,5	25.480,00	8.551,62	0,48	24,1	2,0
	OUTROS		0,00	10.553,05	10.553,05	32.432,30					37.336,00				
	TOTAL	374	441.605,61	530.042,93		971.648,54	509				1.792.023,20	432.506,12	24,14		100,0

## 4.8 Continuidade do Processo de Otimização

Depois de criar as matrizes de simulação e ter uma boa idéia do comportamento futuro da rentabilidade e do processo de produção, pode-se dar mais um passo: refazer o estudo de otimização de rentabilidade utilizando as matrizes de otimização. Assim ter-se-á uma avaliação dos próximos projetos de otimização e a sua atratividade.

Um ponto que pode ser levantado é a previsão da atratividade dos projetos, pois seus ganhos dependem da eficiência na sua implementação, conjuntamente da demanda futura. Diminui-se esta imprecisão quando o prazo de retorno do projeto é curto (alguns meses). Contudo, para projetos com prazo de implantação de alguns anos, a imprecisão da demanda poderá ser significativa e pôr em risco a rentabilidade.

Desse modo, o roteiro de escolha de projetos de racionalização e de estratégias de preço de venda funciona melhor ao se trabalhar com pequenas otimizações com prazos curtos, menores de um ano. Por outro lado, o sistema proporcionado pelo roteiro é bastante estável para ser utilizado de forma contínua: todo mês as matrizes podem ser facilmente refeitas. Assim atualizam-se as quantidades vendidas, fabricadas, recalculam-se custos de produção e revisam-se as atratividades dos projetos, tanto os que estejam em implementação quanto os previstos. Essa autocorreção mensal mostrará os pontos críticos do processo produtivo, bem como identificará os projetos com pouca mudança de atratividade no tempo, dando maior confiabilidade em uma implementação.

A utilização do roteiro propicia um ambiente comum de avaliação de todas as estratégias de otimização, inclusive as de *marketing*, facilitando a escolha das melhores alternativas, bem como uma rápida correção de rota quando os estímulos do mercado assim impuserem.

## 4.9 Periodicidade das Matrizes

No caso em estudo, foi feito um levantamento de dados referente ao mês de setembro/03. Nada impede a utilização de outras periodicidades, como semestral ou anual, tanto para o passado como para o futuro.

As matrizes do passado são utilizadas para avaliar os resultados das estratégias adotadas, como: quantidade de peças vendidas, lotes econômicos de produção e estratégias de redução de custo de produção. Apresentam também os pontos significativos que não foram atacados. É a memória dos sucessos e dos insucessos.

Já as matrizes do futuro, semestrais ou anuais, permitem prever alternativas a serem viabilizadas, que metas poderão ser alcançadas e o que deverá ser feito, oferecendo concomitantemente previsão de ganhos. A precisão dessas matrizes poderá ser ajustada periodicamente, corrigindo-se os erros e ajustando-se os dados, de forma que a previsão esteja sempre atualizada, permitindo a detecção de novas oportunidades de ganho. Atrasos nos projetos de otimização em desenvolvimento também serão detectados, avaliando-se seu impacto e permitindo a tomada de decisões preventivas.

#### **4.10 Conclusão**

A aplicação do modelo permitiu a visualização de importantes aspectos na produção, seja concentração de gastos em centros de custo como usinagem e solda, nos quais alguns produtos desempenham papel preponderante, como a bateadeira no primeiro (25%) e o forno vipão a gás (36%). Com base na análise dos custos dos produtos nas diversas estações de trabalho, foram propostos projetos de melhoria e simulado seu retorno na rentabilidade da empresa, obtendo-se aumento de 12,7% para 15,3%.

Na análise da rentabilidade, verificou-se expressivo número de produtos com rentabilidade baixa ou até mesmo negativa como, por exemplo, o minicilindro (-45%). Fez-se uma simulação de correção dos preços de venda, na qual todos produtos possuam ao menos 20% de rentabilidade, obtendo-se como resultado um aumento rentabilidade da empresa de 12,7% para 21,8%, contudo nesse caso não foi considerada a variação das vendas.

Para concluir este capítulo, são apresentadas estratégias gerenciais para aumento do lucro e maximização da rentabilidade, obtidas pela análise dos aspectos levantados pela aplicação do modelo de diagnóstico de desempenho econômico-produtivo:

### 1º. Passo: Consolidar a Posição

Aumentar a margem dos produtos mais lucrativos, levando a um fortalecimento da posição atual, por meio da otimização das estações de montagem e solda.

Analisar os produtos mais deficitários: aumentar o preço de venda ou reduzir o custo de produção. Se nenhuma das alternativas for possível, tirá-los de linha.

### 2º. Passo: Aumentar a Venda dos Produtos Mais Rentáveis

Incentivar a venda dos produtos mais rentáveis, por exemplo, cotas para os produtos mais rentáveis ou comissão de vendas que leve em consideração a rentabilidade dos produtos. Não faz sentido pagar comissão por um produto que dá prejuízo. Por outro lado, deve-se aumentar a comissão dos produtos mais rentáveis, induzindo a estrutura de vendas a um processo de ajuste da rentabilidade.

### 3º. Passo: Aumentar a Margem dos Produtos Maduros

É pouco provável que se possa aumentar os preços dos produtos mais maduros sem significativa perda de vendas. A saída é a redução dos custos de produção, o que, para a maioria dos produtos maduros, concentra-se na usinagem. Se conquistas significativas de ganhos no processo produtivo forem possíveis, é provável que se possa dar uma sobrevida a esses produtos. Caso contrário devem ser substituídos ou mesmo eliminados.

## 5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

### 5.1 Conclusões

Este trabalho tem como objetivo elaborar um modelo para diagnosticar o desempenho econômico-produtivo de uma empresa de manufatura, propor melhorias e simular os resultados, permitindo decisões estratégicas. As conclusões obtidas na confecção deste trabalho foram as seguintes:

- A metodologia aplicada para o estudo do modelo permitiu a validação da utilização de aspectos de outros modelos que se complementam entre si e permitem visão mais completa dos fatores que compõem os custos da produção numa empresa. Uma vez que a idéia não era comprovar uma hipótese, mas descobrir o peso dos fatores no resultado financeiro da produção, a metodologia possibilitou ajustar o modelo aos achados da primeira análise geral da empresa.
- A utilização do planejamento estratégico, juntamente com a análise das abordagens estudadas e o estudo de caso na empresa, permitiu determinar a importância e a carência da utilização de ferramenta gerencial que permita determinar relações entre o custo, a rentabilidade e aspectos estruturais e operacionais da produção.
- A aplicação do modelo de diagnóstico do desempenho econômico-produtivo na empresa Perfecta proporcionou a visão global dos custos na produção. O sistema de custos da empresa analisada não é utilizado em sua plenitude, porque os tempos da produção não estão cadastrados para todos os produtos produzidos, em torno de 200 itens.

Por meio da construção da matriz de custos (produtos x estações de trabalho) constatou-se a necessidade de precisão dos tempos de produção apenas das células com maiores gastos de recursos. Isto permitiu a construção de um modelo gerencial que possibilite a tomada de decisões já com os dados atualmente disponíveis, visto serem estes dados referentes aos produtos mais significativos quanto a sua representatividade no custo geral.

O histórico da empresa relata o fracasso de diversas tentativas anteriores de implantação de um sistema de custos, devido ao excessivo detalhamento



aplicado aos produtos manufaturados nos diversos modelos utilizados e da visão que o detalhamento deve estar concluído em todos os produtos, para que o sistema de custos possa ser utilizado, o que ocasionou demora na conclusão da análise ou o seu abandono.

A vantagem do modelo aplicado neste trabalho é que, a partir da análise de resultados e da hierarquização dos custos como elemento de alavancagem do lucro e da rentabilidade da empresa, o detalhamento é aplicado apenas aos produtos considerados prioritários.

A visão global que se obtém com o modelo também permite visualizar possíveis distorções dos custos apurados, bem como procedimentos para sua correção.

- A apresentação dos resultados obtidos pelo modelo permitiu constatar a correção quanto à prioridade de projetos já em execução na empresa, como a otimização na estação solda do produto vipão a gás, a qual concentra 35% dos gastos nesta estação, que é a segunda em gastos de recursos. Além disso mostrou-se, por meio da matriz rentabilidade, que o produto vipão a gás é um produto estratégico, pois possui a segunda colocação em rentabilidade (lucro unitário x quantidade vendida / total de vendas da empresa).

Houve a detecção de novas oportunidades de otimização dos custos como, por exemplo, na alta concentração de recursos na usinagem utilizados pelas batedeiras, 25% do consumo dos recursos da mais dispendiosa estação de trabalho.

- Com base na análise dos custos dos produtos nas diversas estações de trabalho, foram propostos projetos de melhoria e simulado seu retorno na rentabilidade na empresa, obtendo-se aumento de 12,7% para 15,3%.

Ao analisar a rentabilidade de cada produto, constatou-se que alguns apresentam rentabilidade negativa, isto é, prejuízo. Fez-se uma simulação de correção dos preços de venda, na qual todos produtos possuam ao menos 20% de rentabilidade, obtendo-se como resultado um aumento rentabilidade da empresa de 12,7% para 21,8%.

A simulação do retorno dos projetos de melhoria e da alteração de política de preços permitiu não só a análise das alternativas em separado, como prever suas conseqüências na rentabilidade da empresa como um todo, o que

demonstra a utilidade, até mesmo a necessidade, de ferramentas para a simulação de resultados, recurso que o modelo estudado apresenta.

A utilização do modelo de diagnóstico do desempenho de uma empresa de manufatura permitiu um raio X dos custos e rentabilidade da empresa, mostrando-se bastante útil como ferramenta para a tomada de decisões estratégicas.

## 5.2 Sugestões para Futuros Trabalhos

Como sugestão para futuros trabalhos, são apresentados os seguintes aspectos:

- Utilizar na análise outros indicadores de desempenho como: grau de utilização dos recursos, qualidade, tempo, flexibilidade, capacidade de inovação;
- Considerar os relacionamentos entre fornecedores e empresas, bem como de empresas e seus clientes, a fim de detectar novas oportunidades para o aprimoramento do modelo;
- Ampliar o período dos dados (por exemplo para seis meses e até um ano), obtendo-se, além de uma análise mais aprofundada, o amortecimento das sazonalidades da venda;
- Levantar dados sobre tempo de *setup* e elasticidade das vendas em relação ao preço, a fim de utilizá-los na aplicação do modelo;
- Aprimorar o modelo de forma a atualizar o rateio dos gastos nas estações de trabalho decorrentes das alterações propostas nas simulações e também considerar os custos de estocagem de materiais;
- Treinar funcionários da empresa a fim de capacitá-los a operar o modelo;
- Utilizar para a apuração dos custos as abordagens BSC – *Balanced Scorecard* e o Método ABC – *Activity Based Costing*.

Recomenda-se a aplicação do modelo em outras indústrias, a fim de verificar a abrangência de sua utilização. Caso a aplicação tenha sido positiva, este modelo pode ser generalizado, para que sua utilização seja possível em amplo universo de empresas.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, José Serafim. O papel da informação contábil num mundo globalizado. **Revista Brasileira de Contabilidade**, v. 27, nº. 110, p. 6-7, março/abril de 1998.

ALLORA, Franz. **Engenharia de custos**. Blumenau: Pioneira, 1986.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998.

ANSOFF, H. Igor; McDOWELL, Edward J. **Implantando a administração estratégica**. 2 ed., São Paulo: Atlas, 1993.

ANSOFF, H. Igor. **Estratégia empresarial**. São Paulo: Mc-GrawHill do Brasil, 1993.

ARGYRIS, C. **Conhecimento para Ação**. São Paulo: Atlas, 1993.

BAUMAN, R. **O Brasil e a economia global**. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

BRIMSON, James A. **Contabilidade por atividades: uma abordagem de Custeio Baseado em Atividades**. São Paulo: Atlas, 1996.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento e administração estratégica**. São Paulo: Makron Books, 1993.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção de conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro (Biblioteca Tempo Universitário; 96), 1994.

DRUCKER, Peter F. **As novas realidades: no governo e na política, na economia e nas empresas na sociedade e na visão do mundo**. 3. ed., São Paulo: Pioneira, 1993.

\_\_\_\_\_. **A organização do futuro: como preparar hoje as empresas de amanhã**. São Paulo: Futura, 1997.

EISENHARDT, Kathleen. O limiar do caos. **Revista HSM Management**, n. 13, de março-abril de 1999.

GONÇALVES, Reinaldo. **Transformações globais, empresas transnacionais e competitividade internacional do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia Industrial, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1994.

HAMMEL, G.; PRAHALAD, C. **Competindo para o futuro**. Harvard Business Review, Boston, jul/aug, 1994.

HARRINGTON, James. **Aperfeiçoando os processos empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

HERNADES PEREZ JÚNIOR, José. **Gestão estratégia de custos**. São Paulo: Atlas, 2001.

HORNGREN, Charles T. **Contabilidade de custos: um enfoque administrativo**. São Paulo: Atlas, 1997.

HRONEC, Steven M. **Sinais vitais: usando medidas do desempenho da qualidade, tempo e custo para traçar a rota do futuro de sua empresa**. São Paulo: Makron Books, 1994.

IBRACON – Instituto Brasileiro de Contabilidade. **Custo como ferramenta gerencial**. São Paulo: Atlas, 1995.

KAPLAN, R. Dos custos à performance. **Revista HSM Management**, n. 13, março-abril de 1999.

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

\_\_\_\_\_. Using the Balanced Scorecard as a strategic management system. **Harvard Business Review**, Boston, Jan/Feb, 2001. p. 71-79.

KIERNAN, Matthew J. **Os 11 mandamentos da administração so século XXI**. São Paulo: Makron *Books*, 1998.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing**. São Paulo: Atlas, 1995.

JONSSON, J. & LESSHAMMAR M. Evaluation and improvement of manufacturing performance measurement systems – the role of OEE. **International Journal of Operations Management**. England: MCB University Press, vol. 19, nº.1, 1999, p. 55-78.

LACERDA, Antonio Corrêa de. **O impacto da globalização na economia brasileira**. 2. ed., São Paulo: Contexto, 1998.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 6. ed., São Paulo: Atlas, 1998.

MEGLIONI, Evandir. **Custos**. São Paulo: Makron *Books*, 2001.

MENEZES, José David de. Uma plataforma para expedição de combustíveis. **Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC**. Florianópolis: UFSC, 2000.

MINTZBERG, Henry. A Queda e a Ascensão do Planejamento Estratégico. **Revista Exame**, p. 70-72, 14 de setembro de 1994.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Dimensões do desempenho em manufatura e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1996.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento estratégico: conceito, metodologia e prática**. São Paulo: Atlas, 1995.

OLIVEIRA, Luís Martins de. **Controladoria: conceitos e aplicações**. São Paulo: Futura, 1998.

\_\_\_\_\_. **Contabilidade de custos para não contadores**. São Paulo: Atlas, 2000.

OSTRENGA, Michel. **Guia da Ernst & Young para gestão total dos custos**. 2. ed., Rio de Janeiro: Record, 1994.

PETTIGREW, A.M. A cultura das organizações é administrável? In: FLEURY, M.T.L. **Cultura e poder nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1990.

PEREIRA, L. C.; FERREIRA JÚNIOR, S. S. **Custos Industriais – Método das Unidades de Esforço de Produção (UEPs)**: viabilidade de uso. Monografia apresentada no Curso de Especialização em Administração Industrial. Curitiba: UFPR, 2001.

PORTER, Michel E. **Vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

REVISTA EXAME. Nº. 13, 30/jun/1999.

RODRIGUES, J. R. G.; NUNES, P. M. **O uso do Balanced Scorecard como núcleo de Business Intelligence**: um poderoso habilitador da excelência das decisões sobre temas qualitativos e estratégicos da organização moderna. Encontrável em <<http://www.gaussconsulting.com.br/index2.htm>>, acessado em 04/05/2002.

SILVA, Edna Lúcia da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed., Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância de UFSC, 2001.

SIMONSEN, Mário Henrique; FLANZER, Henrique. **Elaboração e análise de Projetos**. São Paulo: Sugestões Literárias S/A, 1974.

SINK, D. Scott; TUTTLE, Thomas C. **Planejamento e medição para a performance**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1993.

SLACK, Nigel *et. al.* **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1996.

SOARES, Rodrigo Debus. Custeio Baseado em Atividades (ABC) vs. métodos tradicionais de custeio. **Revista Brasileira de Contabilidade**, v. 28, nº. 116, p. 72-82, março/abril de 1999.

SHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

TELMA, Romeu Rössler. **Pesquisas, modelos e simulações de marketing no contexto da administração estratégica**. São Paulo: Atlas, 1995.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1987.

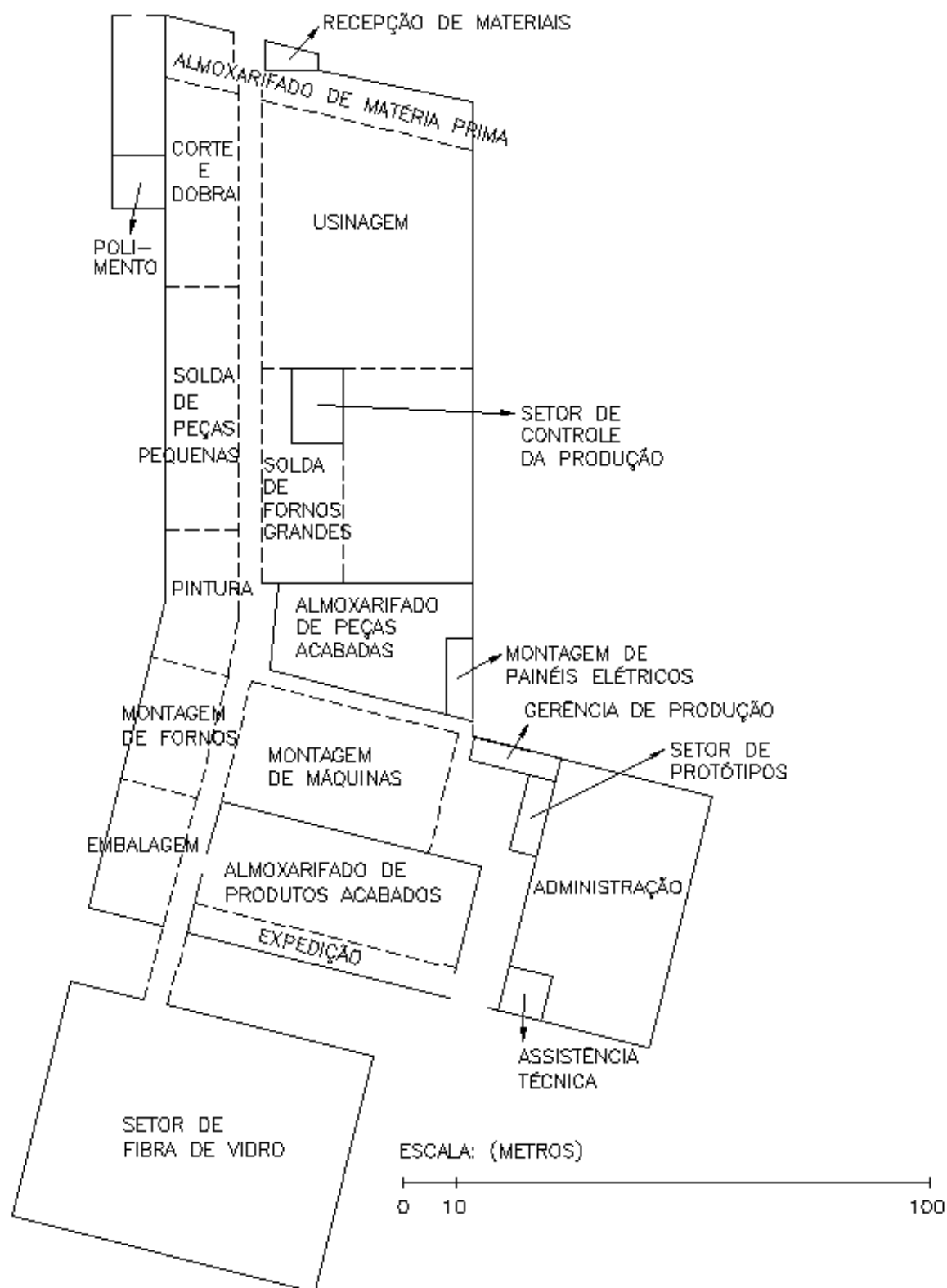
VICO MAÑAS, Antonio. **Gestão de tecnologia e inovação**. São Paulo: Érica, 1993.

WERNKE, Rodney. Controle dos gastos com desperdícios. **Revista Brasileira de Contabilidade**. v. 28, nº. 117, p. 33-38, maio/junho de 1999.

\_\_\_\_\_. **Gestão de Custos: uma abordagem prática**. São Paulo: Atlas 2001.

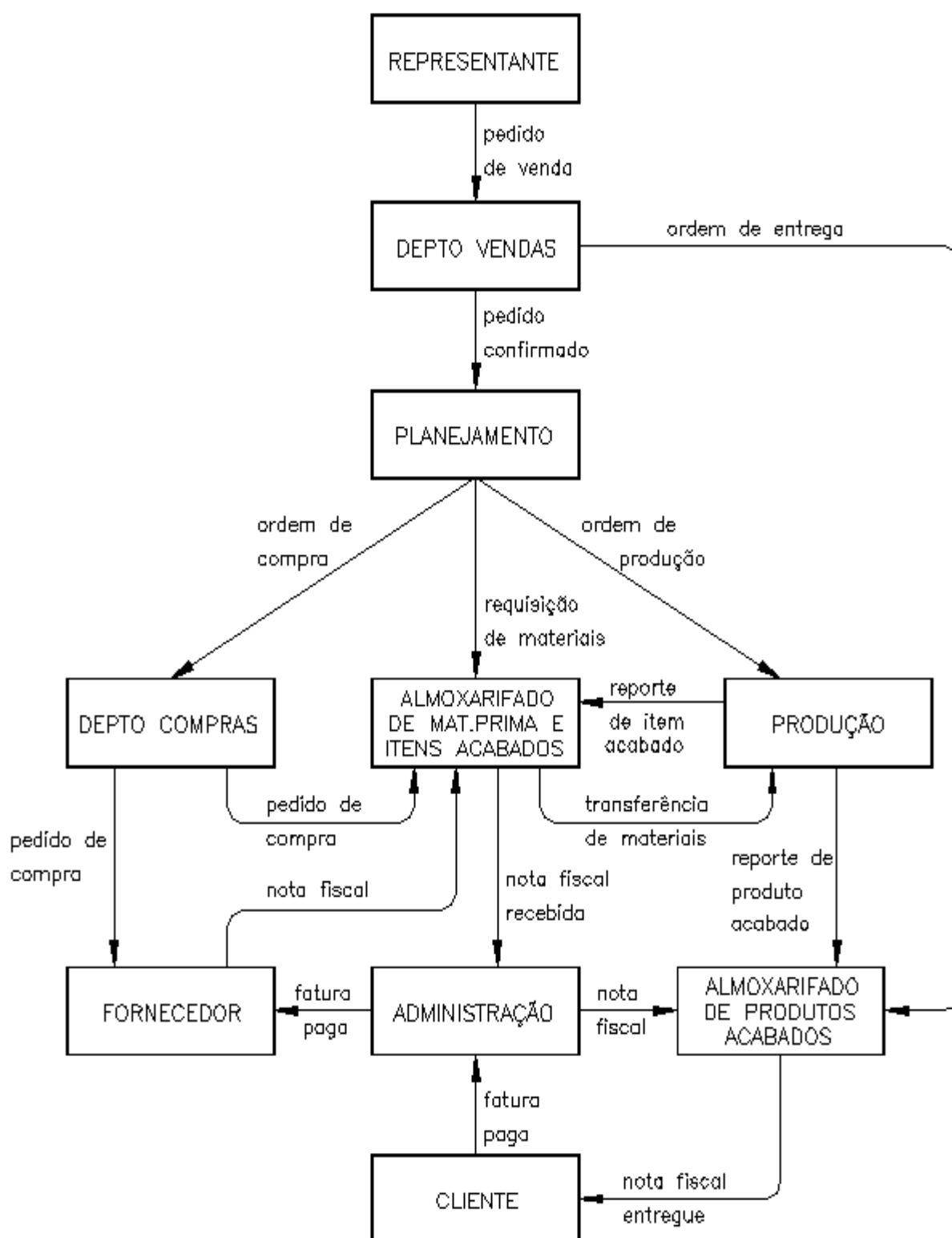
WOOD JR, Thomaz; ZUFFO, Paulo Knörich. Supply Chain Mannagement. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: FGV, v. 38, n. 3, Jul/Set, 1998. P. 55-63.

## APÊNDICE A – Lay Out da Fábrica

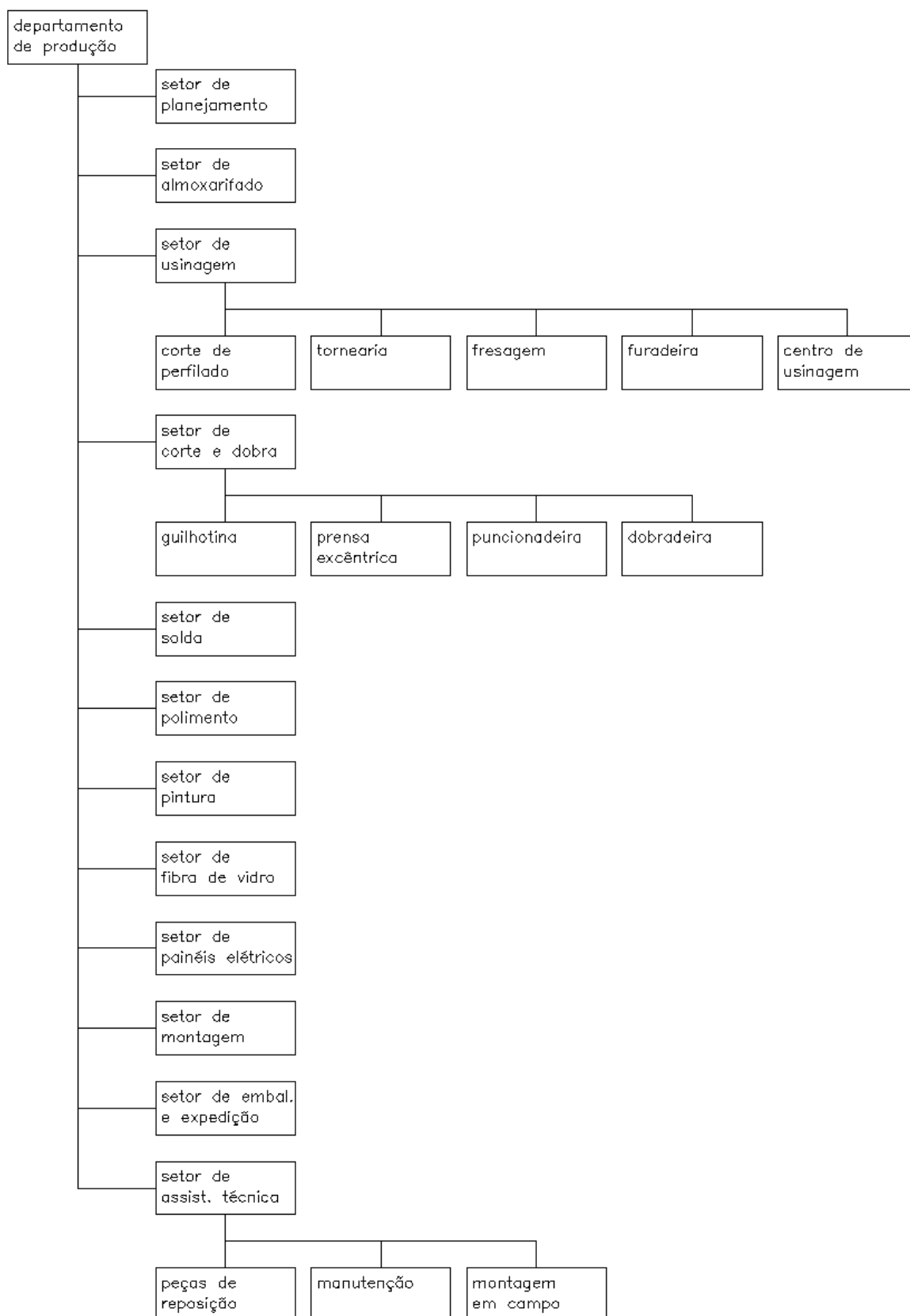




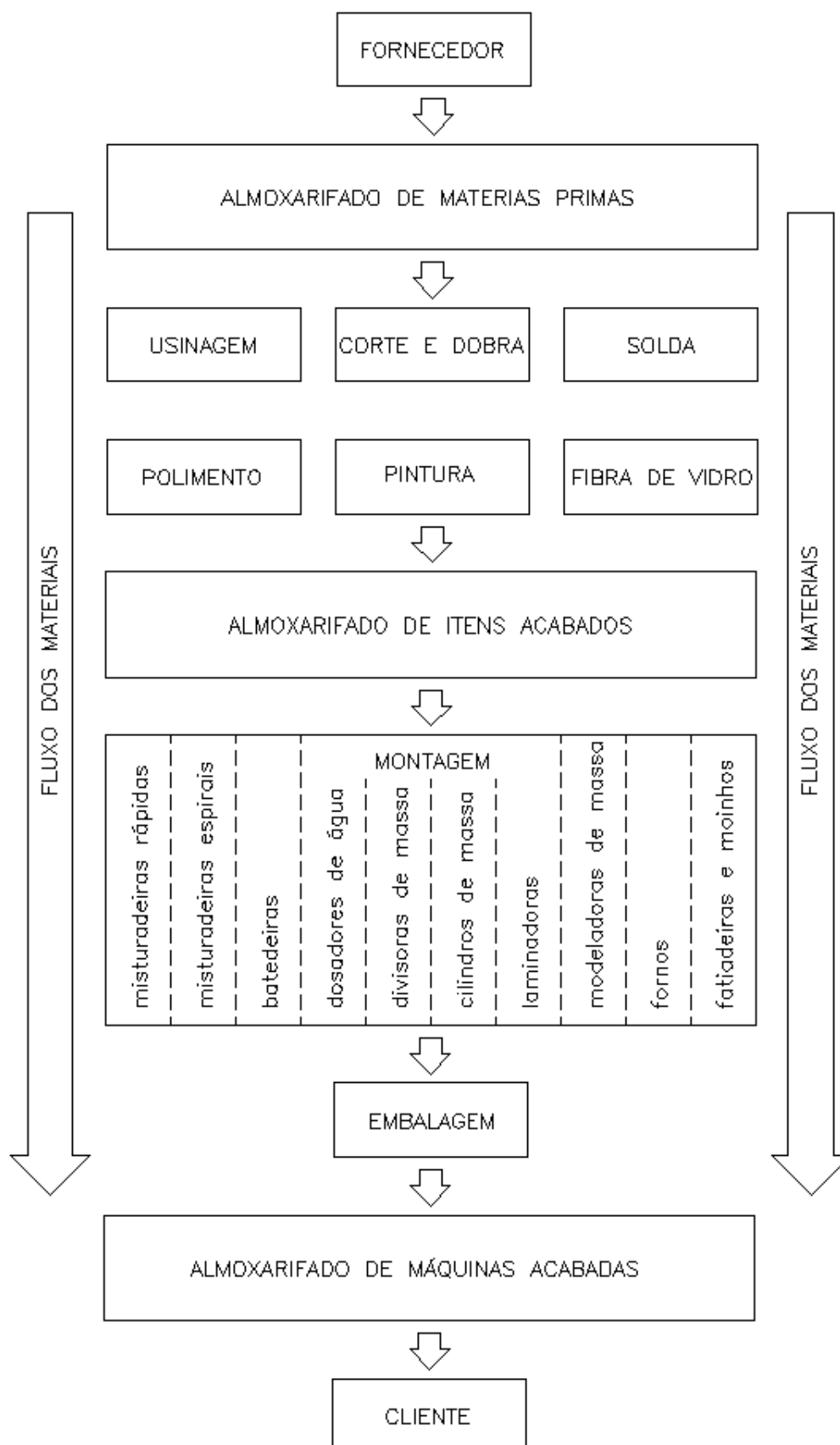
## APÊNDICE B – Fluxo de Informações



## APÊNDICE C – Estrutura do Departamento de Produção



## APÊNDICE D – Fluxo de Materiais



## ANEXO A – Relatório da Produção do Período (setembro/2003)

IND. COM. MÁQS. PERFECTA CURITIBA LTDA.			Produção do Período		
TOTAL GERAL DOS ITENS POR FAMILIA COMERCIAL -					
Fam.	Com.	Item	Descricao	Un	Quantidade
VENDA PA	00	4002126	MISTURAD RAPIDA 84	PC	1,0000
	01	0001100	DIVISORA MANUAL D9	PC	27,0000
	01	1002226	MODELADORA C/RET T	PC	30,0000
	01	7000000	CARRO COMPACTO	PC	3,0000
	02	0002135	MODELADORA BAGUETT	PC	2,0000
	02	0002236	MODELADORA BAGUETT	PC	2,0000
	02	9002226	MOINHO TRIF 220V	PC	21,0000
	02	0002226	MISTURAD MEP 40 AU	PC	3,0000
	02	0002236	MISTURAD MEP 40 AU	PC	2,0000
	03	1002116	DOSADOR 150L 60HZ	PC	4,0000
	03	2002226	DOSADOR 250L 220V	PC	4,0000
	03	3002126	DOSADOR 605L 220V	PC	1,0000
	03	4002116	DOSADOR 50L 60HZ	PC	14,0000
	03	5002426	CILINDRO RL-4 TRIF	PC	6,0000
	03	5002436	CILINDRO RL-4 TRIF	PC	6,0000
	04	0002126	FORNO VIPAO TRIF 2	PC	4,0000
	04	0002136	FORNO VIPAO TRIF 3	PC	3,0000
	04	1002126	MISTURAD RAPIDA 24	PC	22,0000
	04	2000000	CAVALETE VIPAO ELE	PC	4,0000
	04	3002126	BATEDEIRA 20L TRIF	PC	27,0000
	04	4002126	BATEDEIRA 40L TRIF	PC	3,0000
	04	5002126	FORNO VIPINHO 0448	PC	4,0000
	04	5002226	FORNO VIPINHO 0446	PC	5,0000
	04	9002200	ESTUFA INOX P/ FOR	PC	6,0000
	05	4000000	DIVISORA HIDRAULIC	PC	1,0000
	05	5002226	MISTURAD MEP 30 AU	PC	6,0000
	05	5002236	MISTURAD MEP 30 AU	PC	7,0000
	05	6002236	CABINE DE PINTURA	PC	1,0000
	06	2002200	ESTUFA INOX P/ FOR	PC	3,0000
	06	3002126	UNIDADE PROCESS. VM	PC	3,0000
	06	4002126	PRE COZEDOR VMA 22	PC	3,0000
	06	5002126	DESCASCADORA VMA	PC	3,0000
	07	7002126	FORNO VIPAO A GAS	PC	23,0000
	08	1002226	FATIADORA RDS 12M	PC	3,0000
	08	1002426	FATIADORA RDS 14M	PC	3,0000
	08	4000000	CAVALETE VIPAO A G	PC	12,0000
	09	1002126	ESTUFA AUTOMATICA	PC	1,0000
	09	1002136	ESTUFA AUTOMATICA	PC	1,0000
	09	2002136	ESTUFA AUTOMATICA	PC	1,0000
	11	1000000	CAVALETE VIPINHO 0	PC	2,0000
	11	300000026	MONTAGEM DO MODULO	PC	1,0000
	11	3002236	FORNO MODULARE CL2	PC	1,0000
	11	3002326	FORNO MODULARE CL2	PC	1,0000
	11	3002426	FORNO MODULARE CL2	PC	1,0000
	11	3005426	FORNO MODULARE CL2	PC	1,0000
	11	3005536	FORNO MODULARE CL2	PC	2,0000
	11	3007426	FORNO MOD CL2SM2 CV	PC	1,0000
	11	8002126	FORNO TURBOMAX A G	PC	6,0000
	12	5002126	REFRIADOR 3000 LI	PC	3,0000
	12	8002136	FORNO MODULARE CC2	PC	1,0000
	13	4002226	LAMINADORA ARTICUL	PC	3,0000
	13	4002236	LAMINADORA ARTICUL	PC	5,0000
	13	7002126	FORNO ROT NG 8.64	PC	6,0000
	15	0002126	MIMI CILINDRO RL-5	PC	10,0000

## ANEXO B – Relatório Demonstrativo de Custos (setembro/2003)

IND. COM. MAQS. PERFECTA CURITIBA LTDA.		Demonstrativo de Custos																
Item	Descricao	Un GE	Preco	Data Estr.	Data Oper.	Moeda	Un GE	Preco	Data Estr.	Data Oper.	Moeda	Un GE	Preco	Data Estr.	Data Oper.	Moeda	Quantidade	
029002226	MOINHO TRIF 220V 60HZ	PC	7 Medio	30/10/2003	30/10/2003	Corrente	1,0000											
		Un GE	Preco	Data Estr.	Data Oper.	Moeda												
00000		Tempo M.O. DIRETA	M. O. INDIR.	SERVI. TERÇ.	DESP. VEIC.	MAT. DIVS.	T. G. F.											
		1,3970	21,47	16,00	1,82	2,11	0,76	4,07	46,24									
		0,6400	9,00	5,80	0,66	0,77	4,32	1,70	22,24									
		1,0792	20,36	12,78	1,45	1,69	3,45	3,15	42,88									
		0,7107	2,04	1,31	0,15	0,17	3,81	0,55	8,02									
		3,2500	182,11	112,97	12,85	14,92	15,44	28,29	366,58									
		0,1082	1,41	1,05	0,12	0,14	1,77	0,22	4,82									
		0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00									
		0,9400	18,81	12,76	1,45	1,68	6,16	2,44	42,30									
Total:		8,1852	255,19	162,67	18,51	21,48	35,72	40,52	534,09									

Custo Total da Materia Prima: 220,5265

## ANEXO C – Relatório de Produtos Faturados (setembro/2003)

IND. COM. MAQS. PERFECTA CURITIBA LTDA. Relatório de Produtos Faturados

Item	Descricao	Un	Quantidade	Valor Merc Fat
002002126	MISTURAD RAPIDA 42 PC	PC	2,0000	15290,95
002002136	MISTURAD RAPIDA 42 PC	PC	2,0000	11394,13
004002126	MISTURAD RAPIDA 84 PC	PC	1,0000	10406,29
003000000	CARRO 1.10	PC	4,0000	1812,20
010001100	DIVISORA MANUAL DV PC	PC	44,0000	71566,96
010001200	DIVISORA MANUAL DV PC	PC	1,0000	2571,43
011002226	MODELADORA C/RET T PC	PC	24,0000	46499,96
011002235	MODELADORA C/RET T PC	PC	1,0000	1701,03
011002236	MODELADORA C/RET T PC	PC	19,0000	32768,39
011002326	MODELADORA C/SEG T PC	PC	3,0000	6298,57
011002336	MODELADORA C/SEG T PC	PC	3,0000	10034,84
017000000	CARRO COMPACTO	PC	11,0000	4157,65
020002236	MODELADORA BAGUETT PC	PC	2,0000	24914,28
025002236	ESTUFA AUTOMATICA PC	PC	1,0000	2201,85
029002215	MOINHO MONF 220V PC	PC	2,0000	1033,67
029002226	MOINHO TRIF 220V PC	PC	6,0000	3531,98
029002235	MOINHO TRIF 380V PC	PC	3,0000	1550,51
029002236	MOINHO TRIF 380V PC	PC	17,0000	11219,73
030002226	MISTURAD MEP 40 AU PC	PC	11,0000	56408,42
030002236	MISTURAD MEP 40 AU PC	PC	8,0000	34212,79
031002116	DOSADOR 150L 60HZ PC	PC	7,0000	22095,44
032002226	DOSADOR 250L 220V PC	PC	2,0000	7938,78
033002126	DOSADOR 605L 220V PC	PC	1,0000	6878,38
034002116	DOSADOR 50L 60HZ PC	PC	23,0000	32573,66
035002426	CILINDRO RL-4 TRIF PC	PC	2,0000	12430,58
035002435	CILINDRO RL-4 TRIF PC	PC	2,0000	7957,60
035002436	CILINDRO RL-4 TRIF PC	PC	7,0000	34755,08
035002536	CILINDRO RL-5 TRIF PC	PC	4,0000	17484,12
036002426	KIT CILINDRO 4CV 2 PC	PC	1,0000	1609,33
040002126	FORNO VIPAO TRIF 2 PC	PC	7,0000	48822,70
040002135	FORNO VIPAO TRIF 3 PC	PC	8,0000	41176,05
040002136	FORNO VIPAO TRIF 3 PC	PC	7,0000	45697,33
041002116	MISTURAD RAPIDA 24 PC	PC	1,0000	3728,96
041002126	MISTURAD RAPIDA 24 PC	PC	17,0000	34844,53
041002135	MISTURAD RAPIDA 24 PC	PC	1,0000	1968,39
041002136	MISTURAD RAPIDA 24 PC	PC	13,0000	26193,08
042000000	CAVALETE VIPAO ELE PC	PC	14,0000	15,86
043002126	BATEDEIRA 20L TRIF PC	PC	15,0000	31739,79
043002136	BATEDEIRA 20L TRIF PC	PC	13,0000	26297,16
043002226	BATEDEIRA 20L C/3E PC	PC	2,0000	5934,48
044002136	BATEDEIRA 40L TRIF PC	PC	7,0000	25910,98
044002226	BATEDEIRA 40L C/3E PC	PC	1,0000	4616,48
045002126	FORNO VIPINHO 0448 PC	PC	5,0000	15739,90
045002135	FORNO VIPINHO 0448 PC	PC	1,0000	3041,31
045002136	FORNO VIPINHO 0448 PC	PC	3,0000	11726,60
045002226	FORNO VIPINHO 0446 PC	PC	4,0000	11624,33
045002236	FORNO VIPINHO 0446 PC	PC	1,0000	3564,40
049002100	ESTUFA VIPAO 2 GAS PC	PC	14,0000	14226,75
049002200	ESTUFA INOX P/ FOR PC	PC	2,0000	2410,90
050002136	MINI PROOFER 380V PC	PC	2,0000	42144,76
054000000	DIVISORA HIDRAULIC PC	PC	2,0000	27047,62
055002226	MISTURAD MEP 80 AU PC	PC	3,0000	21926,86
055002235	MISTURAD MEP 80 AU PC	PC	1,0000	5941,49
055002236	MISTURAD MEP 80 AU PC	PC	10,0000	73672,38
062000000	ESTUFA VIPAO ELETR PC	PC	9,0000	11717,36
062002200	ESTUFA INOX P/ FOR PC	PC	8,0000	12028,24