

**FABRIZIO CARLO MEZZARI**

**A DINÂMICA DOS CUSTOS SOB A ÓTICA DA CADEIA DE  
VALOR: O DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PARA O  
APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DECISÓRIO E DA  
COMPETITIVIDADE**

**FLORIANÓPOLIS – SC**

**Março, 2007**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO – ESAG  
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO**

**FABRIZIO CARLO MEZZARI**

**A DINÂMICA DOS CUSTOS SOB A ÓTICA DA CADEIA DE  
VALOR: O DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PARA O  
APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DECISÓRIO E DA  
COMPETITIVIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Administração da  
Universidade do Estado de Santa Catarina  
como requisito parcial para obtenção  
do grau de Mestre em Administração.

**Orientador:** Dr. José Luiz Fonseca da Silva Filho

**FLORIANÓPOLIS – SC**

**Março, 2007**

**FABRIZIO CARLO MEZZARI**

**A DINÂMICA DOS CUSTOS SOB A ÓTICA DA CADEIA DE  
VALOR: O DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PARA O  
APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DECISÓRIO E DA  
COMPETITIVIDADE**

Dissertação aprovada para obtenção do grau de Mestre em Administração, área de concentração gestão estratégica das organizações, linha de pesquisa de gestão de inovações e tecnologias organizacionais no Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade do Estado de Santa Catarina.

**Banca Examinadora:**

Orientador \_\_\_\_\_  
Prof. José Luiz Fonseca da Silva Filho, Dr.

Membro \_\_\_\_\_  
Prof. Júlio da Silva Dias, Dr.

Membro \_\_\_\_\_  
Prof. Pedro Antônio de Melo, Dr.

**FLORIANÓPOLIS – SC, 30 de março de 2007 (30/03/2007)**

À minha amada esposa Gisele e  
ao nosso querido filho Gianluca.

Aos meus pais e minhas irmãs.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha esposa Gisele e ao meu filho Gianluca, pela compreensão nas horas de ausência em que me dediquei a este empreendimento.

Aos meus pais, pelo apoio e perseverança que me passaram ao longo do período.

Às minhas irmãs, que me transmitiram confiança e suas vivências acadêmicas.

Ao meu orientador, prof. Dr. José Luiz Fonseca da Silva Filho, que me auxiliou na construção e desenvolvimento da magnitude deste trabalho.

Aos entrevistados e funcionários que me auxiliaram nas buscas de todas as informações para possibilitar a construção da ferramenta.

Aos meus amigos do mestrado e aqueles que me ouviram, testemunharam e compartilharam das minhas ansiedades e anseios no desenvolvimento deste trabalho.

“A fonte de toda vantagem competitiva sustentável está na capacidade relativa da empresa em aprender mais rápido e melhor que seus concorrentes”

**ARRIE DE GEUS**

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta de auxílio ao processo decisório para o aperfeiçoamento da competitividade, por meio da visualização da cadeia de valor de uma organização típica da indústria de fabricação de produtos eletro-eletrônicos. O principal elo analisado da cadeia consiste no comportamento da dinâmica dos custos industriais envolvidos no processo. Para se chegar ao objetivo proposto, parte do trabalho foi embasada em princípios e métodos de custeio para possibilitar as projeções de todo o processo produtivo e de toda a cadeia, desde aquisição de matéria-prima à venda dos produtos. Todos os elos da cadeia analisados são inter-relacionados, possibilitando a visão dinâmica da interatividade resultante dos possíveis cenários a serem aplicados. Utilizou-se o estudo de caso como procedimento metodológico, tendo sido aplicada em uma empresa de manufatura de produtos eletro-eletrônicos voltados às telecomunicações. A ferramenta comprovou-se viável e aplicável, oferecendo resultados que possibilitam tomadas de decisão que aperfeiçoam a competitividade da organização.

**Palavras-chave:** Dinâmica de custos. Cadeia de Valor. Interatividade. Tomada de Decisão. Competitividade.

## ABSTRACT

The objective of the present work is to develop support in the process of decision making in order to optimize the competitiveness by visualizing the value chain of a electronic product manufacturing company. The major analyzed link of this value chain is the industrial costs dynamic process involved. To obtain the main proposed objective, part of the work was based on cost principles and methods to allow the projection of all productive process and all the value chain, since the raw material costs to product sell-out. All analyzed links are interrelated, allowing the interactivity dynamic vision, resulted from various scenes applied. A case study was conducted as a methodology procedure, applied at an electronic product telecommunication manufacturing company. The developed tool has proved its feasibility and applicability, offering results to enable better decision making in order to optimize the company competitiveness.

**Keywords:** Cost dynamic. Value Chain. Interactivity. Decision making. Competitiveness.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 Alavancagem Operacional .....	058
Figura 02 Comparação entre alavancagens operacionais .....	060
Figura 03 Macro Fluxo do Processo da Metodologia Proposta.....	067
Figura 04 Formação do Custo Padrão .....	075
Figura 05 Análise da capacidade fabril por equipamento .....	076
Figura 06 Tabela de Demonstrativo de Resultado do Exercício por produto .....	082
Figura 07 Fluxo de Caixa Projetado .....	083
Figura 08 Matriz principal da análise da Dinâmica da Cadeia de Valor .....	084
Figura 09 Matriz de Análise das Restrições .....	085
Figura 10 Informações Extras para Análise .....	085
Figura 11 Estrutura Macro Organizacional .....	088
Figura 12 Organograma da empresa X.....	089
Figura 13 Mapa Macro do Fluxo de Processo Produtivo .....	096
Figura 14 Alíquotas de impostos e despesas comerciais aplicadas aos produtos.....	104
Figura 15 Processo de Formação do custo de produção em um centro de custo produtivo.....	106
Figura 16 Processo de formação do custo do produto em um centro de custo de produção .....	107
Figura 17 Reprocesso do cálculo da formação de custo de um centro de custo.....	108
Figura 18 Reprocesso de formação de custo de um centro de custo .....	109
Figura 19 Apresentação das alterações de custos em função da variação de volume de produto/necessidade de mão-de-obra direta .....	109
Figura 20 Processo de formação de custo de um centro de custo .....	110
Figura 21 Absorção dos custos e despesas fixas pela margem de contribuição.....	111

Figura 22 Análise das variações de necessidade de capital de giro.....	114
Figura 23 DRE de produto A e B e o consolidado da organização .....	115
Figura 24 Fluxo de Caixa Projetado .....	116
Figura 25 Números referência (realizado) para simulação de cenários.....	117
Figura 26 Cenário simulado com aumento do volume do Produto A .....	118
Figura 27 Apresentação dos Sinalizadores da Dinâmica das Restrições – Referência e Simulado .....	120
Figura 28 Apresentação dos Controladores da Dinâmica das Restrições .....	120
Figura 29 Ponto de equilíbrio de múltiplos produtos e alavancagem operacional .....	122

## LISTA DE ABREVIATURAS

RCA	Resource Consumption Accountability
GPK	Grenzplankostenrechnung
SMD	Surface Mounting Device
COB	Chip on Board
PTH	Pass Through Hole
ERP	Enterprise Resource Planning
NCG	Necessidade de Capital de Giro
DRE	Demonstrativo do Resultado do Exercício
MOD	Mão-de-obra Direta
MOI	Mão-de-obra Indireta
CVL	Custo x Volume x Lucro
TOC	Theory Of Constraints
OPT	Optimized Manufacturing Technology
JIT	Just In Time
FGV	Fundação Getúlio Vargas
SIG	Sistema de Informações Gerenciais
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
QC	Quality Control

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1 TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA .....	15
1.2 OBJETIVOS .....	18
1.2.1 Objetivo Geral .....	18
1.2.2 Objetivos Específicos .....	18
1.3 JUSTIFICATIVA .....	19
1.4 METODOLOGIA DE PESQUISA .....	20
1.4.1 Caracterização da Pesquisa.....	21
1.4.2 Técnicas de Coleta e Análise dos Dados .....	21
1.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA .....	23
1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	23
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	25
2.1 CONTEXTO DA INDÚSTRIA DE ELETRÔNICOS NO CENÁRIO GLOBALIZADO.....	25
2.2 POSSIBILIDADES ESTRATÉGICAS.....	29
2.3 A CADEIA DE VALOR .....	31
2.4 O PROCESSO DECISÓRIO.....	32
2.5 A COMPLEXIDADE E INTERDEPENDÊNCIA SISTÊMICA DA CADEIA...	34
2.6 A CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL .....	37
2.7 CUSTOS INDUSTRIAIS .....	38
2.7.1 Sistemas de Custeio .....	40
2.7.2 Princípios de Custeio .....	40
2.7.2.1 Princípio de Custeio por Absorção Integral .....	41
2.7.2.2 Princípio de Custeio por Absorção Ideal .....	42
2.7.2.3 Princípio de Custeio Variável.....	42
2.7.3 Métodos de Custos .....	44
2.7.3.1 Método dos Centros de Custos ou RKW.....	44
2.7.3.2 Método do Custo Padrão .....	45
2.7.3.3 Método do Custeio Baseado em Atividades.....	46
2.7.3.4 Método do Custeio GPK – Grenzplankostenrechnung.....	48
2.7.3.5 Método do Custeio RCA – Resource Consumption Accounting .....	50
2.8 GESTÃO FINANCEIRA .....	53
2.9 ANÁLISE ECONÔMICA – CONSOLIDAÇÃO DOS ELLOS DA CADEIA .....	56
2.10 FERRAMENTAS DE ANÁLISE E GESTÃO .....	57

2.10.1 A Relação CVL .....	57
2.10.2 Teoria das Restrições.....	60
<b>3 METODOLOGIA PROPOSTA.....</b>	<b>62</b>
3.1 PRINCÍPIOS E MÉTODOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA PROPOSTA .....	62
3.2 FASES DA METODOLOGIA.....	68
3.2.1 Fase I – Identificação da Estrutura de Funcionamento da Organização.....	68
3.2.2 Fase II – Aquisição dos Dados para Constituição da Estrutura do Sistema.....	69
3.2.3 Fase III – A Classificação e Manipulação dos Dados para Concretização da Base do Sistema.....	69
3.2.3.1 Classificação dos Custos Industriais.....	69
3.2.3.2 Análise Sob a Ótica da Margem de Contribuição .....	72
3.2.3.3 Alavancagem Operacional.....	73
3.2.3.4 Tempos Padrão de Produção .....	74
3.2.3.5 O Sistema de Formação dos Custos de Produção.....	74
3.2.3.6 O Sistema Flexível de Ajustes de Produção.....	75
3.2.3.7 A Modelagem das Projeções de Cenários nos Custos de Produção .....	77
3.2.4 Fase IV: a interação e aglutinação dos dados em estruturas de demonstração do resultado.....	81
3.2.4.1 A Construção do Demonstrativo de Resultados .....	81
3.2.4.2 A Construção do Fluxo de Caixa.....	83
3.2.4.3 As Matrizes da Análise Dinâmica dos Cenários Projetados.....	83
<b>4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA.....</b>	<b>86</b>
4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA X: O ESTUDO DE CASO.....	86
4.2 FASE I – IDENTIFICAÇÃO DA ESTRUTURA DE FUNCIONAMENTO DA ORGANIZAÇÃO .....	87
4.3 FASE II – AQUISIÇÃO DOS DADOS .....	90
4.3.1 Relação de Produtos .....	90
4.3.2 Preços de Venda Realizados.....	90
4.3.3 Impostos e Tributos .....	91
4.3.4 Custos dos Produtos .....	91
4.3.5 Despesas Operacionais .....	91
4.3.6 Necessidade de Capital de Giro.....	94
4.4 FASE III – A CLASSIFICAÇÃO E MANIPULAÇÃO DOS DADOS PARA CONCRETIZAÇÃO DA BASE DO SISTEMA.....	94
4.4.1 O Fluxo do Processo Produtivo .....	94
4.4.2 A Classificação dos Custos Industriais.....	96
4.4.2.1 Custos Fixos de Produção .....	97
4.4.2.2 Custos Variáveis de Produção .....	99
4.4.2.3 Custos Semi-variáveis de Produção .....	101
4.4.2.4 Custos de Matéria-prima .....	101
4.4.2.5 Custos Indiretos de Produção .....	102
4.4.3 O Tempo Padrão de Produção .....	102
4.4.4 A Formação dos Impostos e Despesas Comerciais Variáveis.....	103
4.4.5 O Sistema de Formação dos Custos de Produção.....	104

4.4.6 Análise Sob a Ótica da Margem de Contribuição .....	109
4.4.7 O Sistema Flexível de Ajustes de Produção .....	112
4.4.8 Projeções das Necessidades de Capital de Giro .....	113
4.5 FASE IV: A INTERAÇÃO E AGLUTINAÇÃO DOS DADOS EM ESTRUTURAS DE DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO .....	114
4.5.1 A Construção da DRE .....	115
4.5.2 A Construção do Fluxo de Caixa.....	116
4.5.3 A Matriz Principal da Análise Dinâmica.....	117
4.5.4 Análises Extras: ponto de equilíbrio de múltiplos produtos e alavancagem operacional.....	121
4.6 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA.....	122
<b>5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>126</b>
5.1 CONCLUSÕES .....	127
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	135
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>136</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos trinta anos, observou-se o processo de globalização avançar velozmente na maior parte do mundo, graças aos avanços tecnológicos na área de telecomunicações e às reduções de custos operacionais no processo de distribuição. Tratou-se de um processo gerado pelo aumento de recursos disponibilizados, graças à abertura do sistema financeiro americano, iniciando uma geração de liquidez e velocidade de disponibilidade destes recursos para diversas economias mundiais.

Com o aumento de recursos disponibilizados, vários países iniciaram uma estratégia de aumento de suas economias, passando da visão da substituição de importações para a meta orientada às exportações. Com esta nova visão e a semelhança nas estruturas de demanda por todo o globo, vários países, destacando-se aqui a China, mais recentemente, obtiveram ganhos de escala por meio de unificação de técnicas de produção e tecnologia de processo, com o auxílio dos métodos de organização do processo produtivo.

Do ponto de vista comercial, estabelece-se um aumento na semelhança das estruturas de demanda e na homogeneidade da estrutura de oferta de diversos países. Isso possibilita a apropriação de ganhos de escala e a uniformização de técnicas produtivas e administrativas (BAUMANN, 1996).

Com a internacionalização das economias, os ganhos de escala em produção proporcionaram uma vantagem competitiva frente aos produtos nacionais. Produtos vindo diretamente da China, com baixos custos de produção, estão ameaçando as empresas nacionais, podendo promover a falência de algumas organizações e o conseqüente aumento do desemprego no país.

Esta ameaça poderá ser barrada sob três pontos de ação: o crescimento econômico nacional, o controle de tarifas de importação para tornar justa a concorrência estrangeira e a profissionalização das empresas nacionais.

A profissionalização das empresas nacionais inicia-se com a necessidade de estabelecimento de estratégias mercadológicas, baseadas na experiência e nas teorias de mercado já levantadas por vários autores.

Mas a estratégia por si só não é o único alicerce para a construção de uma empresa com resultados sólidos que pretenda competir ou, pelo menos verificar a sua capacidade competitiva frente aos produtos concorrentes importados que dominam grande parte do mercado nacional.

Existe a necessidade de um estudo mais profundo, um conhecimento mais sólido da própria estrutura interna da organização, de modo que aliada à estratégia, possa estabelecer resultados concretos para o benefício da mesma. Para que as organizações permaneçam competindo no mercado, é necessário sistemas de informações que ofereçam segurança e agilidade para a tomada de decisões.

A tecnologia de informação possibilita viabilizar a geração de informações de forma mais rápida de forma flexível e segura. Entretanto, as organizações necessitam desenvolver sistemas que organizem as informações de modo a torná-las úteis à alta administração para a tomada de decisões.

## **1.1 Tema e Problema de Pesquisa**

Apresentam-se aqui algumas deficiências das empresas nacionais, no que tange o aspecto da estratégia mercadológica aliada à sistemática das suas relações Custo-Volume-Lucro e os impactos e necessidades gerados com o desafio de se competir com os produtos importados, mais precisamente os produtos provenientes da China.

O atual processo de globalização, com as aberturas de mercados e aumento do nível de consciência dos consumidores, tem gerado alterações nas características de competitividade das organizações.

Produtos que garantam a mesma qualidade, porém, a um preço reduzido, são as características básicas no sistema mercadológico de eletro-eletrônicos. A China tem colocado no país diversos produtos eletro-eletrônicos de telecomunicação, a um preço relativamente inferior aos produtos nacionais. Produtos com característica de alto volume de produção, que promovem reduções significativas em seus preços de venda.

Qualquer organização nacional, que se encontra neste ramo industrial, necessita aperfeiçoar suas forças competitivas para manter sustentabilidade neste cenário turbulento pelo qual estamos vivenciando.

Para manter a competitividade com os grandes fabricantes chineses, primeiramente, necessita-se ter um produto de qualidade e design que atenda às expectativas dos clientes e consumidores, de forma que possa ser um produto concorrente aos produtos importados.

Finalizado este problema, entra-se na questão do preço de venda e o seu estabelecimento para poder competir com os produtos importados. A visão da alta administração, em relação à lucratividade da empresa e de seus respectivos produtos, é baseada no sistema contábil de absorção de custos, onde se apresentam todos os custos industriais rateados entre os diversos produtos fabricados por esta organização, onde cada produto pode apresentar lucratividades diferentes.

Sabendo-se que os critérios de rateio e absorção são diretamente vinculados aos volumes de produção dos produtos, e que para volumes diferentes de produção pode-se obter lucratividades diferentes, é necessário o estabelecimento de um volume de produção suficiente para manter o preço de venda concorrendo com os preços dos produtos importados e garantir a rentabilidade desejada pelos acionistas.

Evidente que esta análise é de extrema facilidade em empresas que apresentam um ou dois produtos produzidos. Entretanto, o procedimento de análise é muito mais complexo quando em organizações que fabricam uma gama de dezenas de produtos, com aspectos de produção e tempos diferentes.

Outro aspecto de alta relevância é a questão das condições financeiras que a empresa apresenta para promover e sustentar um aumento nos seus volumes de produção. As necessidades de capital de giro, vinculadas diretamente com os processos produtivos, comerciais e financeiros, podem se apresentar insuficientes para manter um patamar de operação, onde a organização não se encontra devidamente preparada.

Estas informações são partes do estudo da cadeia de valor (PORTER, 1989) da qual a organização estabelece suas atividades e interações entre os elos, desde a matéria-prima ao consumidor final.

Diante das condições expostas, formaliza-se seguinte pergunta de pesquisa: como realizar a interação instantânea dos elos da cadeia de valor, de modo que se possa simular condições futuras para auxílio à tomada de decisão estratégica, gerando informações de desempenho de um rol de dezenas de produtos antes que os mesmos tenham sido fabricados e vendidos?

A proposta de desenvolvimento deste trabalho, com base na determinação da cadeia de valor da organização, consiste na criação de uma ferramenta informacional que dinamizará os principais elos da cadeia de valor da organização, estabelecendo a possibilidade para a tomada de decisão.

Alinhando o modelo do homem economista de Simon (SHIMIZU, 2001) com a perspectiva da utilização da complexidade e transdisciplinaridade de Morin (2003) junto à visão sistêmica de Capra (1996) e integradas à idéia da Cadeia de Valor de Porter (1989), estabelece-se a junção da interatividade dos elos dessa cadeia, originando um sistema informacional e gerencial capaz de trabalhar com toda a complexidade permitida para a extração das informações imprescindíveis à tomada de decisão da melhor alternativa. O sistema propõe a visualização desta cadeia funcionando não de forma estática e separada, mas de forma dinâmica e integrada, possibilitando a visualização dos efeitos que as partes provocam no todo, resultando em um cenário mais detalhado e próximo da realidade.

Morin (2003) corrobora a proposta do trabalho enfatizando o esforço de não sacrificar o todo à parte, a parte ao todo, mas por conceber a difícil problemática da organização, onde é impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, assim como é impossível conhecer o todo sem conhecer particularmente as partes.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Geral**

O objetivo geral deste trabalho consiste no desenvolvimento de uma ferramenta informacional que proporcione a visão e simulação de todo o ambiente operacional e financeiro da empresa, onde se demonstrará os impactos na rentabilidade em função de variações de volume de venda e preços de um ou mais produtos, além das necessidades fabris e financeiras decorrentes dos cenários simulados.

### **1.2.2 Específicos**

- a) Determinar qual volume de produção do produto estudado que possa suportar a competitividade com o concorrente importado, garantindo a rentabilidade desejada;
- b) Determinação do volume necessário de um ou mais produtos constituintes do rol de produtos, para atingir a rentabilidade desejada pelos acionistas;
- c) Determinação do aumento necessário no volume de produção/venda de um ou mais produtos, quando da retirada de outro(s) produto(s) do rol de produção, garantindo a constância da rentabilidade desejada;
- d) Determinação das necessidades de capital de giro extras para proporcionar os aumentos necessários de produção/venda;
- e) Determinação do melhor rol de produção, em função das variáveis dependentes do mercado, como preços de venda e volumes suportados.

### 1.3 Justificativa

Existe a necessidade de uma análise muito mais criteriosa de cada organização para verificar sua real condição de poder enfrentar a alta competitividade mercadológica, sejam estes competidores de origem nacional ou internacional.

Com base na análise de mercado e da concorrência, surge a necessidade de estudar a real capacidade produtiva e financeira da organização, por meio de análises mais complexas e avançadas do que as tradicionais análises de relação Custo-Volume-Lucro, de modo que se possam prever as possíveis reduções de custo com os ganhos de escala e, principalmente, as condições financeiras da empresa para prover o aumento de produção.

Apresenta-se a proposta de eliminação da simplificação das informações base das análises estratégicas das organizações, visto o fato que estas apresentam um grau de confiabilidade limitado para cenários muito restritos, onde se visualiza a empresa em um âmbito mais geral e estático, sem a preocupação com a interdependência das variáveis.

Por meio da proposta elaborada, obtém-se um novo grau de entendimento da relação Custo-Volume-Lucro, que proporcionará às organizações a capacidade de antever suas ações para melhor promover os resultados, analisando a capacidade e desempenho de cada produto, não mais de uma forma estática e localizada, mas de uma forma dinâmica e sistêmica.

Surge, com este trabalho, a aplicação da transdisciplinaridade e a visualização da dinâmica da cadeia de valor da organização. O ambiente estudado passa a ser o ambiente micro, sem perder a visualização do todo e as suas interdependências.

A gama muito maior de variáveis analisadas e trabalhadas proporcionará a simulação do comportamento fabril, comercial, de resultado econômico e financeiro de cada produto, estabelecendo uma confiabilidade muito maior e com um nível de

restrição muito menor que as tradicionais análises, sem deixar de estabelecer as conseqüências nos demais itens e no resultado geral, em função das interdependências dos processos.

Na situação atual, grande parte das empresas nacionais, por serem de caráter familiar, gerenciadas por seus próprios donos e, tendo falta de profissionalização na tomada de decisão, que geralmente ocorre sob a ótica emocional e com poucos recursos de informação (GONÇALVES, 2000), nos leva ao fato de uma incapacidade de auto-avaliação da estrutura organizacional para poder visualizar, de forma antecipada, as condições necessárias para se tornarem competitivas, visualizando os custos de seus produtos com novos volumes de produção e as necessidades extras de capital de giro, que muitas vezes, passam-se despercebidas.

#### **1.4 Metodologia da Pesquisa**

Faz parte da natureza humana a curiosidade e a busca de novos conhecimentos sobre tudo o que o cerca, e a pesquisa científica é o meio de se adquirir o conhecimento científico, que necessita de uma série de procedimentos rigorosos que devem ser seguidos para que a comunidade científica aprove os resultados obtidos.

A metodologia científica fornece os meios necessários para o aperfeiçoamento da pesquisa, sistematizando o conhecimento obtido. Desta forma, a presente dissertação caracteriza-se de um estudo aplicado, qualitativo e exploratório. Aplicado, pois, segundo Mattar (1993), trata-se de um estudo sistemático motivado pela necessidade de resolver problemas concretos.

Este estudo também é de caráter exploratório, pois visa prover o pesquisador de maior conhecimento sobre o tema ou problema de pesquisa em perspectiva. Por isso, é apropriada para os primeiros estágios de investigação quando a familiaridade, o conhecimento e a compreensão do fenômeno por parte do pesquisador são, geralmente, poucos ou inexistentes (MATTAR, 1993).

### **1.4.1 Caracterização da Pesquisa**

A pesquisa realizada é um estudo de caso em uma empresa fabricante de produtos eletro-eletrônicos voltados à área de telecomunicações. A utilização do estudo de caso tem por objetivo levar o pesquisador a vivência das situações reais, baseadas em fatos que ocorrem no cotidiano das empresas.

Mattar (1993) explica que o estudo de caso é uma forma de aprofundar o conhecimento de problemas não suficientemente definidos. O estudo de caso pode envolver exame de registros existentes, observação da ocorrência do fato, entrevistas não estruturadas etc.

Por meio do estudo de caso, poder-se-á realizar uma investigação sistemática e intensiva, de forma a colher informações numerosas e com riqueza em detalhes, que possibilitarão entender e aprender como se processa o sistema de custeio da organização e sua junção com as demais áreas necessárias para análise da rentabilidade.

Para a obtenção das informações, foram utilizados dados primários e secundários. Os dados primários são aqueles provenientes de fontes que realizam as observações. Os secundários são aqueles levantados em fontes secundárias, como documentos, bibliografias e pesquisas publicadas.

### **1.4.2 Técnicas de Coleta e Análise dos Dados**

A abordagem deste estudo é predominantemente qualitativa. Para Richardson (1999), a pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como uma tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas.

Para realização deste estudo de caso, foram obtidos dados do departamento de controladoria da empresa, por meio dos relatórios técnico-contábeis e gerenciais mensais, onde todas as informações são reunidas e apresentadas à diretoria. Os dados referentes aos processos fabris foram adquiridos diretamente nos respectivos setores de

produção, onde se exige um entendimento aprofundado do comportamento do processo e das máquinas envolvidas, para poder estabelecer as condições para projeções variadas de volumes de produção.

Para o levantamento dos dados primários, utilizou-se a entrevista não estruturada, do tipo não disfarçado que, conforme Mattar (1993) consiste em um método de comunicação, de questionamento, verbal ou escrito dos respondentes para a obtenção do dado desejado. Nesta técnica, existe uma grande flexibilidade no como perguntar e no grau de questionamento. As respostas são abertas e o respondente tem liberdade para expressar suas percepções, crenças, opiniões e valores sobre o assunto.

Considerando a metodologia proposta, utilizou-se os seguintes passos para levantar os dados e adquirir maiores conhecimentos para o desenvolvimento do presente trabalho:

- ✓ Levantamento bibliográfico de autores que tratam do assunto objeto deste trabalho, fazendo as respectivas análises e inferências para elucidação do problema levantado;
- ✓ Coleta de dados relacionada ao fluxo do processo produtivo, suas características de cada fase do processo de produção e do departamento de custos;
- ✓ Entrevista com as pessoas responsáveis dos vários processos produtivos, de forma a obter informações mais detalhadas sobre as variáveis estudadas;
- ✓ Entrevistas com o pessoal do departamento de custos, a fim de levantar todo o processo de formação de custo de produção da empresa estudada;
- ✓ Entrevistas com o pessoal de controladoria e comercial, de forma a obter os dados referentes aos tributos colhidos no processo de venda e demais variáveis comerciais inclusas no processo de comercialização dos produtos;

- ✓ Desenvolvimento de um modelo flexível e de projeção de sistema de lucratividade da fabricação de produtos eletro-eletrônicos voltados à telecomunicação;
- ✓ Entrevistas com o pessoal do departamento financeiro para obter informações à respeito das condições do fluxo de caixa da empresa, referentes à prazos de recebimento e pagamento, base da constituição do fluxo de caixa;
- ✓ Aplicação do modelo proposto por meio de um estudo de caso para ilustração de sua viabilidade.

### **1.5 Limitações da Pesquisa**

A pesquisa possui uma abrangência e uma análise de todos os dados muito mais avançado e sistêmico e apresenta algumas limitações, a serem identificadas:

- ✓ A amplitude do envolvimento das variáveis influi diretamente em uma especificação customizada para cada caso (empresa). Sendo assim, é um trabalho que para ser aplicado em qualquer organização, existe a necessidade de uma reestruturação analítica das variáveis empregadas e os processos produtivos da empresa.
- ✓ A projeção da lucratividade se limitará às variáveis adquiridas no setor produtivo, variáveis comerciais e financeiras. A projeção automática de despesas fixas, como despesas administrativas e despesas de pesquisa e desenvolvimento, não serão abordadas, por ter uma ausência de referência de suas alterações com as variações do processo produtivo da empresa.

### **1.6 Organização do Trabalho**

O presente trabalho foi dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo, se encontram a definição do tema e problema, os objetivos gerais e específicos do trabalho, a justificativa do estudo, a metodologia de pesquisa e a estrutura dessa pesquisa.

O segundo capítulo apresenta a revisão bibliográfica, elucidando a evolução do setor eletro-eletrônico de telecomunicações no Brasil. Apontam-se as estratégias mercadológicas existentes, a cadeia de valor e os aspectos conceituais dos sistemas de custos, apresentando-se métodos de custeio para a apropriação de custos. Neste capítulo também é apresentado o sistema de produção da organização estudada e o sistema financeiro necessário para o acompanhamento das necessidades de capital de giro referentes aos patamares de produção diferentes.

O terceiro capítulo é destinado à formulação de uma metodologia de desenvolvimento de um sistema de previsão de custos de produção, onde cada etapa do processo produtivo é modelada de forma que se possa extrapolá-los para possíveis previsões futuras de diferentes cenários de volumes produtivos. Da mesma forma, estabelecem-se as mesmas condições de modelagem para o sistema financeiro e comercial de uma organização.

O quarto capítulo é destinado à aplicação deste modelo proposto por meio de um estudo de caso, onde o sistema proposto é testado em uma empresa fabricante de produtos eletro-eletrônicos direcionados ao setor de telecomunicações.

O quinto capítulo apresenta as conclusões do estudo e algumas recomendações para futuras pesquisas.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica, a qual contém dados da Indústria de produtos voltados às telecomunicações, juntamente com características atuais do cenário globalizado e a perspectiva a ser abordada para a análise da capacidade da organização frente aos novos concorrentes, vislumbrando a análise automatizada, ágil e flexível da integração da cadeia de valor, base da metodologia proposta neste trabalho.

### **2.1 Contexto da Indústria de Eletrônicos no cenário Globalizado**

O sistema de telecomunicações no Brasil, até a década de 60, constituía-se de um setor privado com inúmeras operadoras cujos serviços prestados estavam aquém do exigido pelo mercado, em termos de qualidade, de desenvolvimento tecnológico e expansão da rede.

A partir da década de 70, o Estado assume o controle, por meio da estatização e a criação do Sistema Telebrás. Este sistema controlava quase toda a infra-estrutura de telecomunicações no país e uma das políticas governamentais adotada foi o poder de coordenação da redução das importações e de imposição da nacionalização crescente de componentes e materiais dos equipamentos de telecomunicações (TELEBRAS, 2006). Esta política consolidou a presença no mercado de algumas multinacionais que aceitaram tais regras, como foi o caso da Ericsson, Siemens e NEC.

Com o passar do tempo e com o rápido crescimento populacional que se encontrava o país, aos poucos foram surgindo sinais de esgotamento do modelo idealizado a partir do sistema Telebrás, sobretudo devido às restrições impostas à gestão empresarial. Essas restrições levaram à estagnação do sistema.

A falta de investimentos tornou cada vez mais evidente a progressiva deterioração da intervenção estatal no sistema brasileiro de telecomunicações. A evolução da planta telefônica não conseguiu acompanhar o crescimento da demanda

pelos serviços, chegando ao ponto de as empresas não conseguirem sequer entregar as linhas telefônicas que constavam do plano de expansão, ou seja, financiadas pelo próprio comprador.

A estagnação levou também a uma piora crescente na qualidade dos serviços, colocando o Brasil com uma das piores performances do mundo, sendo superado apenas por Peru, Paraguai, alguns países da África e países recém saídos de regimes socialistas (Costa, 1996).

Com o iminente colapso do sistema Telebrás, tornou-se quase consensual entre a classe política que estava no governo, a partir de 1994, a necessidade de superar esse quadro e promover uma profunda reestruturação do setor de telecomunicações no Brasil, vislumbrando uma perspectiva mais favorável ao desenvolvimento econômico.

A idéia de reestruturação, por sua vez, evoluiu naturalmente para uma proposta de privatização do sistema, seja por força das pressões impostas pela crise fiscal do Estado e pela incapacidade do mesmo de dispor dos recursos necessários para recuperar o setor (demanda reprimida, custo e concentração do sistema), seja por força das tendências globais que tomaram conta do cenário político brasileiro nos anos 90, representados pelas pressões das corporações multinacionais para exploração comercial do setor.

Estas tendências são visualizadas também em outros países, que adotaram um sistema de desregulamentação do setor de telecomunicações, iniciando as privatizações, com ondas de fusão e aquisição. As pressões da globalização são vistas com maior ênfase a partir de 1990, com as diretrizes da política industrial e de comércio exterior definidas pelo governo, visando abrir o mercado à concorrência das importações, reduzindo tarifas e eliminando barreiras tarifárias.

Ao final da década de 90, com um governo de característica neoliberal e atuante, empurrado pela conjuntura mundial, realizou-se a privatização do sistema de telecomunicações brasileiro, que foi adquirido por multinacionais de diversos locais do mundo. A privatização da Telebrás pôs um fim ao monopólio do sistema,

proporcionando melhores condições financeiras e de qualidade para o consumidor final adquirir sua linha telefônica e seu aparelho telefônico, o qual a aquisição deste último era condicionante da aquisição da linha.

A partir da privatização, as empresas nacionais e multinacionais instaladas no Brasil, perceberam um quadro de ampliação da malha da telefonia fixa, visto a redução de mais de 90% do custo de aquisição de uma linha telefônica. A partir de 1998, em função da demanda reprimida, ocorre o crescente aumento na aquisição de linhas telefônicas, e por consequência de aparelhos e centrais telefônicas, impulsionando um alto e rápido crescimento produtivo às empresas do ramo eletro-eletrônicos voltados à telecomunicação, de forma a disponibilizar para o mercado privado a quantidade de equipamentos exigida pelo mesmo.

O imediato incremento na comercialização de produtos eletro-eletrônicos voltados à telecomunicação, fez os países asiáticos, principais produtores mundiais, voltarem à atenção para o Brasil. A partir de 2001, vê-se uma entrada maior de produtos asiáticos no mercado nacional, onde seu giro começa a aumentar em função da aceitação do produto pelo mercado consumidor.

Apesar das ainda existentes barreiras de entrada impostas pelo governo e dos incentivos fiscais à produção nacional, o custo de aquisição desses produtos importados para a venda ao consumidor ainda é mais atrativo. Esta vantagem ocasionada pelo processo de globalização, já mencionado anteriormente, é traduzida pelo aumento da homogeneidade das demandas e ofertas do mercado, abrangendo todo o mundo.

Segundo Yoshino (1996), a homogeneidade da demanda e da oferta provém do processo de globalização, que tem sido impulsionada pela emergência de mercados importantes, onde o nível de renda per capita se equiparou com grandes países desenvolvidos. Em função do mercado global emergente, a crescente convergência da demanda de produtos de consumo e industriais é notável.

Com esta homogeneidade, a competição passa a ocorrer em escala mundial, o que promove um aumento crescente nas economias de escala dos grandes produtores de eletro-eletrônicos. Neste aspecto, pode-se citar a China como principal país responsável pela circulação da maior parte das mercadorias mundiais. Este país, segundo Thurow (1997), está economicamente em movimento e crescendo à taxa 10% ao ano, graças a um conjunto de fatores que vem impulsionando a economia do país.

Com o avanço das instalações, os incentivos do governo e o aumento nos ganhos de escala, rapidamente foram constatados uma significativa baixa nos custos industriais de fabricação de produtos, o que condicionou a expansão das exportações deste grande mercado. Entre os fatores econômicos e políticos, pode-se citar a moeda desvalorizada (o iane – US\$1 equivale a 8,02 iuanes), ausência de legislações ambientais e trabalhistas, mão-de-obra barata, protecionismo comercial, grande mercado interno e pesados investimentos em infra-estrutura. As exportações representam 40% do PIB. De 2001 a 2005, o crescimento foi de 137%, chegando a US\$2,6 trilhões (INFORMABRASIL, 2006).

Por este processo e com a evolução da tecnologia, a internacionalização das economias impactou diretamente os mercados. Sob o enfoque comercial, a mudança do eixo de competição do foco em concorrência de produtos, passa-se ao foco de tecnologia de processos. Com o amplo mercado mundial, a estrutura equivalente de demanda disponibilizou os ganhos de escala, para atender este novo grande mercado.

Para participar do mercado mundial, a China adotou a estratégia denominada liderança em custo. Para Porter (1989), esta estratégia é realizada através do ganho de experiência, do investimento em instalações para produção em grande escala, do uso da economia de escala e da monitoração cuidadosa dos custos operacionais totais.

Sob este ponto, as estratégias globais, mais precisamente a mudança no foco de substituição de importações para a estratégia de crescimento econômico orientada para as exportações, possibilitou, graças a já mencionada semelhança das estruturas de demanda, a redução de custos da fabricação e transporte, consequência da

especialização das linhas de produção, a estabilidade do processo produtivo e seu controle de qualidade, aliado aos ganhos de escala.

Por meio da internacionalização das economias, o aumento da concorrência torna-se mais evidente após 2001, onde as empresas nacionais, produtoras de aparelhos de telecomunicações percebem um rápido declínio de sua lucratividade, em virtude da entrada dos produtos importados a preços muito competitivos. Para o mercado, mais precisamente para o consumidor final, a percepção foi de melhora significativa, visto a queda geral de preços dos aparelhos telefônicos e demais produtos eletro-eletrônicos.

Rapidamente, as empresas nacionais perceberam a perda da sua fatia de mercado e de suas margens de rentabilidade, em virtude do fato da indústria nacional estar sempre voltada apenas para o mercado interno, onde até o início da década de 90, a estratégia adotada era a de substituição dos importados.

Pesquisas atuais corroboram esta perda de rentabilidade tanto no mercado nacional quanto para o mercado de exportação. Em recente pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), foi constatado que os produtos chineses ganharam terreno sobre os produtos de exportação do Brasil e provocaram perdas de U\$ 1,5 bilhão entre 2002 e 2004, principalmente em itens como calçados, mas também em rodas, aparelhos de telefonia e partes de computadores. (INFORMABRASIL, 2006a).

## **2.2 Possibilidades Estratégicas**

Existe a necessidade de uma análise estrutural da indústria de produtos para telecomunicações, de forma a estabelecer um posicionamento frente à nova concorrência. Este posicionamento deverá ser baseado em todas as características da indústria e da organização em questão, vislumbrando a sua cadeia de valor (PORTER, 1989) para estabelecer as condições estratégicas a serem desenvolvidas e implementadas para poder atuar frente à concorrência e aos novos aspectos de mercado.

Segundo Porter (1989), o conhecimento das capacidades da organização e das causas das forças competitivas coloca em destaque as áreas em que a empresa deve enfrentar a concorrência e aquelas em que deve evitá-la. Por esta análise, percebe-se a questão clara do posicionamento estratégico que a organização deve tomar para poder enfrentar a concorrência asiática.

O posicionamento determina se a rentabilidade de uma empresa está abaixo ou acima da média da indústria. O bom posicionamento frente à indústria reflete a obtenção de taxas de rentabilidade acima da média desta indústria. Esse autor ainda menciona que a base fundamental para o desempenho acima da média é a vantagem competitiva sustentável. Dentre todos os pontos fortes e fracos de uma organização, em comparação com seus concorrentes, o resumo consiste em dois pontos focais definidos: a vantagem competitiva sob a ótica do baixo custo ou sob a ótica da diferenciação.

O desdobramento desses dois modelos de vantagem competitiva define as estratégias genéricas que poderão ser adotadas, dependendo da análise da indústria e da organização frente aos cinco fatores competitivos: fornecedores, compradores, entrantes potenciais, substitutos e concorrência direta. Com base nesta análise, as estratégias genéricas são definidas sob o escopo competitivo: a liderança em custo, a diferenciação e o enfoque (seja em custo ou diferenciação).

O atual cenário brasileiro sob a ótica da indústria de eletro-eletrônicos para telecomunicações, consiste em produtos denominados commodities – telefones populares básicos (com fio e sem fio) com funções básicas – que não predeterminam qualquer tipo de diferenciação, além do preço de aquisição do consumidor. Esse mercado, apesar dos esforços governamentais caracterizados por benefícios fiscais para produção nacional, está sendo tomado pelos concorrentes asiáticos, que inserem seus produtos a preços altamente competitivos, deteriorando a rentabilidade das empresas nacionais, já mencionado anteriormente.

Para as organizações fabricantes destes tipos de produtos, cabe a análise do seu potencial para permanecer no mercado atual, melhorando suas margens ou a alteração de todo o seu escopo e sua estratégia, voltando-se para um mercado de diferenciação.

Para estas organizações, a análise deve iniciar pela premissa de identificar quais os esforços necessários para a permanência no posicionamento já definido anteriormente de vantagem em custo, com o intuito de obter as soluções para poder voltar a obter as margens de rentabilidade adequadas para a sua permanência sustentável neste mercado altamente competitivo.

### **2.3 A Cadeia de Valor**

A determinação da capacidade da organização estabelece-se pelo estudo aprofundado de sua cadeia de valor. O resultado deste estudo indicará, necessariamente, a capacidade da organização em manter a estratégia genérica previamente adotada ou ser forçada para a mudança na estratégia de forma a obter uma vantagem competitiva diferenciada.

Para Porter (1989), a cadeia de valor é representada por uma forma sistemática para o exame de todas as atividades executadas por uma empresa e do modo como elas interagem, gerando a base necessária para a análise das fontes da vantagem competitiva. A cadeia de valor tem a função de desagregar as partes que compõem uma organização, em atividades de relevância estratégica, ou atividades de valor, de modo que se possa compreender o comportamento dos custos e as fontes existentes e potenciais de diferenciação.

Yoshino (1996) corrobora Porter, mencionando a necessidade do entendimento da estratégia competitiva de uma organização por meio do entendimento da cadeia de valor do ramo onde atua de forma a obter vantagem competitiva sustentável.

Shank (1997) aprofunda a questão da necessidade da análise da cadeia de valor, mencionando que a organização é basicamente uma parte de um conjunto maior de atividades do sistema de entrega de valor. Afirma que a cadeia de valor de cada organização é única, diferenciando-se mesmo para organizações diretamente concorrentes, sob o mesmo setor, pois não concorrem exatamente no mesmo conjunto de mercado e com o mesmo conjunto de fornecedores.

A estrutura da cadeia de valor, ainda mencionada por Shank (1997), é um método para se dividir a cadeia (desde as matérias-primas ao consumidor final) em atividades estratégicas relevantes a fim de se compreender o comportamento dos custos e as fontes de diferenciação.

A obtenção da vantagem competitiva pela análise da cadeia de valor, reflete a sistemática de pensamento da liderança em custo, onde uma das técnicas para esta obtenção é denominada de Custo Alvo (Target Cost), que se inicia desde o projeto de desenvolvimento do produto e por todo o seu ciclo de vida, por meio de um efetivo envolvimento da cadeia de valor (ANSARI, BELL & SWENSON, 2006).

Por meio deste entendimento da cadeia de valor, a organização terá condições e variáveis suficientes de análise para realização do processo de tomada de decisão, de forma a estabelecer a melhor condição estratégica. A tomada de decisão é por si só, o aspecto principal nas mudanças estruturais de uma organização. Entretanto, a fundamentação por trás da tomada de decisão é que define o real destino de uma organização, para o sucesso ou para o fracasso.

## **2.4 O Processo Decisório**

Entende-se por tomada de decisão o ato de selecionar, dentre várias decisões possíveis, a mais adequada para o alcance de certo objetivo. A tomada de decisão foi considerada durante muito tempo como uma arte, que melhorava ao longo do tempo por meio do processo de aprendizado via tentativa e erro (SHIMIZU, 2001). Dessa forma, o processo decisório era muito mais baseado na criatividade, julgamento, intuição e

experiência do administrador do que em métodos analíticos e quantitativos com suporte científico.

Segundo Shimizu (2001), uma organização frequentemente se encontra diante de problemas sérios de decisão. Em uma organização, os problemas apresentam-se com uma amplitude e complexidade muito maior, envolvendo riscos e incertezas. Existe a necessidade de opinião e participação de várias pessoas, em diversos níveis funcionais.

O processo decisório de uma empresa deve ser estruturado e resolvido de modo formal, detalhado, consistente e transparente. O processo decisório em si, consiste de um conjunto de ações/atividades anteriores de reflexão, de discussão, negociação e estudos. O caminho que as atividades ou ações percorrem até o momento da tomada de decisão final, não deixa de ser decisões intermediárias que levarão o processo ao seu âmago final.

Uma questão referente à tomada de decisão consiste na melhor alternativa de acordo com critérios estabelecidos, a partir de certa quantidade de informações, com o propósito de atingir um objetivo estabelecido. A multidimensionalidade é, atualmente, a principal característica dos problemas de tomada de decisão do mundo real, tendo objetivos econômicos, ambientais, sociais e técnicos.

Na indústria de bens de consumo, o processo de tomada de decisão sobre a melhor forma de estabelecer a maximização do lucro geralmente é realizada por uma ou algumas pessoas que utilizam as suas próprias experiências, não considerando nenhuma estatística dos dados disponíveis, muito menos a forma ideal para estabelecer a maximização da rentabilidade.

Padoveze (2005) reforça a necessidade de que um modelo de decisão deve ser significativo para o tomador de decisão e atender o seu processo lógico e específico para cada natureza do evento ou problema a ser resolvido.

Observa-se, fundamentalmente, a necessidade primordial de informação sobre os possíveis cenários que poderão vir a acontecer e, paralelamente, de um processo de mensuração capaz de estratificar resultados das informações, potencializando o poder de acerto no processo de tomada de decisão por parte do administrador.

## **2.5 A Complexidade e Interdependência Sistêmica da Cadeia**

Em razão do grande número de cálculos, detalhes e atenção exigida para a adequada tomada de decisão, tal trabalho se torna bastante complexo. Considerando a complexidade dos cálculos, o volume de informações que se deve ter em mente e a inexistência de um sistema computacional destinado a essa questão, estabelece-se a necessidade de criação de um sistema de informação capaz de dar a mensuração ao administrador, para auxiliá-lo a decidir quais os melhores cenários de produção e venda para obter a lucratividade máxima.

Pela complexidade visualizada, Shimizu (2001), considera dois modelos para a análise e tomada de decisão. Primeiramente o modelo de decisão do administrador, onde o mesmo trabalha com um modelo simplificado da realidade, considerando em muitos aspectos da realidade são simplesmente irrelevantes em um dado instante.

O modelo de decisão do administrador consiste na escolha da alternativa usando um quadro simplificado da situação real, considerando apenas alguns dos fatores mais relevantes. Este modelo adota um padrão satisfatório do mundo formado por determinado número de alternativas de escolha que entendem satisfatoriamente o problema e contenta-se em achar soluções satisfatórias ou adequadas.

O segundo modelo de tomada de decisão é denominado modelo do homem economista. Este modelo adota a premissa de que a base da solução consiste no mundo real, com toda sua confusão e complexidade. O modelo do homem economista adota um padrão ótimo de qualidade, selecionando a melhor alternativa existente.

Justamente a proposta deste trabalho vem a corroborar o modelo de tomada de decisão do homem economista, por Shimizu (2001) onde se utilizará do conhecimento e o que Morin (2003) afirma: *“para tal objetivo, estabelece-se a premissa básica da não utilização de qualquer reducionismo ou simplificação, onde cientistas consideram realidade única as equações que se aplicam ao real, mas nunca, não o real a que elas se aplicam”*.

A fuga do princípio reducionista e do modelo de tomada de decisão do homem administrador, para uma análise utilizando o princípio da complexidade de Morin (2003) é corroborada pela proposta de Porter (1989) de apresentar a organização em forma de uma cadeia de valor, onde existe uma interação entre as partes, afetando o todo do sistema, ou propriamente dito, a organização.

A atual situação tecnológica permite a construção de sistemas informacionais capazes de trabalhar com uma gama muito maior de variáveis que afetam o sistema, auxiliando a forma de análise da cadeia. A maioria das variáveis, anteriormente (e ainda hoje o são) relegadas a um sistema reducionista, inibia seus efeitos sob o todo.

A cadeia de valor transcende a análise reducionista de estudo disciplinar, promovendo a necessidade de uma interdisciplinaridade para o entendimento dos seus vários elos e os seus respectivos funcionamentos. Essa interdisciplinaridade é o primeiro passo para estabelecer a conjuntura global do sistema.

É o primeiro passo porque ainda observa, apesar das várias partes, o seu funcionamento independente, sem o estabelecimento dos efeitos sobre o todo e sobre as outras as partes constituintes da cadeia.

Para realmente entender o funcionamento de uma cadeia de valor, sob o sistema organizacional, deve-se ir além do estudo das partes e seus efeitos. É necessário entender o efeito das partes sobre todas as outras, o que Morin (2003) vem a corroborar sob a nomenclatura de transdisciplinaridade. Este afirma que é necessário a promoção de um novo paradigma, de uma transdisciplinaridade, que permita separar, distinguir,

dividir relativamente os domínios científicos, e que possa fazê-los se comunicarem sem trabalhar com o reducionismo.

Por meio da transdisciplinaridade, estabelece-se o estudo da cadeia de valor da organização, de uma maneira que seja possível a percepção dos efeitos causados pelos elos sob si mesmos, entre si e sob o sistema total, de uma forma dinâmica no tempo.

Toda esta visão de um sistema que deve ser entendido como um todo e que as partes que o compõem interagem entre si e impactando sobre o todo, é corroborado por Capra (1996), pela sua ideologia do pensamento sistêmico.

De acordo com a visão sistêmica, as propriedades essenciais de uma organização são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui. Elas surgem das interações e das relações entre as partes.

A ciência do século passado percebeu que os sistemas não podem ser entendidos pela análise. As propriedades das partes não são propriedades intrínsecas, mas só podem ser entendidas dentro do contexto do todo mais amplo. Na abordagem sistêmica, as propriedades das partes podem ser entendidas apenas a partir da organização do todo. Em consequência disso, o pensamento sistêmico concentra-se não em blocos de construção básicos, mas em princípios de organização básicos (CAPRA, 1996).

O pensamento sistêmico é contextual, onde a análise significa não o isolamento da alguma coisa para entendê-la, de acordo com o pensamento analítico, mas colocá-la no contexto de um todo mais amplo.

Essa abordagem, trazida à luz do conceito da cadeia de valor, fornece a percepção que um estudo analítico da cadeia não poderá, de forma alguma, apresentar as propriedades intrínsecas do todo. É necessária a visualização de todas as partes, seu funcionamento e, principalmente, a interação entre seus elos, de modo que a organização entenda o pleno funcionamento e as possíveis consequências das decisões estratégicas sobre o seu posicionamento e suas perspectivas de competitividade.

Em suma, a cadeia de valor de uma organização não é um sistema estático. Cada elo interage entre os demais, caracterizando o sistema dinâmico, integrável e complexo, onde o entendimento somente se faz pela observação da sua dinâmica.

## **2.6 A Construção de um Sistema de Informação Gerencial**

O processo de globalização impõe pressões macroeconômicas que agem e interagem em mercados globais, pressionando as organizações a tomarem decisões cada vez mais rápidas para acompanhar as alterações dos cenários mercadológicos.

Essas decisões estão imersas neste cenário globalizado e altamente dinâmico, que impõe necessariamente a agilidade e flexibilidade na realização do processo decisório, onde a bagagem de informações torna-se maior a cada dia em função das inúmeras variáveis envolvidas no processo da competitividade mercadológica.

Dessa forma, estabelece-se a necessidade de criação de um sistema capaz de manipular com a gama de variáveis que afetam o ambiente, concatenando-as e integrando-as sob uma forma ágil e flexível, capaz de proporcionar aos gestores tomadores de decisão as várias possibilidades e escolher, dentre delas, a melhor, tudo sob uma maneira rápida e em um curto espaço de tempo.

Apresenta-se aqui o sistema de informações gerenciais (SIG), o qual Oliveira (2005) define como um instrumento administrativo que pode aperfeiçoar as comunicações e o processo decisório das organizações. É o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da empresa, proporcionando, ainda, a sustentação administrativa para aperfeiçoar os resultados esperados.

Padoveze (2005) define um sistema de informações como um conjunto de recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros agregados segundo uma lógica sequencial para o processamento dos dados e tradução das informações, de forma que o resultado permita às organizações a realização dos seus objetivos prestabelecidos.

A composição de um sistema de informação dá-se pelos dados que são adquiridos, manipulados e que se transformam em informação. As atividades envolvidas nesta composição incluem a introdução de dados, o processamento destes em informação, o armazenamento destes primeiros e a geração de resultados, na forma de relatórios de gestão.

O desenvolvimento deste sistema de informação gerencial consiste na aquisição de todos os dados necessários para a construção do modelo da organização em um ambiente computacional. A manipulação destes dados, transformando-os em informações, será capaz de promover e replicar as interações que ocorrem na realidade, em todo o plano organizacional, demonstrando os resultados sob a forma de análise gerencial.

A seguir, apresentam-se os elos da cadeia de valor que foram analisados e que têm maior grau de importância e efeito sob todo o sistema. Os elos analisados são:

- ✓ Custos Industriais;
- ✓ Gestão Financeira;
- ✓ Análise Econômica.

## **2.7 Custos Industriais**

O aumento de competitividade no âmbito das organizações industriais, em função do processo de globalização e internacionalização das economias, gerou a uma maior necessidade de apuração, análise, controle e gestão dos custos de produção, com o intuito de auxiliar na definição das estratégias que promoverão a manutenção dessas organizações dentro do mercado competitivo.

Os sistemas de custos tradicionais foram desenvolvidos com o propósito de atribuição de valor aos estoques, para poder gerar os relatórios dos demonstrativos contábeis, de forma a atender as obrigações legais.

Dessa forma, a busca por novas metodologias que possam providenciar informações com maior precisão, com flexibilidade e agilidade, está fortemente arraigada às novas necessidades visualizadas e decorrentes da alta competitividade mercadológica. Porter (1989) corrobora a afirmação, defendendo que uma das abordagens para obtenção da competitividade consiste em superar outras empresas pela liderança no custo total.

Ainda, segundo Porter (1999), “uma posição de baixo custo produz para a empresa retornos acima da média em sua indústria apesar da presença de intensas forças competitivas. A posição de custo dá à empresa uma defesa contra a rivalidade dos concorrentes, porque seus custos mais baixos significam que ela ainda pode obter retornos depois que seus concorrentes tenham consumido seus lucros na competição”.

Para muitas organizações que operam no ramo industrial, a cadeia de valor é extensa e possui vários elos que podem ser analisados e trabalhados. Para a obtenção da vantagem competitiva, Porter (1989) menciona que a organização deverá possuir um somatório de custos em toda a sua cadeia que seja menor que o somatório dos custos da cadeia de valor dos seus concorrentes.

Para isso, é necessário avaliar quais são os elos da cadeia que mais contribuem para a obtenção da vantagem competitiva. Dentre estes elos, podem-se destacar os custos industriais da organização, onde a sensibilidade às variações produtivas pode afetar diretamente o valor da cadeia e alterar a tendência, para bem ou para mal, da obtenção da vantagem competitiva tão almejada.

Desta forma, ressalta-se a importância da análise dos custos industriais da organização, cuja capacidade de análise e geração de informações capazes de sustentar a tomada de decisão da organização é de fundamental importância.

### 2.7.1 Sistemas de Custeio

Para Bornia (2002), um sistema de custos é visualizado sob duas óticas: a de princípios de custeio e a de métodos de custeio. Menciona-se princípios de custeio a análise dos tipos de informações geradas para adequação às necessidades para a tomada de decisão da organização. O segundo ponto, relevante aos métodos, consiste na parte operacional, como os dados são processados para a obtenção das informações.

Leone (2000) afirma que os sistemas de custos formam os critérios de avaliação e apropriação dos custos aos seus portadores, de forma a produzir relatórios que satisfaçam às exigências para as tomadas de decisão. Os sistemas de custeio são estabelecidos em conformidade com as necessidades dos usuários e segundo a natureza das operações e das atividades da organização.

Kaplan e Cooper (2000) identificam que as empresas precisam de sistemas de custeio para avaliar estoques e medir o custo dos bens vendidos para a geração de relatórios financeiros, estimar as despesas operacionais e oferecer *feedback* econômico sobre a eficiência do processo a gerentes e operadores.

Sistema de Custeio, segundo Bornia (2002), é o conjunto formado pelo Princípio de Custeio e pelos Métodos de Custos utilizados para operacionalizá-lo.

### 2.7.2 Princípios de Custeio

Os princípios de custeio, conforme Bornia (2002) são filosofias básicas a serem seguidas pelos sistemas de custos, de acordo com os objetivos das análises. Identificam o tratamento dado pelo sistema aos custos fixos. São três os princípios que regem o sistema de custeio:

- ✓ Custeio variável
- ✓ Custeio por absorção integral
- ✓ Custeio por absorção ideal

### **2.7.2.1 Princípio de Custeio por Absorção Integral**

Este princípio foi gerado na época da Revolução Industrial, onde o cenário das organizações consistia em produção em massa de muitos poucos produtos e o percentual de mão-de-obra direta em relação à mão-de-obra indireta era muitas vezes maior. Foi desenvolvido na visão tecnológica da época em que havia predominância do material direto e da mão-de-obra direta, na formação do custo dos produtos.

As bases de rateio para os custos indiretos de fabricação atendiam suas necessidades. O Custeio por Absorção Integral é derivado da aplicação dos Princípios Fundamentais da Contabilidade. Consiste na apropriação de todos os custos de produção aos produtos produzidos, todas as despesas relativas aos esforços de fabricação são distribuídas integralmente para todos os produtos. Dessa forma, os custos fixos, variáveis, diretos e indiretos, consumidos na elaboração dos produtos, são completamente absorvidos pelos produtos e tratados como custos dos produtos.

Bornia (2002) identifica esse princípio com o atendimento das exigências da contabilidade financeira para avaliação de estoques, pois presta para gerar informações para usuários externos à empresa, entretanto, suas informações são, também, utilizadas para fins gerenciais.

Nas últimas décadas, em função das constantes mudanças no mercado e dos avanços tecnológicos na área da automação industrial, os custos indiretos de fabricação aumentaram sua participação em detrimento da mão-de-obra direta. Neste âmbito, observa-se a falha principal do Sistema de Custeio por Absorção Integral, ou seja, as bases de rateios arbitrárias ocasionam maiores distorções nas informações geradas comentadas anteriormente.

Essas observações já são realizadas há muito tempo, como o próprio Schwarzbach (1985) apresenta o problema ocasionado pelo decréscimo da mão-de-obra direta e o crescimento dos custos indiretos relacionados à mecanização. Afirma que é necessária uma revisão dos critérios para o planejamento e controle e relatórios

financeiros e aponta duas tarefas importantes: primeiramente, se a determinação do sistema de contabilidade de custo corrente está providenciando informações necessárias para a tomada de decisão e, em segundo, é necessário desenvolver uma estrutura para determinar os componentes de um efetivo sistema de contas de despesas e integrar isso à produção e sistemas de gerência de operação.

### **2.7.2.2 Princípio de Custeio por Absorção Ideal**

O Princípio de Custeio por Absorção Ideal surge na adequação a novos Instrumentos de Gestão nas empresas, segundo Bornia (2002, p. 56), “O custeio por absorção ideal adapta-se ao auxílio do controle de custos e ao apoio ao processo de melhoria contínua de empresa”.

A diferença do Princípio de Custeio Integral para o Ideal, consiste na separação entre os custos e desperdícios, de forma a mensurar esses desperdícios e priorizar análises de reduções de atividades que não agregam valor ao produto. Essa visão proporcionou a aparição de várias metodologias de combate aos desperdícios e atividades que não agregam valor ao produto, como o Kaizen (melhoria contínua) e o Lean Manufacturing (manufatura enxuta).

### **2.7.2.3 Princípio de Custeio Variável**

Neste princípio de custeio, apenas os custos variáveis são relacionados aos produtos, onde os custos fixos são considerados como custos do período.

Desenvolveu-se este princípio como forma de suprir as limitações existentes em relação ao Custeio por Absorção Integral, principalmente sob os aspectos gerenciais, e da necessidade de informações mais precisas sobre a lucratividade dos produtos.

Leone (2000, p. 322) ressalta que o Custeio Variável fundamenta-se na idéia de que os custos que devem ser inventariáveis serão apenas aqueles diretamente identificados com a atividade produtiva e que sejam variáveis em relação a uma medida dessa atividade.

O Custeio Variável, diferentemente do Princípio de Custeio por Absorção, não rateia custos fixos para os produtos, visto que estes custos não sugerem esforços para o desenvolvimento das atividades produtivas.

Horgreen, Foster e Datar (2005, p.211) afirmam que o custeio variável é um método de estoque em que todos os custos de fabricação variáveis são considerados custos inventariáveis. Todos os custos de fabricação fixos são excluídos dos custos inventariáveis: eles são custos do período em que ocorreram.

Este critério torna-se útil pelo fato de intervir no processo de planejamento e tomada de decisão, pois se concentra na análise da variabilidade das despesas e dos custos. Entretanto, segundo Leone (2000), este critério não é aceito legalmente.

O Princípio de Custeio Variável traz à luz um fator relevante a nível gerencial: o conceito de Margem de Contribuição. Margem de Contribuição é a diferença entre a receita e os custos e despesas variáveis e representa a quantia gerada pelas vendas capaz de cobrir custos fixos e ter como resultado o lucro.

Segundo Clemente (1998), a margem de contribuição unitária representa a contribuição de cada unidade vendida, primeiramente para a cobertura dos custos fixos e, a posteriori, para obtenção do lucro. Uma das vantagens da análise dos custos pela ótica da margem de contribuição, consiste no fato que a mesma é independente do volume de produção.

Padoveze (2005) corrobora o conceito, mencionando a margem de contribuição como a representação do lucro variável. Menciona como a diferença entre o preço de

venda unitário do produto ou serviço e os custos e despesas variáveis por unidade de produto ou serviço.

### 2.7.3 Métodos de Custos

No segundo ponto de vista sobre Sistemas de Custeio, leva-se em consideração o método, a parte operacional, ou seja, como os dados são processados para a obtenção das informações (BORNIA, 2002). O método viabiliza a operação e funcionamento de determinado princípio. Destacam-se como principais métodos de custos:

- ✓ Método dos Centros de Custos ou RKW;
- ✓ Método do Custo Padrão;
- ✓ ABC (*Activit Based Costing*);
- ✓ GPK (*Grenzplankostenrechnung*);
- ✓ RCA (*Resource Consumption Accountability*)

#### 2.7.3.1 Método dos Centros de Custos ou RKW

Centro de Custos ou RKW são métodos os quais apresentam uma mesma lógica e segundo Bornia (2002, p. 101), “existem pequenas diferenças entre eles e, principalmente em sua utilização prática pelas empresas resultando em vários modelos”.

O RKW – *Reichskuratorium fur Wirtschaftlichkeit*, conhecido também como Método do Centro de Custos, segundo Martins (1998) surgiu na Alemanha do início do século XX. Consiste no rateio dos custos de produção e de todas as despesas da empresa, inclusive financeiras, a todos os produtos.

Bornia (2002) sintetiza em cinco fases os procedimentos operacionais no método RKW:

- ✓ Separar os custos em itens;
- ✓ Dividir a empresa em centros de custos;

- ✓ Identificar os custos com os centros - distribuição primária;
- ✓ Redistribuir os custos dos centros indiretos até os diretos – distribuição secundária;
- ✓ Distribuir os custos dos centros diretos aos produtos - distribuição final.

O RKW apropria os custos à produção em determinado período, por meio da utilização da estrutura organizacional da empresa e busca uma melhor distribuição dos custos indiretos, com relação ao rateio simples. Os custos indiretos devem ser rateados segundo os critérios julgados mais adequados para relacioná-los aos produtos em função dos fatores mais relevantes que se conseguir.

### **2.7.3.2 Método do Custo Padrão**

O Custo Padrão permite uma comparação direta entre os custos realizados frente aos custos planejados. Essas informações auxiliam os gestores a desenvolver estratégias e ações que atendam às perspectivas da organização.

Leone (2000) afirma que o objetivo do método do Custo Padrão é o estabelecimento de um padrão de comportamento dos custos que será usado para estabelecer comparação com os custos realizados, cuja finalidade é identificar desvios que, quando analisados, possibilitarão correção para a manutenção dos orçamentos preestabelecidos, mantendo o desempenho operacional e financeiro planejado da empresa.

Segundo Bornia (2002) o método do Custo Padrão consiste em:

- ✓ Fixar um custo-padrão, que servirá de referência para a análise dos custos;
- ✓ Determinar o custo realmente incorrido;
- ✓ Levantar o desvio ou variação ocorrida entre o padrão e o real;
- ✓ Analisar a variação, a fim de auxiliar na procura das causas, motivos que levaram aos desvios.

Ainda segundo Bornia (2002), a sistemática do custo padrão pode ser aplicada a todos os custos da empresa ou somente aos custos de matéria-prima, de mão-de-obra direta ou dos insumos mais relevantes, dependendo da conveniência.

Para Padoveze (2005), é uma técnica de avaliação e substituição do custo real. É uma ferramenta indispensável para controle dos custos, das operações e das atividades. O autor menciona que o maior objetivo deste método está intimamente ligado ao conceito de controle empresarial. Qualquer desvio dos padrões estabelecidos pode ser rapidamente detectado, e a responsabilidade apontada com precisão, para que a empresa possa tomar as medidas apropriadas para eliminar as deficiências (NAGY & VANDERBECK, 2001, p 327).

Estabelece-se como avaliação do custo real e sua própria substituição para fins de planejamento estratégico, visto que o custo real para planejamento não possui significado. Segundo Padoveze (2005), o custo real serve para atendimento das necessidades legais e fiscais da contabilidade empresarial. O custo real tem validade para análise de suas próprias variações frente ao custo padrão, identificando as causas dessas variações para obtenção de correções.

O custo padrão considera os fatores de produção que a empresa realmente tem à disposição. Ele exige a sejam realizados estudos e análises, contemplando os aspectos produtivos de cada máquina, os tempos e movimentos da mão-de-obra direta, o consumo de materiais diretos e indiretos e os dispêndios de energia elétrica.

### **2.7.3.3 Método do Custeio Baseado em Atividades**

Um dos pontos de dificuldade de análise na abordagem dos princípios de custeio por absorção, consiste justamente na absorção dos custos indiretos comuns aos produtos, que sua distribuição aos produtos é formalizada por meio de vários critérios adotados diferentemente por cada organização.

Pelo fato do aumento da competitividade industrial e as novas exigências mercadológicas que impuseram uma diversificação na linha de produção das organizações industriais, para atendimento a uma gama maior de necessidades, surge uma obrigação para obtenção de um custeamento mais acurado desses custos indiretos aos produtos produzidos.

Em função desta nova necessidade, surge o método de custeamento denominado *Activity Based Cost* (Custeio Baseado em Atividades – Custeio ABC) que, segundo Padoveze (2005), procura aprimorar o custeamento dos produtos por meio de mensurações corretas dos custos fixos indiretos, em cima das atividades geradoras desses custos, para acumulação diferenciada ao custo dos diversos produtos da organização.

A questão consiste na análise atual das necessidades de organizações que fabricam diversos produtos, onde uma parte substancial dos custos indiretos de fabricação pode ser mais uma função da complexidade do produto em fabricação do que o número de unidades produzidas (NAGY & VANDERBECK, 2001).

Horngreen, Foster, Datar (2000), afirma que o sistema é um enfoque para aprimoramento do sistema de custeio, concentrando-se nas atividades como se estas fossem os principais objetos de custo. O ABC utiliza o custo dessas atividades como base de distribuição dos custos para os produtos ou serviços.

Bornia (2002) corrobora a idéia, mencionando que o custeio baseado em atividades pressupõe que essas atividades consomem recursos, gerando custos e que os produtos utilizam dessas atividades, absorvendo esses custos.

Segundo Horngreen, Foster, Datar (2000), o método utiliza a noção de direcionador de custos para decidir quanto aos centros de custos indiretos a serem utilizados e ao critério de alocação para cada centro de custo indireto, de forma que o conjunto dos custos das atividades seja alocado proporcionalmente aos produtos produzidos.

Para Bornia (2002, p. 121), “a idéia do ABC é tomar os custos das várias atividades da empresa e entender seu comportamento, encontrando bases que representem as relações entre os produtos e essas atividades”.

Leone (2000) complementa que o método consiste em uma técnica de custeamento em que os custos e despesas indiretos são apropriados a várias unidades de produtos através de algumas bases que não são relacionadas aos volumes dos fatores de produção. É uma apropriação mais direta em comparação aos critérios correntes utilizados.

O ABC é um sistema baseado na análise das atividades significativas desenvolvidas pela empresa (LEONE, 2000). O ponto principal de interesse consiste nos gastos indiretos da organização. Com este método, tem-se uma atribuição mais acurada desses gastos aos produtos produzidos, evidenciando uma forma mais justa de custeamento dos produtos produzidos e, conseqüentemente, a uma determinação mais verídica para os preços dos produtos.

#### **2.7.3.4 Método do Custeio GPK - Grenzplankostenrechnung**

Este método foi desenvolvido na década de 50 por Hans-Georg Plaut e Wolfgang Kilger e é focado no desenvolvimento de contabilidade de custo para suporte à tomada de decisão. A tradução do termo “Grenzplankostenrechnung” significa custeio padrão flexível e é o mais utilizado sistema de custo na Alemanha e em outros países da Europa (SMITH, 2005).

Para Friedl, Küpper e Pedell (2005), GPK é um método de contabilidade de custo que utiliza o sistema de custo marginal no lugar do custo padrão, utilizando centros de custos ao invés de atividades ou processos. Essas diferenças contrastam com a contabilidade financeira, que provê pouca orientação para o gerenciamento da tomada de decisão. Dessa forma, a necessidade de um sistema de custo sofisticado para a tomada de decisão é suprema.

As empresas alemãs que utilizam esse método de custeio conseguem obter um empenho significativo na obtenção de comportamento da curva de custo, informações relevantes à tomada de decisão e mensuração dos custos do período.

Com base no princípio do custeio variável, a idéia do método GPK consiste na não absorção dos custos fixos pelos produtos. Esta apropriação sobre os produtos com alguma premissa criada por cada organização, induz às decisões errôneas de curto prazo, como decisões de precificação e decisões entre comprar *versus* fazer. Na prática, entretanto, o método GPK pode ser combinado com alocação de vários níveis de custos fixos (FRIEDL, KÜPPER & PEDELL, 2005).

Um dos pontos mais relevantes do método GPK consiste na contabilidade por centro de custo. Um centro de custo possui uma forte relação entre os custos e as atividade correspondentes. Organizações tipicamente possuem vários centros de custos, distribuídos conforme sua natureza, como manufatura, administração, vendas e P&D. Centros de custos geralmente possuem poucos direcionadores de custos que determinam a relação entre os custos variáveis e as saídas de custos do centro de custo correspondente (FRIEDL, KÜPPER & PEDELL, 2005).

Segundo Smith (2005), o processo primário do GPK consiste na divisão dos centros de custos de manufatura em custos fixos e custos variáveis. A preocupação consiste na percepção da margem de contribuição para os custos fixos e a margem de lucro bruto. O grande problema consiste em eliminar a percepção prévia de muitas organizações envolvidas em um ambiente de custeio por absorção, cujas políticas de absorção, geralmente designadas por cada instituição, consistem na inclusão de pontos falhos na formação do custo e, conseqüentemente, na conclusão errônea de formação de lucratividade e precificação de produtos.

Para Krumwiede (2005), o método GPK, por meio da separação dos custos fixos e custos variáveis nos centros de custos de produção, trás muitos benefícios, como a análise mais apurada entre fazer ou comprar, determinar a capacidade produtiva, ter um controle mais apurado sobre os custos, ter informações muito mais transparentes e adequar o planejamento de vendas e de produção por meio da margem de contribuição, obtida pela separação da natureza dos custos de produção.

Sharman e Vikas (2004) introduzem o próximo passo no método GPK, que consiste na mudança de especificação dos custos fixos em uma base de custo proporcional. Dessa forma, os custos proporcionais podem incrementar ou decrementar em resposta às mudanças nos volumes de produção dos produtos. Esta proporcionalidade é obtida do estudo muito mais aprofundado das linhas de produção, suas naturezas de custo e sua variabilidade.

### **2.7.3.5 Método do Custeio RCA – Resource Consumption Accounting**

O método de custeio RCA (Contabilidade do Consumo dos Recursos) é proveniente de uma combinação com o método alemão GPK e o método de custeio por atividade (ABC). Segundo Clinton e Webber (2004), este sistema vai muito além da contabilidade tradicional de custos para prover informações de melhor qualidade, com maior detalhe, eficácia e precisão.

Para Merve e Keys (2002), o RCA consiste de um método compreensivo, completamente integrado ao gerenciamento da contabilidade. Consiste de uma abordagem da contabilidade gerencial que alavanca o melhor do desenvolvimento das últimas décadas nesta disciplina.

O método é baseado na visão dos recursos disponíveis, na visão da natureza dos custos e na modelagem dos custos baseado nas quantidades produtivas. Este método funciona muito bem com sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), capturando as informações em níveis altamente detalhados, como as próprias características de manufatura da organização.

O método, segundo Clinton e Webber (2004a), se aprofunda ao nível mais baixo de informações: os recursos diretos de manufatura. Obtêm-se dessa forma os custos relacionados diretamente com as máquinas e equipamentos e mão-de-obra direta onde os produtos são produzidos. Estes custos são analisados e obtidos desde os salários e despesas de cada mão-de-obra direta ao nível de consumo de energia elétrica de cada

equipamento. O enriquecimento da análise para obtenção dos custos fabris proporciona uma vantagem frente aos tradicionais métodos de custeio, onde as distorções de custos são reais e não existe análise para estudo de sua resolução.

O método RCA, dessa forma, torna-se uma ferramenta ideal para a análise dos custos fabris e trás confiabilidade para a tomada de decisões frente às questões de custos de produtos e precificação dos mesmos.

Um ponto importante a ser ressaltado deste método consiste na possibilidade de orientar a distribuição dos custos com direcionadores de custos baseados nos sistemas tradicionais, como horas trabalhadas, ou baseado em atividade.

Para Clinton e Keys (2000), o método RCA é uma dinâmica onde reflete as mudanças do ambiente no modelo de custos em tempo real. É integrado com todos os sistemas relevantes da organização e é um método compreensivo, pelo fato de focar nos recursos com base no ABC, custeio variável, custeio por absorção, custo padrão e outros.

Os princípios deste método, mencionados por Clinton e Webber (2004a), são baseados nos recursos fabris e leva em consideração a quantidade de recursos consumidos e trabalha com a visão de que a natureza dos custos pode ser alterada, levando esta condição para a contabilidade.

É uma abordagem que permite a integração do gerenciamento dos métodos de custo que tem sido aplicada isoladamente. RCA utiliza uma abordagem à contabilidade gerencial dos sistemas de informação. É tipicamente aplicado como parte de um sistema ERP para alcançar a melhor combinação entre os princípios da gestão de custos implementados em um modelo integrado (CLINTON & KEYS, 2000).

Conforme Clinton e Webber (2004a), o foco dos princípios dos recursos reconhece a inter-relação e interdependência entre os processos, atenta a inclusão de todos os atributos dos custos no direcionamento dos custos fabris e providencia a possibilidade de gerenciamento da capacidade.

Ainda segundo Clinton e Webber (2004a), o princípio da quantidade estrutural tem como foco a base do fluxo de custo em quantidades inter-relacionadas e a decomposição dos valores de custo das relações, definindo o consumo dos recursos.

De acordo com o princípio do reconhecimento da natureza dos custos e seu potencial de mudança, pode-se determinar a natureza dos custos dos recursos que serão consumidos e as alterações destes, que são inicialmente proporcionais pela natureza, mas que podem se alterar de proporcional para fixo, baseado nos padrões de consumo.

Benjamin e Simon (2003) enriquecem a análise dos princípios, mencionando o princípio da mensuração homogênea da capacidade para cada conjunto de recursos, o gerenciamento pró-ativo da excesso/ociosidade da capacidade, a inter-relação entre os conjuntos de recursos, a natureza inerente inicial do custo da base do recurso investido e as mudanças de natureza do custo no momento do consumo.

Por esses fatores e princípios, estabelece-se o gerenciamento de recursos e apoio ao gerenciamento das decisões no nível operacional, tático e estratégico.

Benjamin e Simon (2003) mencionam que com a obtenção da estrutura, a orientação dos custos reais e planejados tem prioridade na base quantitativa. Os recursos consumidos são medidos em quantidades, para depois serem valorizados por produto. O RCA analisa a natureza dos custos (fixo-proporcionais) e explicita o gerenciamento da capacidade produtiva de forma a ater o alvo sobre a lucratividade.

A aplicabilidade do método RCA, segundo Clinton e Keys (2000), é totalmente viável em organizações que apresentam problemas gerenciais, como a incapacidade de previsão de gastos dos recursos ou inabilidade de gerar as necessidades de recursos futuros para o planejamento da produção, ou a organização que enfrenta problemas de sobre custeio em função da absorção dos custos de ociosidade de maneira injusta para diversos produtos.

Clinton e Keys (2000) ainda afirmam que a aplicabilidade é direta em empresas onde os gerentes possuem uma visão inconsistente da natureza dos custos, gerando o

conflito da espiral do custo fixo quando de decisões de otimização de lucros, como racionalização de produtos. Além desta, pode-se citar organizações que realizam sub-custeio do verdadeiro nível dos futuros recursos despendidos devido às considerações inadequadas da dinâmica dos custos fixos, semi fixos e proporcionais.

## **2.8 Gestão Financeira**

Um dos conceitos importantes e que necessita atenção aos seus impactos consiste na análise das necessidades de recursos financeiros para manter as operações da empresa em andamento, com solidez, liquidez e solvência.

Da existência da necessidade de um financiamento adequado dos recursos necessários às atividades operacionais da empresa, conciliando este aos fluxos financeiros existentes na organização, entra em cenário o conceito que é interdependente com as atividades operacionais da organização: a administração das necessidades de capital de giro.

A importância e o volume do capital de giro para uma empresa são determinados principalmente pelo volume de vendas, o qual é lastreado pelos estoques, valores a receber e caixa. Outros pontos importantes que independem das atividades operacionais da organização consistem em sazonalidades dos negócios, que determina variações nas necessidades de recursos ao longo do tempo e fatores cíclicos da economia como recessão e comportamento do mercado.

Para Pereira (2002), o retorno e os ganhos de uma organização são resultantes dos investimentos realizados em ativos permanentes. Analisado sob este enfoque, o capital de giro é o investimento necessário para operacionalizar os seus negócios.

Para Assaf Neto e Silva (2002), a administração do capital de giro diz respeito à administração das contas dos elementos de giro, ou seja, dos ativos e passivos circulantes e às inter-relações de estoques que a empresa deve manter seus

investimentos em crédito a clientes, critérios de gerenciamento do caixa e a estrutura de passivos correntes. Esta administração deve ser realizada de forma consistente com os objetivos da organização e tendo como base a manutenção de determinado nível de rentabilidade e liquidez.

Matarazzo (1998) afirma que o conceito de necessidade de capital de giro não é somente um conceito fundamental para a análise da empresa do ponto de vista financeiro, mas também de estratégias de financiamento, crescimento e lucratividade. A necessidade de capital de giro reflete o montante de que a organização necessita tomar para financiar seu ativo circulante em decorrência das atividades de compra, produção e venda.

O montante de que a organização necessitará tomar para financiar seu ativo circulante é determinado pelos processos operacionais.

Os processos que definem os ciclos nas empresas se renovam periodicamente. Esse processo é dinâmico, e para avaliação de crédito, devemos saber se a empresa apresenta ou não defasagem de prazos entre os ciclos que possam comprometer a sua liquidez considerando-se sua dinâmica operacional e financeira.

Para Pereira (2002), todas as contas do balanço apresentam relação com o tempo. Com base nessas características pode-se reagrupar o ativo e o passivo de acordo com as seguintes classificações:

- ✓ **Ativo de Giro:** o valor dessas contas é repostado automaticamente na medida da velocidade dos negócios da empresa. Por esta definição, os ativos de giro são: duplicatas a receber, estoques, adiantamentos a fornecedores e despesas antecipadas;
- ✓ **Passivo de Giro:** classificam-se as contas referentes a financiamentos espontâneos recebidos pela empresa. Classificam-se no passivo de giro as seguintes contas: fornecedores, salários a pagar, imposto a pagar, obrigações sociais a pagar, demais despesas incorridas e não pagas, adiantamentos recebidos.

Com base na reclassificação das contas do balanço entre ativo e passivo de giro, pode-se calcular as necessidades de capital de giro obtendo-se a diferença entre o ativo de giro e o passivo de giro.

Pereira (2002) ainda afirma que a Necessidade de Capital de Giro define para um determinado ciclo financeiro e volume de atividades, qual o total de recursos necessários para manter a empresa funcionando. A NGC é extremamente sensível a quaisquer modificações ocorridas no macro ambiente econômico em que a empresa atua. Alterações relativas no prazo concedido pelos fornecedores, aumento nos estoques, aumentos nos prazos de venda, aumento no nível de inadimplência, alteram a necessidade de capital de giro em curto prazo.

Sua natureza, no entanto, depende basicamente da natureza e do ciclo de atividade dos negócios, uma vez que a natureza determina o ciclo financeiro, enquanto o ciclo de atividade é determinado pelas vendas.

Ross, Westerfield e Bradford (1997), mencionam que a principal preocupação, nas finanças de curto prazo, está ligada às atividades operacionais e financeiras da empresa de curto prazo. Essas atividades, como a compra de matérias-primas, pagamentos a fornecedores, fabricação, venda e cobrança dos produtos, geram séries de entradas e saídas de caixa sem sincronismo, ou seja, não havendo coincidências nas datas destas atividades.

Dessa forma, entra a necessidade de especificação do ciclo em que ocorrem estas atividades, de modo que se possa examinar a periodicidade de entradas e saídas de caixa, como forma de prever o suporte financeiro necessário para manter as operações da organização.

Ross, Westerfield e Bradford (1997) evidenciam a determinação dos ciclos operacionais e de caixa da organização. Ciclo operacional, por definição, consiste no período determinado pela aquisição dos estoques, sua venda e cobrança desta venda. Desta forma, o ciclo operacional consiste na soma dos períodos de estoque e contas a

receber. O ciclo de caixa da organização consiste no período incidente do fato gerador da venda (que consiste na fatura) até o período de recebimento dos valores dessa venda.

Por meio da determinação dos períodos dos ciclos operacionais e de caixa, é possível a obtenção do montante necessário para a sustentação das atividades da organização, que por definição consiste na necessidade de capital de giro.

## **2.9 Análise Econômica – consolidação dos elos da cadeia**

Como a cadeia de valor de uma organização possui várias formações e informações de caráter gerencial e analítico, existe a necessidade de consolidação dos resultados dos elos e de sua interdependência em um relatório capaz de sintetizar estas variações em linhas de informações capazes de suprir as necessidades de análise da alta administração.

Este relatório cujas informações provenientes dos diversos elos da cadeia são apresentadas e relacionadas sob uma abordagem que define desde o volume financeiro das vendas da organização até o seu resultado líquido final denomina-se Demonstrativo de Resultado do Exercício ou DRE.

O DRE, segundo Perez Junior e Begalli (1999), consiste de uma ordenação das contas da organização, consistindo, basicamente, na separação das receitas, custos e despesas operacionais e não-operacionais em sua apresentação na forma indicada pela legislação vigente, de forma vertical e dedutiva. Da mesma forma, Ross, Westerfield e Bradford (1997) ressaltam que o objetivo da demonstração dos resultados do exercício tem por fim a medição do desempenho da organização em período pré-determinado.

## **2.10 Ferramentas de Análise e Gestão**

Com base nos princípios e métodos de custeio, estabelecem-se ferramentas que auxiliam o processo de análise e gestão dos custos industriais e conseqüente resultado operacional de uma organização. Dentre estes, destacam-se as relações CVL (Custo-Volume-Lucro) e a Teoria das Restrições.

### **2.10.1 A Relação CVL**

Com base no conceito de margem de contribuição apresentado anteriormente, verifica-se a extrema importância deste para o custeio variável e a tomada de decisões gerenciais. O conceito do custo variável e da margem de contribuição abre caminho para análises mais aprofundadas e de maior riqueza em relação ao comportamento dos custos das organizações.

Estabelece-se então, por meio da abordagem do custeio variável, a obtenção da relação do custo, comparados aos volumes e os lucros obtidos. Segundo Iudícibus (1998), esta relação proporciona o acompanhamento dos relacionamentos entre as variações de volume e variações de custo que, por conseqüência, geram impactos nos lucros.

Perez Júnior (2001) corrobora o conceito, informando que a relação possibilita a determinação imediata do comportamento dos lucros em face às oscilações de vendas. Nagy e VanDerbeck (2001), o complementam, informando se tratar de uma técnica que usa os graus de variabilidade para medir o efeito de mudanças no volume sobre os lucros resultantes.

Santos (2005) informa que a análise CVL é uma importante ferramenta para a empresa analisar concomitantemente os reflexos de aumento e/ou redução de custos, preços, volumes e rol de produtos.

O entendimento da relação se inicia pelo esclarecimento dos conceitos relacionados ao custeio direto ou variável, corroborados por Iudícibus (1998), Bornia (2002), Leone (2000), Clemente (1998), Padoveze (2000):

- ✓ **Custos e despesas variáveis:** variação direta com o volume de produção/vendas;
- ✓ **Custos e despesas fixas:** sem variação direta com o volume de produção.

Por meio da análise, deriva-se o conceito importante que identifica o ponto de equilíbrio da organização, ou seja, o número mínimo de produtos a serem produzidos e vendidos para se obter um total de margem de contribuição de igual valor aos custos fixos.

Para Nagy e VanDerbeck (2001), o ponto de equilíbrio é o ponto de partida na análise CVL. Para os autores, este ponto ocorre quando a receita de vendas é adequada para cobrir todos os custos de manufatura e vender o produto, mas sem obtenção de lucro.

A figura 01 apresenta o comportamento da relação CVL e o seu respectivo ponto de equilíbrio, frente às variações de volume de produção e vendas do produto.

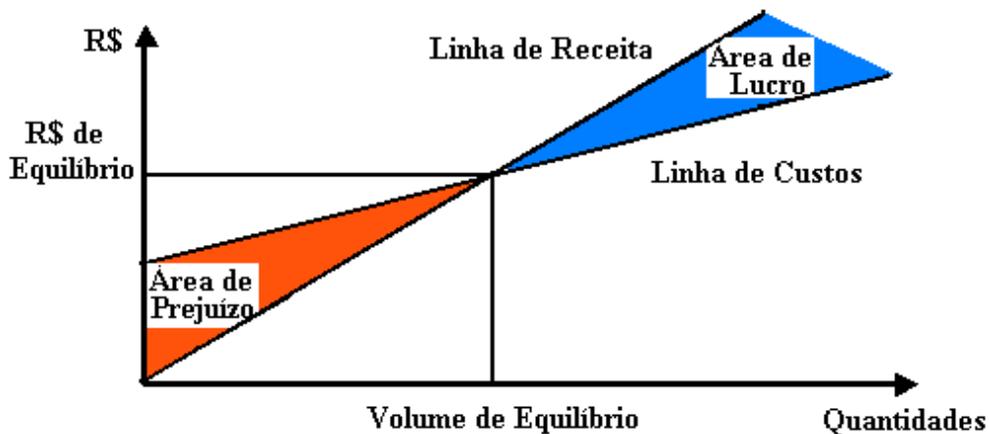


Figura 01 – Alavancagem Operacional

Por meio da análise da inclinação da reta que representa os custos da organização, obtém-se o grau de alavancagem operacional da empresa. Para Padoveze (2000), significa a possibilidade de acréscimo do lucro total pelo incremento da quantidade produzida e vendida, buscando a maximização do uso dos custos e despesas fixas.

Em organizações que apresentam vários produtos no seu rol de manufatura, a análise do ponto de equilíbrio deve ser verificada contabilizando-se os volumes mínimos de cada um dos produtos fabricados. Clemente (1998) corrobora a afirmação, mencionando a necessidade de conhecimento da participação de cada produto no faturamento total da empresa, bem como esta participação seja constante ao longo do período em análise.

Por meio da análise CVL, pode-se obter também a alavancagem operacional da empresa. A alavancagem operacional é dependente da margem de contribuição e pode ser mensurada em termos de acréscimo de vendas ou volume relacionado ao acréscimo de lucro (IUDÍCIBUS, 1998). Para esse autor, a alavancagem operacional é a influência da posição inicial da estrutura de custos da empresa e como esta absorve os impactos dos acréscimos de custos, conforme melhor ou pior posição inicial.

A figura 02 apresenta duas empresas diferentes, com a mesma capacidade de geração de receita, porém, com alavancagens operacionais diferentes. Nota-se que a empresa da curva A possui uma alavancagem menor que a empresa da curva B, o que faz com que a mesma obtenha lucros menores com volumes acima do ponto de equilíbrio, mas também é fato que ela possuirá prejuízos menores quando o volume encontra-se abaixo do ponto de equilíbrio.

A diferença consiste basicamente na inclinação da reta representativa dos custos de produção. A empresa que representa a curva B possui um valor de custo fixo maior que a empresa que representa a curva A, porém com uma inclinação menor em relação ao comportamento dos custos. Dessa forma, ela necessita de um volume de equilíbrio maior, mas com capacidades de retorno (e também prejuízos) maiores.

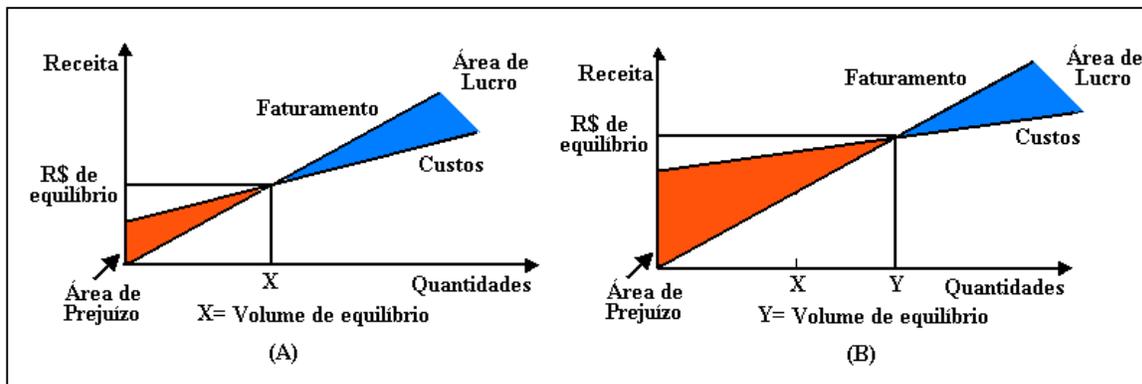


Figura 02 – Comparação entre alavancagens operacionais

### 2.10.2 Teoria das Restrições

Em uma análise sob uma ótica mais aprofundada sob a dinâmica do comportamento dos custos de produção em uma organização, não se pode deixar de analisar profundamente os processos produtivos e os seus pontos críticos com relação às capacidades produtivas.

Sabe-se que a capacidade de demanda de produção de uma organização depende de pontos de estreitamento, ou geralmente denominados de gargalos. Nada mais são do que limitações de capacidade fabril, onde esta limitação dita a velocidade máxima de produção com que todos os outros centros produtivos poderão adotar.

Sob esta ótica e analisando o aspecto mais dinâmico de análise dos cenários produtivos e respectivos cenários de custeio, esses gargalos não são totalmente estáticos. Eles dependem exclusivamente dos volumes de produção e do rol de produtos adotados para a produção. Sendo assim, volumes diferentes e variações no mix de produção podem fazer locomover gargalos de um ponto para outro da fábrica. Neste aspecto, entra com determinado grau de importância, uma noção sobre os gargalos fabris, uma abordagem sobre a teoria das restrições.

Segundo Goldratt (1997), a teoria das restrições (*Theory of Constraints*) traduz-se em uma filosofia de manufatura denominada OPT – *Optimized Manufacturing Technology*, considerada variante da filosofia JIT – *Just in Time*.

Para Goldratt (1997), o que determina a resistência em um processo fabril é o seu elo fraco. Somente existe um elo fraco em uma corrente e este restringe o melhor desempenho de toda a corrente do processo produtivo. Esta restrição ou gargalo é que deve ser imediatamente trabalhada. Eliminada esta primeira restrição, outras restrições aparecerão sucessivamente, em um processo contínuo de aperfeiçoamento e fortalecimento do processo produtivo e organizacional.

Para Corbett Neto (1997), a Teoria das Restrições baseia-se em uma visão sistêmica da empresa, onde cada ação deve ser julgada pelo seu impacto na meta da organização. Este julgamento é monitorado pelas três medidas de desempenho relacionadas: lucro líquido, retorno sobre investimento e fluxo de caixa.

De acordo com Goldratt (1997), a meta da empresa é ganhar dinheiro e, para isso, deverá ter uma administração da produção diferente da tradicional, em que a soma dos ótimos locais não é igual ao ótimo total.

No próximo capítulo, abordar-se-á uma metodologia de aplicação de uma ferramenta capaz de analisar os principais elos da cadeia de valor de uma organização, de uma forma altamente dinâmica e flexível, com a capacidade de geração de cenários instantâneos para análise e verificação da sensibilidade dos elos desta cadeia.

### **3 METODOLOGIA PROPOSTA**

Este capítulo apresenta a proposta de uma Metodologia para Gestão da Cadeia de Valor, com embasamento no segundo capítulo, sobre os aspectos relevantes da formação do sistema informacional. Aspectos relacionados à metodologia de custeio de produção, à modelagem das variáveis comerciais referentes aos produtos e os aspectos tributáveis e financeiros, são utilizados de forma a prover um sistema capaz de elaborar automaticamente as simulações de cenários estabelecidas pela alta administração.

Este sistema foi construído com base em planilhas do programa Microsoft Excel, podendo sua estrutura ser replicada em qualquer computador para estabelecer a construção e manipulação dos dados para o estabelecimento dos cálculos.

#### **3.1 Princípios e Métodos para o Desenvolvimento da Metodologia Proposta**

Como o próprio nome sugere, a organização é a reunião de pessoas com um objetivo em comum, capaz de promover a fabricação de produtos com o intuito da geração e acúmulo de riqueza para os sócios. No entanto, a simples organização com a utilização de recursos materiais, tecnológicos, humanos e financeiros para o estabelecimento de tais objetivos, não garante que os mesmos sejam alcançados.

No ambiente globalizado, onde a concorrência é altamente acirrada, é importante que a organização que visa lucro tenha a capacidade, a flexibilidade e a agilidade de se posicionar adequadamente para não perder seu *marketshare*.

Neste íterim, existe a necessidade de organizar a empresa por meio de um processo que vislumbre não só os fatos contábeis geradores das informações de custos e rentabilidade, mas um processo estruturado que possibilite a visualização futura de possíveis cenários, de modo a demonstrar, para cada empresa, o seu real poder de competição de acordo com sua capacidade produtiva, possibilitando o estabelecimento de estratégias que garantam a continuidade da existência dessas entidades.

Neste ambiente de mudanças constantes, a organização deve possuir um dinamismo capaz de evidenciar o melhor desempenho para a produção de seu rol de produtos, bem como definir a real capacidade de enfrentar os seus concorrentes.

Para tal objetivo, propõe-se uma metodologia de simulação dos elos da cadeia de valor ao qual se encontra imersa a empresa, de forma que se possam estabelecer cenários de custos e margens de lucratividade de produtos, simulando todas as etapas de manufatura de todos os produtos e suas respectivas vendas, levando-se em consideração todo o cenário comercial, tributário e financeiro.

A metodologia apresenta como fronteira alguns elos da cadeia de valor que não são abordados de uma forma automática para o processamento dos dados, mas não impede que o sejam manuseados com algum esforço e tempo para servirem de base de informações para as simulações de cenários.

A origem da metodologia tem seus princípios voltados e alinhados ao modelo do homem de Simon (SHIMIZU, 2001) com a perspectiva da utilização da complexidade de Morin (2003) e interdependência de Capra (1996), atrelados à idéia da Cadeia de Valor de Porter (1989), estabelecendo-se a junção da interatividade dos elos dessa cadeia, originando um sistema informacional e gerencial capaz de trabalhar com toda a complexidade permitida para a extração das informações imprescindíveis à tomada de decisão da melhor alternativa existente.

A metodologia propõe a visualização desta cadeia funcionando não de forma estática e separada, mas de forma dinâmica e integrada, possibilitando a visualização dos efeitos que as partes provocam no todo, resultando em um cenário mais detalhado e próximo da realidade. Propõe também trabalhar com a complexidade das variáveis e dos cenários, não se utilizando da análise reducionista para promover respostas com ações simples e que tenham um potencial de erro que possa vir a comprometer os resultados.

Morin (2003) corrobora a proposta da metodologia do trabalho enfatizando o esforço de não sacrificar o todo à parte, à parte ao todo, mas por conceber a difícil

problemática da organização, onde é impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, assim como é impossível conhecer o todo sem conhecer particularmente as partes.

A metodologia tem seu arcabouço destinado às empresas de manufatura, onde cada particularidade de cada organização deve ser estudada e customizada na forma adequada para a simulação dos dados para obtenção dos resultados almejados. Seu arcabouço trabalha diretamente com a previsão do sistema de custos e despesas da organização, de forma que os volumes projetados de venda e produção, tenham também a projeção dos seus respectivos custos e despesas.

Para a realização de tal empreendimento, que consiste a grande parte deste trabalho, utilizou-se uma modelagem do sistema de custeio da empresa capaz de transmitir as informações como elas se apresentam atualmente nas organizações, mas também que fossem permissíveis de alterações dinâmicas e automáticas para contemplar os diferentes cenários de vendas e produção desejados.

Dessa forma, utilizou-se o princípio de custeio por absorção integral, já constituinte da política das empresas (sistema de contabilidade de custo adotado no Brasil), mas com algumas nuances que promovam a melhoria da distribuição das despesas aos produtos.

Com relação às despesas operacionais, existem vários critérios que podem ser estabelecidos para a alocação aos diferentes produtos, como por exemplo, por meio da receita operacional líquida, ou do próprio preço do produto. Entretanto, esses critérios de alocações são extremamente injustos, onerando demasiadamente alguns produtos e desonerando outros. Conforme Chien e Johnson (2006), o uso da palavra alocação alude à inevitável, mas sempre aceita falta de precisão e exatidão dos cálculos obtidos. A falta de balanceamento adequado na absorção destas despesas promove tomada de decisão que afeta negativamente o desempenho operacional da organização.

Para Chien e Johnson (2006), quando uma empresa produz diversos produtos simultaneamente e varia a proporção da produção desses produtos ao mesmo tempo, é

possível medir o custo de produção de cada etapa do produto em comum, pelo exame da relação matemática entre custos comuns e a produção de produtos comuns. O total de despesas comuns aos produtos pode ser alocado utilizando-se a margem de contribuição ou custo marginal de cada produto. Dessa forma, por meio do princípio de custeio variável, obtém-se o custo marginal ou a margem de contribuição de cada produto, para que esta variável seja a definidora do percentual de alocação das despesas operacionais.

Corroborando o modelo de Chien e Johnson (2006), o método mais justo para alocação de despesas comuns consiste justamente em utilizar a proporcionalidade de margem de contribuição de cada produto. Esta informação de custo é vital para o adequado planejamento da produção, controle de custo e decisões de precificação.

O princípio de custeio por absorção integral de despesas aos produtos aliado ao princípio de custeio variável (margem de contribuição) são propostas imprescindíveis para o desenvolvimento da metodologia, visto que a distribuição dos custos e despesas fixas, da unidade aos produtos, será realizada proporcionalmente ao grau de margem de contribuição obtida de cada produto. É a forma mais justa de dividir os custos e despesas fixas para o modelo de sistema oficialmente e mais adotado no Brasil.

Com base nos princípios de custeio acima elaborados, as variações de custos e tempos de produção em cada centro de custo produtivo são tratadas de forma dinâmica para remodelar os custos e despesas de operação da organização a cada cenário projetado sob a variação de volumes do rol de produtos.

Para estabelecer essas interações e as variações de tempo e custo no processo produtivo, é necessário um conhecimento aprofundado do fluxo de processo de produção, de forma que cada equipamento e mão-de-obra utilizada sejam modelados matematicamente para simular o comportamento de todos os setores produtivos.

Esta etapa de desmembramento e modelagem de cada ponto de operação das diversas linhas de produção alude à nova abordagem de metodologia de custeio definida como RCA (Resource Consumption Accountability). Para cada máquina e ponto de

manufatura da fábrica se estabelece um estudo aprofundado de suas operações, obtendo-se no âmago de cada ponto de manufatura, os recursos despendidos para cada atividade.

Esta metodologia, corroborada por Clinton e Webber (2004), Merve e Keys (2002), Benjamin e Simon (2003), define uma nova abordagem dinâmica e integrada à contabilidade gerencial, favorecendo a análise dinâmica das variáveis e dos cenários pretendidos de produção de diversos produtos manufaturados em uma organização.

Esta metodologia é um novo instrumento gerencial, capaz de apresentar toda a dinâmica de custos relacionada à produção de diversos produtos em uma organização. Giguère (2006) corrobora esta nova análise, mencionando que “a maioria dos profissionais em diversas organizações tentam criar para eles um modelo estático similar ao modelo da contabilidade financeira, falhando em levar para a contabilidade as nuances de um processo produtivo e como este pode mudar dinamicamente”.

Queira-se ressaltar que a diferença entre a análise reducionista e a análise complexa do cenário dá-se pelo fato da modelagem individual de todos os fatores intrínsecos ao processo produtivo, de onde resulta em uma série de equações e procedimentos que simulam cada fator interativo, ao contrário de um sistema reducionista que analisaria o todo sob o aspecto do comportamento de uma única equação ou procedimento.

O estudo aprofundado do fluxo de processo produtivo, além da necessidade do estabelecimento das equações e procedimentos para a geração de projeções de tempos de produção e custos industriais, estabelece também a análise sob a ótica da teoria das restrições, onde o sistema é capaz de transcender as limitações atuais da capacidade industrial da organização, simulando a entrada de novos equipamentos e seus respectivos custos, bem como o acréscimo necessário de mão-de-obra para o atendimento dos novos volumes de produção, projetados nos cenários de simulação.

As restrições do sistema produtivo são os primeiros elos analisados de forma dinâmica para disponibilizar a visão sistêmica do comportamento fabril da organização.

Após a formação dos custos industriais de cada produto, a metodologia aborda as questões em volta do processo produtivo, que trata das variáveis do processo comercial, tributário e financeiro envolvidos na comercialização e operação fabril do rol de produtos simulados. Segue um macro fluxo que serve como visualização da metodologia proposta, para atender empresas de manufatura.

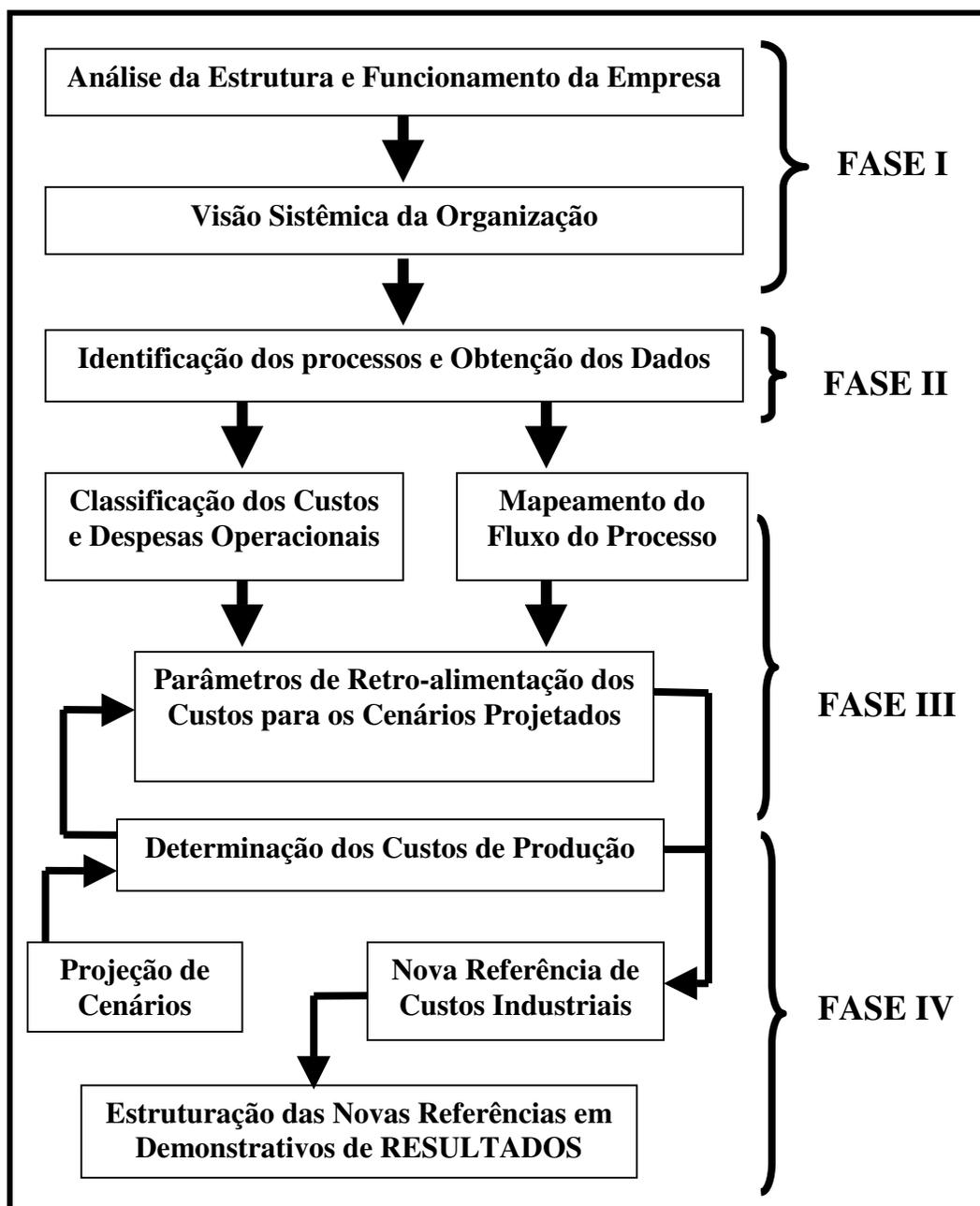


Figura 03 – Macro Fluxo do Processo da Metodologia Proposta

## 3.2 Fases da Metodologia

A metodologia é dividida em quatro fases, que apresentam todas as ferramentas e resultados esperados na constituição do sistema. Segue abaixo, as divisões:

- ✓ Fase I – Identificação da estrutura de funcionamento da organização
- ✓ Fase II – Aquisição dos dados para constituição da estrutura do sistema
- ✓ Fase III – Classificação e manipulação dos dados para concretização da base do sistema
- ✓ Fase IV – A interação dos dados e aglutinação dos mesmos em estruturas de demonstração de resultado

### 3.2.1 Fase I – Identificação da Estrutura de Funcionamento da Organização

A etapa inicial consiste na análise do sistema funcional da organização. Existe a necessidade do mapeamento e entendimento do negócio em si, de forma que os elos da cadeia a ser modelada tenham a interação correta, o mais próximo possível da realidade.

Uma análise de todos os centros de custo da organização se faz necessária, identificando todas as despesas e custos envolvidos no processo produtivo e no processo comercial dos produtos fabricados.

A base principal do sistema é a modelagem do processo produtivo, onde cada centro de custo deve ser analisado profundamente, de forma que o sistema possa simular o comportamento do funcionamento de todas as máquinas e dos processos de manufatura.

Dessa forma, estabelece-se a visão sistêmica da organização, desde os seus processos produtivos que se compõem como um dos elos da cadeia de valor, até os demais processos que são interdependentes e que interagem entre si, constituindo os demais elos da cadeia de valor a qual pertence à organização.

Esses processos que interagem dinamicamente em prol do objetivo principal da organização, que é o acúmulo de riquezas por meio da fabricação e vendas de produtos de consumo, constituem-se de processos comerciais, financeiros e tributários, inerentes às necessidades para realização da manufatura e comercialização dos bens.

### **3.2.2 Fase II - Aquisição dos Dados para Constituição da Estrutura do Sistema**

O processo se inicia pela aquisição de todos os dados necessários para a elaboração do sistema que irá proporcionar todas as projeções de rentabilidade para os diversos cenários a serem analisados. A primeira etapa consiste na aquisição de todos os custos envolvidos na operação da organização, de determinado período, para referência. Segue a aquisição das seguintes informações:

- ✓ Características dos produtos: preços de venda e custos de matéria-prima;
- ✓ Custos diretos de cada centro de custo produtivo, por meio da análise de cada ponto de operação sob a ótica da metodologia de custeio RCA;
- ✓ Custos Indiretos;
- ✓ Despesas administrativas, financeiras, comerciais e tributárias;
- ✓ Tempos de produção de cada produto;
- ✓ Organização do fluxo de processo produtivo para o entendimento da sistemática de funcionamento.

### **3.2.3 Fase III – A Classificação e Manipulação dos Dados para Concretização da Base do Sistema**

#### **3.2.3.1 Classificação dos Custos Industriais**

A primeira fase para constituição do trabalho estabelece-se pela necessidade de uma padronização da empresa na classificação dos custos industriais. É de extrema importância esta determinação, pois as formas com que os custos industriais são

classificados afetarão as suas respectivas projeções e a base de distribuição sobre os produtos envolvidos no processo produtivo da organização.

### **a) Custos Fixos de Produção**

São definidos por custos que não variam em decorrência das variações de produção. São itens como: mão-de-obra indireta, depreciação, materiais de expediente, gastos com manutenção predial e dos equipamentos e demais despesas incorridas que são independentes dos níveis de produção.

O processo de absorção destes custos aos produtos dá-se proporcionalmente pelo tempo necessário para a execução da operação no produto, no respectivo centro de custo.

Como a empresa opera sob o regime de absorção de custos, estabelece-se também o rateio dos centros de custos indiretos de produção aos centros de custos diretos de produção, sob a política estabelecida pela organização. Estes custos indiretos rateados também serão absorvidos proporcionalmente em cada produto, de acordo com o tempo de realização das operações de manufatura, em cada centro de custo.

### **b) Custos Variáveis de Produção**

Os custos variáveis de produção são aqueles que variam de acordo com o volume de produção, mas são fixos por unidade produzida. A metodologia exige a determinação destes custos, visto que serão utilizados como o sistema projetor para as variações de volumes de produção.

Os custos variáveis são analisados ao extremo, de forma a obter a característica produtiva e de dispêndio de recursos em cada equipamento e linha de manufatura, segundo a metodologia RCA. Esta análise é necessária para que o modelo exiba o

comportamento real de gastos de cada máquina e linha de produção, de forma a originar resultados fidedignos em relação aos custos de produção.

### **c) Custos Semi-variáveis de Produção**

A mão-de-obra direta não pode ser enquadrada em nenhuma das condições externadas anteriormente, em virtude de uma característica típica dos processos produtivos, onde o aumento dos custos de mão-de-obra direta, em função dos salários respectivos, estabelece-se não de forma proporcional e contínua, mas de forma proporcional e em saltos discretos. É necessária uma análise à parte destes custos, de forma que o sistema possa projetar as devidas necessidades de contratação em função das variações de volumes de produção, alocando os gastos extras nos respectivos centros de custos de produção, onde ocorrerá a necessidade de mão-de-obra extra.

Para cada centro de custo de produção, estabelecem-se tempos padrão de operação que, se envolvem mão-de-obra direta para a sua realização, obtém-se regras matemáticas que possibilitam a determinação da variação da necessidade de mão-de-obra para variações de volume de produção de um ou mais produtos.

### **d) Custos de Matéria-prima**

Para a geração dos cenários de rentabilidade envolvidos na metodologia, existe a necessidade de determinação dos custos referentes à composição de cada produto. Os dados devem estar disponíveis e visualizáveis para o seu manuseio durante o processo de simulação da organização.

Para cada organização, deve ser levada em consideração a origem da matéria-prima, nacional ou importada, de modo a conceber cenários de custos de matéria-prima decorrentes às variações cambiais, que por fim afetam a lucratividade dos produtos, para melhor ou para pior.

### **e) Custos Indiretos de Produção**

Como já mencionado no item relacionado aos custos fixos, os centros de custos produtivos recebem uma carga percentual de valor referente aos custos dos centros de custos indiretos de produção. Esta carga percentual de rateio é definida pela política da organização, que determina o grau de esforço e dispêndio destes centros de custos às necessidades vigentes dos centros de custos diretos de produção.

Cada centro de custo produtivo receberá um percentual dos gastos dos centros de custos indiretos de produção e este valor, repassado para cada produto, proporcionalmente ao tempo necessário das operações nos respectivos centros de custos.

#### **3.2.3.2 Análise Sob a Ótica da Margem de Contribuição**

Analisada e elaborada a nova classificação dos custos industriais, pode-se então, iniciar o processo de determinação da margem de contribuição da organização, de cada produto produzido. O conceito da margem de contribuição, definida previamente na revisão da literatura, consiste em quanto cada produto contribui para abater os custos fixos e despesas fixas da organização. Desta forma, a margem é obtida por meio da subtração dos custos variáveis classificados do preço de venda realizado.

Além do processo de estabelecer o percentual de margem de contribuição de cada produto, este índice será utilizado como meio de ratear as despesas fixas da organização aos produtos, para a posteriori, formar o demonstrativo de resultado do exercício da organização em geral e de cada produto, individualmente.

Esta forma de alocação das despesas fixas aos produtos, como forma de análise gerencial do desempenho de cada produto, pode ser considerado o mais justificável, sobe a ênfase de que quanto maior a margem de contribuição, maiores serão as absorções de despesas fixas, desonerando os produtos que possuem uma margem

pequena e contrabalançando com aumentos percentuais de absorção aos produtos mais lucrativos. Esta forma de alocação é corroborada por Chien e Johnson (2006), conforme visto anteriormente.

Outra finalidade de utilização da margem de contribuição é o estabelecimento do volume de ponto de equilíbrio do rol de produtos fabricados. Fornece o volume mínimo necessário para que o total de margem de contribuição de todos os produtos seja igual ao total de custos fixos da organização. Gerando à organização um volume mínimo de cada produto a ser produzido para que a mesma garanta o retorno de um lucro mínimo que compense todas as suas despesas fixas e custos fixos.

### **3.2.3.3 Alavancagem Operacional**

Está relacionada ao nível proporcional de custos fixos em relação aos custos variáveis na estrutura de custos da organização. É o grau com que a estrutura de custos absorve com maior ou menor facilidade os impactos dos acréscimos de custos.

Com a visualização da alavancagem operacional, possibilita-se entender o comportamento dos lucros em relação às variações de volumes de venda, haja vista que o nível de alavancagem afeta a variação no lucro quando das oscilações de vendas. Para uma organização com alto índice de alavancagem, uma queda nas vendas representa maior risco de redução de lucros ou obtenção de prejuízo, da mesma forma que o crescimento de vendas pode proporcionar maiores lucros.

A alavancagem pode ser visualizada em conjunto com o ponto de equilíbrio dos múltiplos produtos, volume o qual a margem operacional da organização é zero. Nesta visualização, quanto maior a alavancagem operacional, maior será o volume para obtenção do ponto de equilíbrio.

### **3.2.3.4 Tempos Padrão de Produção**

Para determinação do custo de produção por produto em cada centro de custo, estabelece-se a necessidade de conhecer o tempo padrão das operações de cada produto, nos respectivos centros por onde os mesmos sejam manufaturados.

Para as organizações que venham aplicar esta metodologia, existe a necessidade de um processo de informação de todos os tempos produtivos de cada produto, em cada centro de custo de produção, que sejam registrados em um sistema para que sejam utilizados para a formação dos custos de produção.

### **3.2.3.5 O Sistema de Formação dos Custos de Produção**

O sistema de formação dos custos dos produtos estabelece a seguinte metodologia de desenvolvimento:

- ✓ Determinação do número de horas trabalhadas em cada centro de custo de produção;
- ✓ Determinação dos custos diretos de produção, fixos, variáveis e semi-variáveis, para cada centro de custo produtivo;
- ✓ Determinação dos custos indiretos de produção e seu percentual de rateio aos centros de custos produtivos
- ✓ Estabelecimento do custo total (direto – fixo e variável - mais parcela de indireto) em cada centro de custo de produção
- ✓ Divisão do custo total em cada centro de custo pelo total de horas trabalhadas no respectivo centro produtivo
- ✓ Determinação do custo/hora de cada centro de custo
- ✓ A determinação do custo de produção de cada produto se faz pela multiplicação desta taxa horária pelo tempo (padrão) necessário para realização das operações do produto em cada centro de custo produtivo.

A figura 04 resume a descrição anterior sobre o processo de formação do custo padrão de cada centro de custo e dos produtos fabricados:

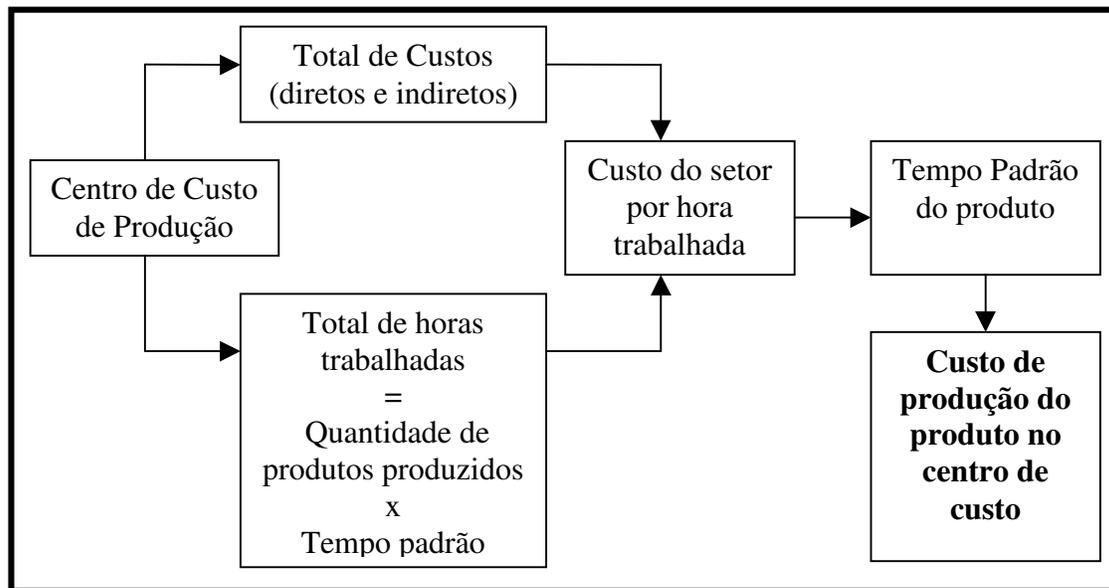


Figura 04 - Formação do Custo Padrão

### 3.2.3.6 O Sistema Flexível de Ajustes de Produção

Como analisado no capítulo da revisão da literatura, a teoria das restrições da organização é dinâmica e varia de acordo com os níveis de produção de cada produto. Isso significa que um aumento de volume de produção de um determinado produto pode evidenciar uma restrição em uma máquina de um centro de custo, enquanto o aumento de volume de produção de um segundo produto pode originar um segundo ponto de restrição, no mesmo centro de custo evidenciado no primeiro produto ou em um outro centro de custo qualquer, por onde o produto seja manufaturado.

O sistema desenvolvido, para funcionar adequadamente, necessita visualizar de forma dinâmica todos os possíveis pontos de restrição da área industrial e suas flutuações decorrentes às variações de cenários produtivos. Para isso, estabelece-se o mapeamento de todos os equipamentos da área industrial, determinando o seu total

máximo de horas produtivas para estabelecer um limite máximo de utilização do equipamento.

O fluxo de processo para cada equipamento é demonstrado de acordo com a figura 05 abaixo:

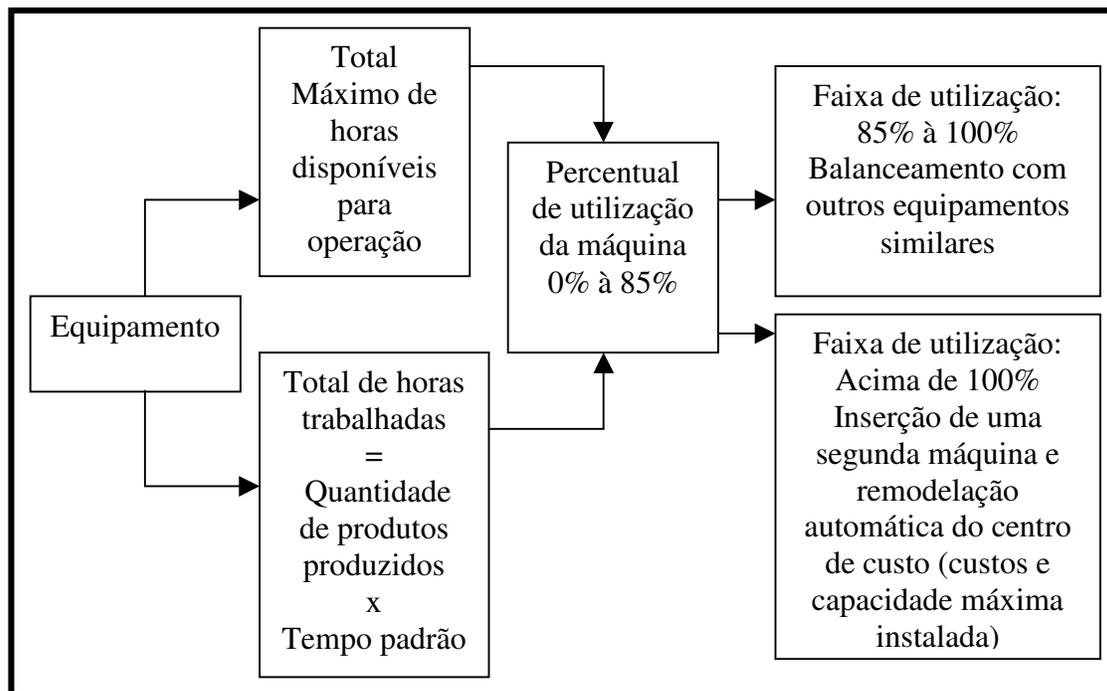


Figura 05 – Análise da capacidade fabril por equipamento

Da mesma forma que acontece com os equipamentos, a mão-de-obra direta pode se tornar uma restrição. Para estabelecer a capacidade máxima em horas, de cada centro de custo, determina-se a quantidade máxima de pessoas que cada centro de custo possa suportar, em termos físicos. O máximo de pessoas multiplicado pelo total de horas individuais mensais, disponibilizará um total de horas disponíveis para o centro de custo analisado.

Para estes casos, a restrição torna-se o a quantidade máxima determinada de pessoas trabalhando dentro de um espaço físico no centro de custo estudado.

### **3.2.3.7 A Modelagem das Projeções de Cenários nos Custos de Produção**

Além do mapeamento de todos os equipamentos da área industrial e de sua respectiva modelagem para possibilitar projeções sob a variação de volumes de produção, todos os centros de custos produtivos são mapeados e modelados conforme a mesma ótica. Isso implica em transformar cada operação em uma equação que possa mensurar as variações de necessidades de custos extras de produção.

#### **a) Projeção dos Custos Variáveis**

Pelo estabelecimento anterior do custo hora variável de cada setor, o aumento de horas reportadas em função do aumento do número de produtos produzidos, implica em um aumento proporcional destes custos, previamente mapeados e modelados conforme cada centro de custo produtivo.

Como é estabelecido um custo variável por minuto de produção, em cada centro de custo, variações no volume de produção resultarão em variações de horas trabalhadas que, por conseqüência, afetarão o total de custos variáveis despendidos na organização. Deve-se ressaltar que o custo variável para cada produto, continua fixo.

Quando das variações de valores referentes, principalmente ao fator energia elétrica (reajustes de custo na distribuição da energia pública) é necessário a reaquisição dos dados de energia elétrica para novo cálculo do custo variável minuto da energia elétrica, em cada centro de custo de produção.

#### **b) Projeção dos Custos Fixos**

Os custos fixos incorridos na área industrial permanecem constantes até o momento em que o sistema percebe a necessidade de aquisição de algum equipamento, para eliminar as restrições e ampliar a capacidade produtiva do respectivo centro de custo. Cada equipamento modelado contém valores atualizados de custos de aquisição,

para poder fornecer o valor mensal da depreciação e outros custos fixos incorridos em função da aquisição de um novo ativo, como aumento dos custos de manutenção e necessidade de contratação de mão-de-obra especializada para operação do equipamento novo.

Dessa forma, cada equipamento já contém na sua modelagem, o custo mensal de sua depreciação, a quantidade de mão-de-obra especializada e seu respectivo salário e os gastos extras de manutenção, analisados de acordo com o histórico dos gastos mensais de manutenção em máquinas semelhantes.

### **c) Projeção das Necessidades de Mão-de-obra Direta**

Como existem diversas linhas de montagem de componentes e produtos que trabalham diretamente com mão-de-obra direta, o sistema provê também a necessidade de aumento no quadro de funcionários, por meio do cálculo direto das horas adicionais de produção em função do aumento projetado nos volumes de produção de um ou mais produtos.

Cada centro de custo de produção que possui mão-de-obra direta contém um subsistema modelado que calcula o número de funcionários a mais que o setor necessita para atender a uma nova demanda de horas produtivas. Este número é convertido em um valor monetário, ou seja, um custo adicional direto de produção, que é inserido automaticamente no centro de custo e faz-se um novo cálculo para definir uma nova taxa de custo horária, que resultará um novo custo para cada produto.

Com base nos tempos de produção dos produtos, nos custos totais de produção de cada centro de custo e os impactos de custos decorrentes de alterações nos volumes de produção referenciais, estabelece-se uma dinâmica dos custos de produção, onde podem ser modelados e visualizados as suas respectivas alterações.

O interessante neste aspecto é a possibilidade de visualizar os impactos que são gerados na alteração de volume de produção de um determinado produto em todos os demais. É um sistema interligado e dinâmico que possibilita essa visualização que até então não era percebido pelas organizações.

#### **d) Projeção dos Aspectos Tributários Relacionados ao Faturamento**

As variáveis tributárias também são analisadas e inseridas em um contexto final para a apuração dos resultados dos diversos cenários estabelecidos. Cada produto deverá ser mapeado em relação aos impostos que serão incidentes em função da sua comercialização. Para organizações de manufatura de produtos, existem os impostos referentes à comercialização, que são: IPI, PIS, COFINS e ICMS. Para cada natureza de produto a alíquota do imposto pode ser diferenciada.

É de vital importância a definição adequada das alíquotas de impostos para cada produto, visto que estas são consideradas partes variáveis na formação do custo de cada produto e, por conseguinte, afetarão diretamente na margem de contribuição a ser definida para cada produto.

Dessa forma, para cada produto deve haver um tratamento e uma discriminação que assegure a alíquota correta, de forma a manter confiável o sistema informacional para garantir os resultados de lucratividade e rentabilidade.

#### **e) Projeção dos Aspectos Comerciais Relacionados ao Faturamento**

A venda dos produtos de uma organização de manufatura, sempre está atrelada à canais de distribuição e canais de vendas. Para a realização do faturamento, os produtos são vendidos por terceiros que requerem um percentual sobre o preço para realizar a venda do produto, como forma de pagamento.

Além desta comissão, cada organização possui outros índices de despesas relacionados aos preços do produto, que além da comissão sobre as vendas, pode ser estabelecidos outros gastos como verbas para propaganda, acordos comerciais entre varejistas e o fabricante e outros mais.

Se a política adotada pela organização para cada item de dispêndio de despesas comerciais, estas são consideradas variáveis (e fixas por unidade) e são tratadas na formação da margem de contribuição de cada produto.

Cada produto poderá ter políticas diferentes de pagamento destas despesas comerciais variáveis e esta política deve ser levada em consideração para manter a confiabilidade da margem de contribuição de cada produto, para por fim, apresentar resultados confiáveis de lucratividade e rentabilidade de cada produto e da organização como um todo.

#### **f) Projeção das Necessidades de Capital de Giro**

Toda a organização necessita de capital de giro para manter em operação suas atividades. E esta necessidade de capital de giro, conforme vista no capítulo anterior, varia conforme os níveis de produção e vendas da organização, bem como diferenciações de políticas adotadas nos prazos médios de estoques, pagamentos e recebimentos.

O sistema deve tratar, além de toda a parte contábil da organização, os impactos referentes às necessidades de capital de giro para os diferentes cenários propostos de produção. É importante conhecer as relações existentes entre níveis de produção e venda em relação aos recursos financeiros despendidos para operacionalizar essas atividades, visto que existe a possibilidade da empresa não possuir o capital necessário para prover a realização de um cenário estipulado que necessite recursos financeiros elevados, excedendo as condições financeiras da organização.

Com base em um período de operação da organização, obtêm-se, pelo balanço oficial e demonstrativo de resultado da organização, os prazos médios que definem o atual nível de necessidade de recursos financeiros.

Este nível de referência adotado poderá sofrer alterações conforme os cenários projetados de produção para a organização, elevando o nível de recursos para um aumento da capacidade produtiva ou mesmo um aumento de produção, ou reduções, decorrentes de uma diminuição estipulada de um ou mais produtos da produção.

O cálculo se faz pelos prazos médios obtidos de pagamento, recebimento e renovação de estoques atuais da organização. Com variações de faturamento e produção, automaticamente obtêm-se novos volumes de recursos financeiros, que resultarão em um novo valor para a necessidade de capital de giro da organização.

#### **3.2.4 Fase IV: A interação dos dados e aglutinação dos mesmos em estruturas de demonstração de resultado**

Nesta fase da metodologia, desenvolvem-se estruturas para a realização dos possíveis cenários e demonstração das alterações de resultado estabelecidas em função de quaisquer variações definidas pela gerência.

##### **3.2.4.1 A Construção do Demonstrativo de Resultados**

Definido todo o sistema de custeio da organização, pode-se agora iniciar o processo de delineamento do demonstrativo contábil de resultados do exercício simulado, unindo todas as variáveis para efetuação da lógica de apresentação do resultado contábil de cada produto e de cada unidade de negócio geradora de receita.

O demonstrativo de resultado do exercício segue a análise tradicional, com algumas adaptações que podem ser definidas pelas organizações.

A figura 06 apresenta a estrutura de demonstrativo de resultado para cada família de produto. Entende-se aqui família de produtos o conjunto de produtos produzidos que se diferenciam apenas por nome ou pequenas alterações no processo produtivo, como uma adaptação à venda customizada.

<b>D.R.E.</b>	<b>Produto A</b>		
	<b>Total</b>	<b>Unitário</b>	<b>%</b>
<b>RECEITA BRUTA</b>			
(-) IPI			
<b>(=) Receita Bruta sem IPI</b>			
<b>(-) Impostos</b>			
(-) PIS/COFINS			
(-) ICMS			
<b>(=) RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA</b>			
<b>(-) Custos do Produto</b>			
(-) Matérias-Primas			
(-) Custos Totais de Produção (CF+ CV)			
Custos variáveis de produção			
Custos Fixos de produção			
<b>MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO</b>			
<b>(=) LUCRO BRUTO</b>			
<b>(-) Despesas Operacionais</b>			
<b>(-) Pesquisa e Desenvolvimento</b>			
<b>(-) Despesas Comerciais</b>			
(-) Fretes (% sobre fat. s/ipi)			
(-) Fretes s/ Devolução			
(-) Comissões			
(-) Acordo Comercial			
(-) VPC			
(-) Distratos			
(-) Salários			
<b>(-) Despesas Administrativas</b>			
<b>(=) LUCRO OPERACIONAL</b>			

Figura 06 – Tabela de Demonstrativo de Resultado do Exercício por produto

Na figura 06 observa-se que existem três colunas destinadas aos valores discriminados do produto. Apresentam-se o valor do total de produtos vendidos e seus respectivos custos totais, o valor unitário de um produto e seus custos e despesas unitárias e por fim, o percentual de cada linha discriminativa do demonstrativo de resultado em relação à receita operacional líquida do produto.

### 3.2.4.2 A Construção do Fluxo de Caixa

A construção do fluxo de caixa via método indireto, destina-se a apresentar as variações do caixa em decorrência das vendas. A principal característica na formação do fluxo de caixa é justamente a apresentação das variações de capital de giro necessárias para as variações de venda e produção efetuadas pelos diversos cenários que poderão ser estabelecidos, definindo o montante financeiro que a linha caixa, do balanço patrimonial, irá receber.

<b>FLUXO DE CAIXA</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>R\$</b>
(=) Lucro Operacional	
(+) % Depreciações dos equipamentos	
<b>(=) EBITDA</b>	
(+) Necessidade de Capital de Giro Inicial	
(-) Necessidade de Capital de Giro Projetada	
<b>(=) Fluxo de Caixa Operacional</b>	
(-) Pagamento de juros	
(-) Pagamento do Principal	
(-) Pagamento do Imposto de Renda	
<b>(=) Fluxo de Caixa Gerado</b>	

Figura 07 – Fluxo de Caixa Projetado

### 3.2.4.3 As Matrizes da Análise Dinâmica dos Cenários Projetados:

Após a manipulação de todas as variáveis para a construção dos diversos cenários, de forma dinâmica e integrada para apresentação dos resultados, estabelece-se a construção da matriz principal da análise dinâmica das variações dos cenários definidos.

Esta matriz principal contém os volumes de produção almejados, seus respectivos custos industriais e preços de venda, na forma de uma tabela de modo que se possam visualizar os custos de todos os produtos, simultaneamente, para possibilitar a percepção instantânea das variações de custos industriais decorrentes de variações de produções.

Além destas informações, que são altamente relevantes e que fazem parte principal do sistema, este mesmo quadro busca informações referentes aos custos de matéria-prima por produto, seus respectivos preços de venda, a margem de contribuição destes e seus lucros operacionais.

A tabela possibilita a visualização e alteração dos preços de venda, dos volumes de produção e a percepção instantânea do impacto gerado dessas alterações sobre as margens de contribuição e lucros operacionais, além de apresentar as necessidades de investimentos impostas pelos cenários projetados e seus respectivos valores a serem considerados a posteriori no fluxo de caixa e as necessidades extras de mão-de-obra direta, já calculada nos respectivos centros de custos de produção.

	Investimento em Ativos:	Matéria	Volume de	Equilíbrio	Custos de	Custo Total	Margem de	Preço de	Variação de	preço
	R\$0	-Prima								
	Variação custo produção:	(R\$cif)								
	R\$0				do Produto	Contribuição Absoluta	Venda s/			
	Nec MOD: 0					e Percentual	IPi			
Produto A										
Produto B										
Produto C										
Produto D										
Produto E										
Produto F										
Produto G										
Produto H										
Produto I										
Produto J										
Produto K										
Produto L										
Produto M										
Produto N										
Produto O										
<b>Total</b>	<b>Faturamento:</b>					<b>Lucro Operacional:</b>				

Figura 08 – Matriz principal da análise da Dinâmica da Cadeia de Valor

Quando da ocorrência de necessidade de ajustes para eliminar possíveis restrições no sistema fabril, o sistema apresenta uma segunda matriz que possibilita o balanceamento da produção dos produtos nas principais máquinas da produção, promovendo em diversas ocasiões a eliminação das necessidades de investimentos por meio do balanceamento da produção nesses equipamentos. Nesta matriz, demonstrada na figura 09, o sistema demonstra automaticamente o grau de ocupação das principais máquinas que necessitam de análise para eliminação ou postergação para um volume maior de necessidade, ou de duplicação deste ativo.

		Rendimento Máquinas						
		Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4	Máquina 5		
		63,7%	61,9%	79,3%	72,0%	60,2%		
PRODUTOS		Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4	Máquina 5	TOTAL	
Produto A	0	70	30	0	0	0	100%	
Produto B	0	50	50	0	0	0	100%	
Produto C	0	0	0	100	0	0	100%	
Produto D	30	20	50	0	0	0	100%	
Produto E	0	0	0	0	100	0	100%	

Figura 09 – Matriz de Análise das Restrições

A terceira matriz de apresentação dos dados refere-se à demonstração do ponto de equilíbrio para múltiplos produtos, bem como o grau de alavancagem operacional em decorrência das variações de volume em função dos cenários projetados.

Produtos	Preço de venda s/ IPI	Volume produzido	%	Faturam. S/ IPI	CV unitário	Custo Variável	Margem de Contribuição	% sobre faturado	Pto de Equilíbrio	Volume de Equilíbrio
Produto A										
Produto B										
Produto C										
Produto D										
Produto E										
Produto F										
Produto G										
Produto H										
Produto I										
Produto J										
Produto K										
Produto L										
<b>Geral</b>										

Resultados Obtidos			
Resultado Geral	Custos Fixos	Lucro Operacional	Margem Operacional

Grau de Alavancagem Operacional				
	Referência		Cenário Projetado	
Receita de vendas	R\$	-	R\$	-
Custos variáveis	R\$	-	R\$	-
Margem de contribuição	R\$	-	R\$	-
Custos Fixos	R\$	-	R\$	-
Lucro Operacional	R\$	-	R\$	-
<b>Alavancagem Operacional</b>	<b>Resultado</b>			
Varição da receita	R\$	-		
Varição do resultado	R\$	-		
Grau de alavancagem		0,00		

Figura 10 – Informações Extras para Análise

Com a proposta de metodologia definida, apresenta-se no próximo capítulo a aplicação prática da metodologia como forma de validação do estudo e apresentação dos resultados e objetivos relacionados pelo trabalho.

## **4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA**

Este capítulo apresenta a aplicação prática da metodologia proposta com o intuito de sua avaliação e eficácia. O trabalho foi desenvolvido em uma empresa do mercado de bens de consumo, atuante na área de manufatura de itens eletro-eletrônicos voltados à telecomunicações, a ser denominada aqui de empresa X, sendo que sua razão social e informações referentes aos custos foram alteradas no intuito de resguardá-la.

A aplicação da metodologia proposta abrange todos os produtos da empresa e todos os centros de custo da organização. É a modelagem de toda a organização em um sistema de informação de modo a simular diferentes cenários, instantaneamente.

Os centros de custos que possuem despesas fixas, como despesas administrativas e despesas de projetos e de pesquisa e desenvolvimento permanecem com os seus valores constantes de referência, ou seja, não sofrem alterações em função de cenários projetados em relação aos volumes de produção. Apesar de se manterem fixos, existe a possibilidade de alterações manuais para obtenção de resultados conforme necessidade da alta administração.

### **4.1 Apresentação da Empresa X: o estudo de caso**

Criada na década de 70, a empresa iniciou a manufatura de aparelhos eletro-eletrônicos voltados aos serviços de telecomunicações, servindo diretamente ao sistema Telebras.

Além da fabricação dos próprios produtos, a empresa possui uma área de pesquisa e desenvolvimento, renovando seus produtos no mercado para a manutenção da sua competitividade.

Na década de 90, a empresa estabelece uma nova estratégia, voltando-se ao mercado privado onde estabelece um novo ritmo de crescimento, ampliando seu quadro

de pessoal e a necessidade de ampliação de seu rol de produtos para atender tanto o mercado nacional e o mercado de exportação, agora atuante.

Ao final de década de 90, com a privatização do sistema Telebras, o crescimento do mercado torna-se extremamente alto, reposicionando a organização em um novo patamar de capacidade fabril, capacidade de competição e de crescimento.

Atualmente, a organização possui aproximadamente mil funcionários, atuando com um rol de 309 produtos diferentes, produzindo quantidades que ultrapassam trezentos mil produtos ao mês, sendo comercializados em todo o território nacional e atuando na exportação de alguns destes produtos para toda a América Latina, África e Oriente Médio.

Possui um parque fabril de alta tecnologia, produzindo seus produtos com máquinas de última tecnologia e gerenciando o sistema de qualidade fabril por meio de várias ferramentas de qualidade e gestão de produção, tornando-a eficaz e altamente competitiva frente aos concorrentes.

#### **4.2 Fase I – Identificação da Estrutura de Funcionamento da Organização**

A organização estudada está dividida em quatro unidades de negócio, onde se classificam como duas unidades de apoio e duas unidades geradoras de receita.

São duas as unidades de apoio. A primeira é a unidade administrativa e financeira, que gerencia a organização como um todo. A segunda é a unidade fabril, responsável pela manufatura de todos os produtos. Estas duas unidades, na formação do demonstrativo de resultado, são diluídas nas duas unidades geradoras de receita. As despesas da estrutura administrativa e financeira, conforme norma estabelecida pela organização, é distribuída igualmente entre as duas unidades geradoras de receita. A maior parte dos custos da unidade fabril é distribuída entre as duas unidades geradoras de receita por meio dos produtos produzidos e vendidos de cada uma delas. O restante

dos custos da unidade fabril, na forma de garantia e assistência técnica aos produtos, são distribuídos proporcionalmente às duas unidades principais, conforme dispêndios destinados aos tipos de produtos de cada unidade.

As unidades geradoras de receita possuem estruturas semelhantes, como pode ser mostrado na figura 11. Nesta figura, representando a organização como um todo, verifica-se que as duas unidades geradoras de receita, representadas por duas elipses, possuem uma região de interseção, em função da não duplicação total das estruturas. Setores do departamento de pesquisa e desenvolvimento, de cada unidade de negócios são utilizados pela outra unidade conforme necessidades de apoio e mão-de-obra especializada. O quadro a seguir apresenta as unidades de negócio e suas principais estruturas:

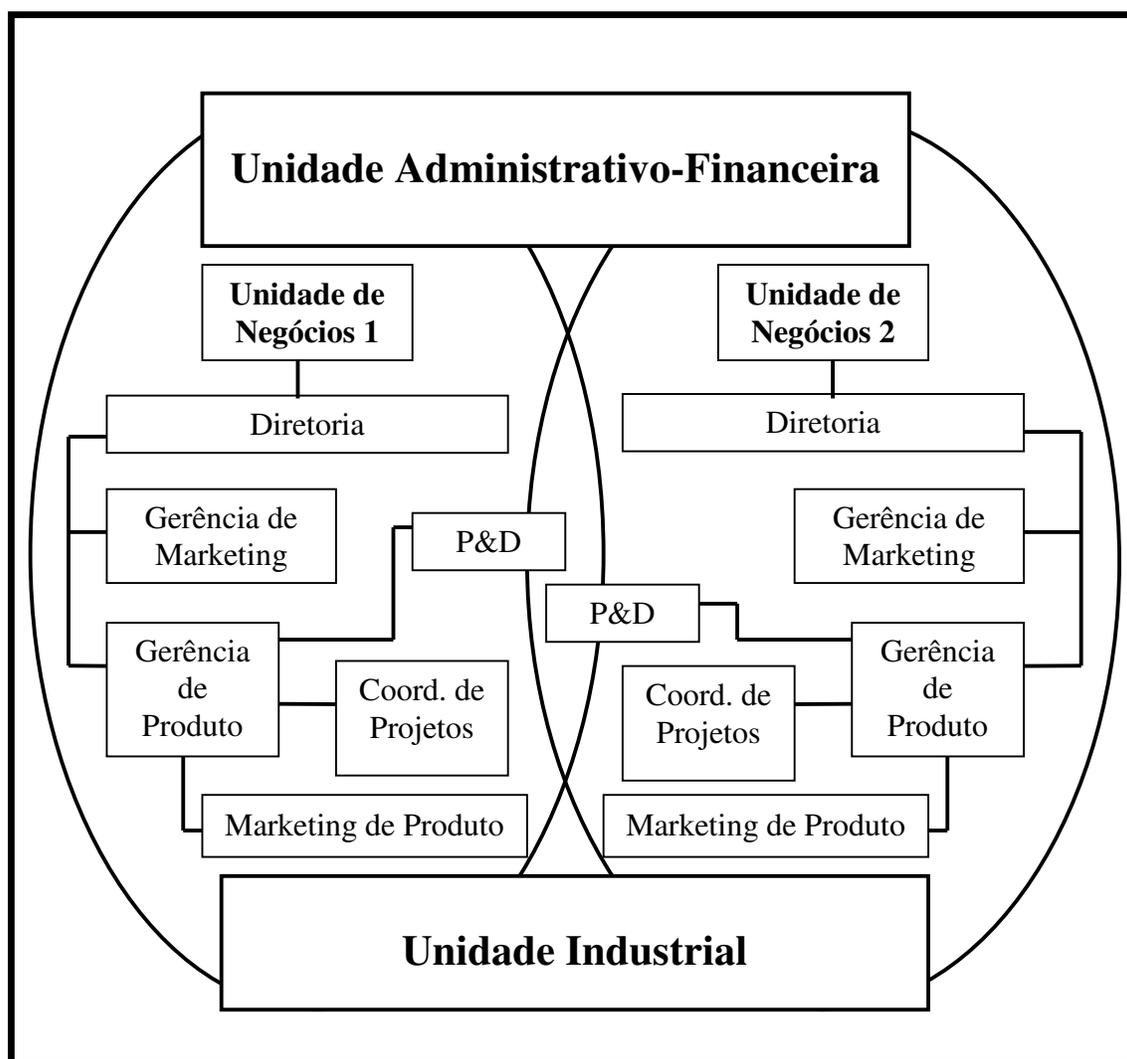


Figura 11- Estrutura Macro Organizacional

A figura 12 apresenta o organograma oficial da organização, dividido em suas quatro unidades de negócio, sendo administradas cada uma por uma diretoria e todas subordinadas à presidência e ao conselho administrativo.

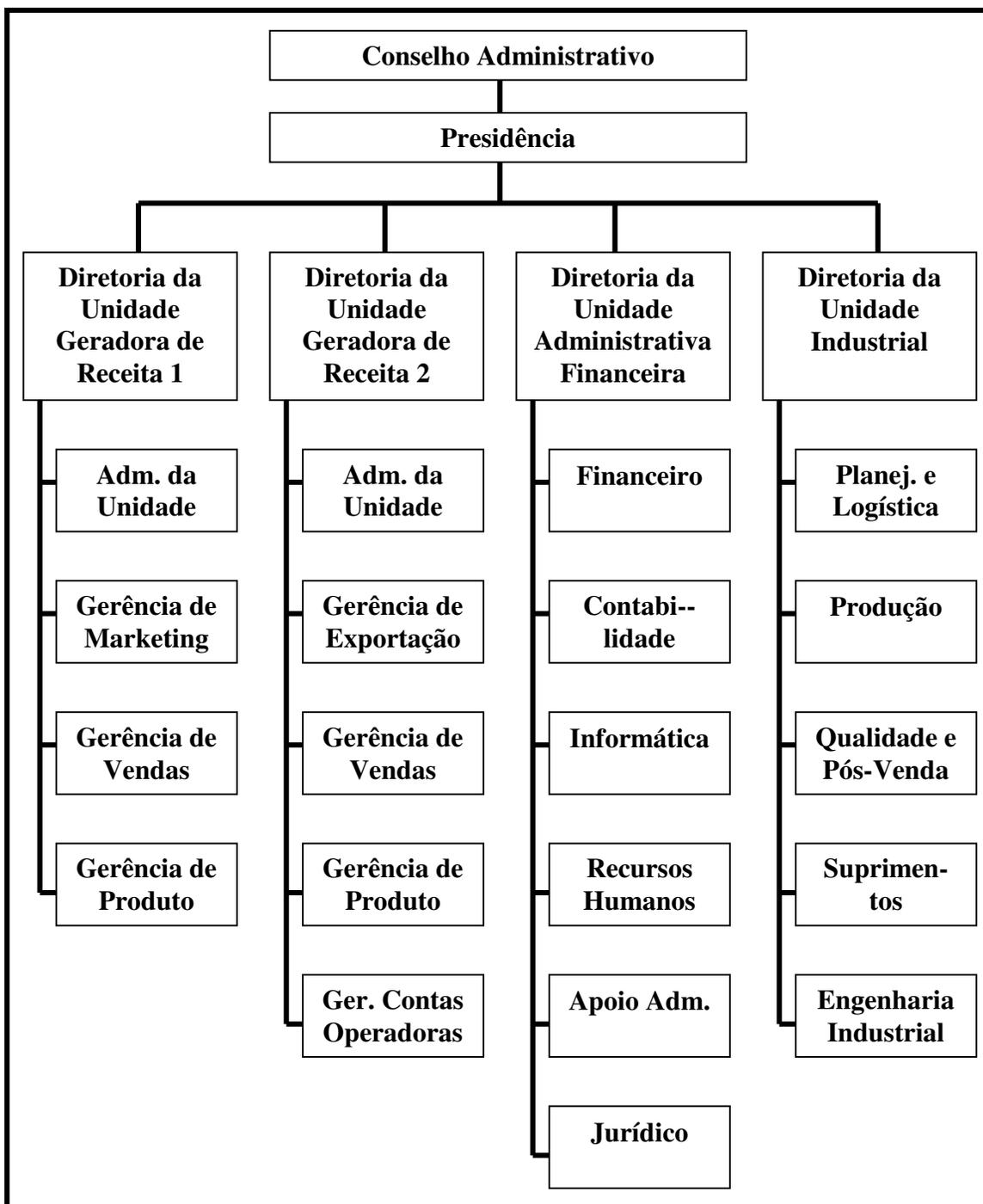


Figura 12 – Organograma da empresa X

### **4.3 Fase II - Aquisição dos Dados**

Os dados para a formulação da ferramenta foram obtidos diretamente da análise do processo fabril e dos registros contábeis que se encontram no departamento de controladoria e outros registros provenientes do setor de recursos humanos.

A seguir, apresentam-se, item a item, as variáveis adquiridas e trabalhadas para a construção do modelo proposto:

#### **4.3.1 Relação de produtos**

A análise da gestão de custos em empresas fabricantes de um único produto é de extrema facilidade para o controle e gestão dos custos industriais. Entretanto, em empresas que possuem um rol de produtos sendo produzidos paralelamente e utilizando os mesmos recursos fabris, a gestão de custos torna-se muito mais complexa e delicada.

Na empresa estudada, a formação do modelo deve englobar todos os produtos que a organização produz, tendo no momento de desenvolvimento deste trabalho, um rol de 309 produtos diferentes sendo manufaturados. O modelo desenvolvido está preparado para realizar a retirada e/ou inserção de produtos do rol produzido.

#### **4.3.2 Preços de Venda Realizados**

Pelo sistema de banco de dados da organização, adquirem-se os preços de venda de todos os produtos para a futura geração da base de faturamento dos cenários projetados para avaliação. Cada produto possuirá seu respectivo preço de venda que poderá, mais tarde, ser alterado para determinação de novos cenários de rentabilidade.

### **4.3.3 Impostos e Tributos**

Os impostos incidentes sobre os produtos vendidos são: IPI, PIS, COFINS e ICMS, onde cada produto pode possuir alíquotas diferentes em função da sua natureza de classificação em relação à legislação tributária. Estas alíquotas são adquiridas para promover a base de projeção dos impostos relacionados às vendas projetadas nos cenários.

### **4.3.4 Custos dos Produtos**

Para geração da base do sistema simulador de cenários de rentabilidade e lucratividade, todas as variáveis relacionadas aos custos dos produtos são determinadas para serem manipuladas para possibilitar a correta e concreta simulação de acordo com as variações demandadas de volume de vendas e produção. Neste aspecto, aqui são obtidos os custos de matéria-prima individual de cada produto, os tempos padrão de manufatura de cada um deles em cada centro de custo produtivo e os totais de custos de produção, que mais tarde serão classificados, filtrados e trabalhados para desenvolver a base geradora do sistema de custo de produção da organização.

### **4.3.5 Despesas Operacionais**

#### **a) Despesas de Pesquisa e Desenvolvimento**

São as despesas relacionadas a estudos de novas tecnologias e desenvolvimento de projetos de novos produtos. Estas despesas, conforme política da empresa X. Estas despesas são relatadas no demonstrativo de resultado de exercício mensal da organização, com discriminação própria. Cada unidade de negócio possui sua estrutura e os custos são alocados de acordo com o fim de cada projeto.

Com base na metodologia sugerida e o que realmente acontece nesta empresa, os produtos estarão pagando por essas despesas de desenvolvimento. Dessa forma, para se determinar o quanto cada produto estará absorvendo destas, utilizou-se o conceito de margem de contribuição, onde a alocação será proporcional ao valor da margem de contribuição obtida por cada produto.

Ressalta-se que estas despesas não sofrem projeção, o valor delas permanece imutável nos diferentes cenários que venham a ser realizados. Apesar da fixação destas despesas, o sistema possibilita a alteração manual dos seus valores para compor novos parâmetros de resultados em diferentes cenários de venda de produtos que venham a ser desenvolvidos.

#### **b) Despesas Administrativas**

São as despesas destinadas à administração da organização, como os centros de custos dos departamentos financeiros, alta administração, recursos humanos e outros. Adquirida em um mês base, o total de despesas administrativas é comparado a valores de meses anteriores, de forma a estabelecer qualquer discrepância que promova valores demasiadamente diferentes de algumas contas erráticas como a base para futura referência. Dessa forma, detectado alguma irregularidade comparada às contas de meses anteriores, a mesma é investigada para determinação de um valor a ser considerado como referência ou descartado, por se tratar de uma conta errática e sem repetência. Conforme a política determinada pela alta administração, as despesas são divididas entre as duas unidades de negócios geradoras de faturamento, em um percentual de 50% para cada.

Ressalta-se que estas despesas não sofrem projeção, o valor delas permanece imutável nos diferentes cenários que venham a ser realizados. Apesar da fixação destas despesas, o sistema possibilita a alteração manual dos seus valores para compor novos parâmetros de resultados em diferentes cenários de venda de produtos que venham a ser desenvolvidos.

### **c) Despesas Comerciais**

São as despesas responsáveis pela operação de vendas dos produtos da organização. Elas são classificadas de acordo a sua natureza e cada uma das duas unidades de negócio geradoras de receita possui uma estrutura que demanda despesas fixas comerciais, como salários e despesas variáveis comerciais, relacionadas diretamente às vendas dos produtos, como comissões, fretes, verbas para propaganda cooperada no varejo e acordos comerciais. Das despesas comerciais variáveis, existe uma política de gastos de acordo com o volume de vendas proporcionado. Cada regra é modelada no sistema para que estas despesas se comportem de acordo com a realidade dos níveis de vendas a serem almejados.

No que tange às despesas comerciais fixas, como salários de funcionários responsáveis pelas vendas dos produtos e a parte de marketing da organização, os valores permanecem fixos independente dos cenários que venham a ser realizados. As projeções se restringem às despesas comerciais variáveis.

### **d) Despesas Financeiras**

Decorrente dos financiamentos realizados para suprir as atuais necessidades de capital de giro, estas despesas são proporcionais ao montante operacional da organização. As alíquotas de juros para os financiamentos são negociadas com os credores e utilizadas aqui neste trabalho.

Após o cálculo de uma variação da necessidade de capital de giro, decorrente do estabelecimento de uma condição de variação do volume de referência, este valor é automaticamente calculado e sua base de juros transmitida ao demonstrativo de resultado do exercício, na linha de despesas financeiras, crescendo ou decrescendo o valor em relação ao inicial.

### 4.3.6 Necessidade de Capital de Giro

Com base no volume de operações da organização, e determinado os prazos médios em que a organização interage com seus fornecedores, seus clientes e sua rotatividade de estoque, determina-se as contas referentes aos ativos e passivos que constituirão o montante da necessidade de capital de giro referenciada para o volume de operações que está se tomando como base para desenvolvimento do trabalho. A partir destes, as variações nas operações serão automaticamente calculadas e, conseqüentemente, aparecerão as variações das necessidades de capital de giro, donde serão utilizadas como base para as variações nos cenários projetados, na linha de determinação do fluxo de caixa empregado nos cenários da organização.

## 4.4 Fase III – A Classificação e Manipulação dos Dados para Concretização da Base do Sistema

### 4.4.1 O Fluxo do Processo Produtivo

Previamente à análise dos custos industriais, estabelece-se a visão do fluxo de processo produtivo da organização. São dezesseis centros de custos de produção, distribuídos às diferenças de natureza da manufatura dos produtos. Em resumo, estabelecem-se as seguintes descrições dos processos produtivos:

- ✓ **Injeção plástica:** onde são injetados os materiais polímeros (plásticos) que se moldam às configurações dos moldes que formam os produtos fabricados;
- ✓ **Tampografia:** setor onde são aplicadas aos produtos plásticos injetados, as tintas que definem os nomes e artes dos produtos;
- ✓ **Acabamento:** setor da produção responsável pelo acabamento e refinamento das peças plásticas, bem como complementos necessários aos produtos;

- ✓ **Inserção Automática de componentes:** neste centro de custo, estabelece-se a inserção automática dos componentes eletrônicos aos seus respectivos locais de inserção na placa de circuito impresso de todos os produtos fabricados;
- ✓ **Inserção Automática da Pastilha de silício:** este centro de custo é responsável por um processo altamente refinado, que estabelece a inserção direta das pastilhas de silício nas placas de circuito impresso de alguns produtos;
- ✓ **Inserção Manual de componentes:** componentes convencionais, denominados PTH são inseridos manualmente à placa. Esta etapa é subdivida em quatro centros de custos, cada um com referente à natureza descritiva dos produtos;
- ✓ **Montagem e testes dos produtos:** neste setor, estabelece-se a junção das placas eletrônicas já montadas e testadas, às partes plásticas injetadas do produto, para posteriormente estabelecer os testes funcionais para receber o indicativo de QC. Existem seis centros de custos produtivos nesta etapa, cada um responsável pela montagem e testes dos produtos, de acordo com a sua natureza de classificação;
- ✓ **Embalagem Final:** neste setor, estabelece-se a união das embalagens individuais dos produtos em uma forma coletiva, sob um filme plástico transparente que encolhe sob efeito de aquecimento, deixando as embalagens individuais coesas.

O processo dá-se basicamente com duas linhas de frente. A primeira, que consiste na injeção plástica das carcaças dos produtos, seguido de sua impressão de características e nomes e eventuais acabamentos. A segunda linha de frente consiste na montagem das placas eletrônicas com seus respectivos testes de processo.

Essas duas linhas de frente se encontram na montagem final dos produtos, onde as peças (carcaças plásticas e placas eletrônicas) são unidas e consolidam a formação do produto, entregando os mesmos com suas embalagens individuais, agrupados em embalagens coletivas para a devida distribuição. A figura 13 apresenta o quadro resumo

do fluxo do processo produtivo, onde estão inseridos todos os centros de custos de produção.

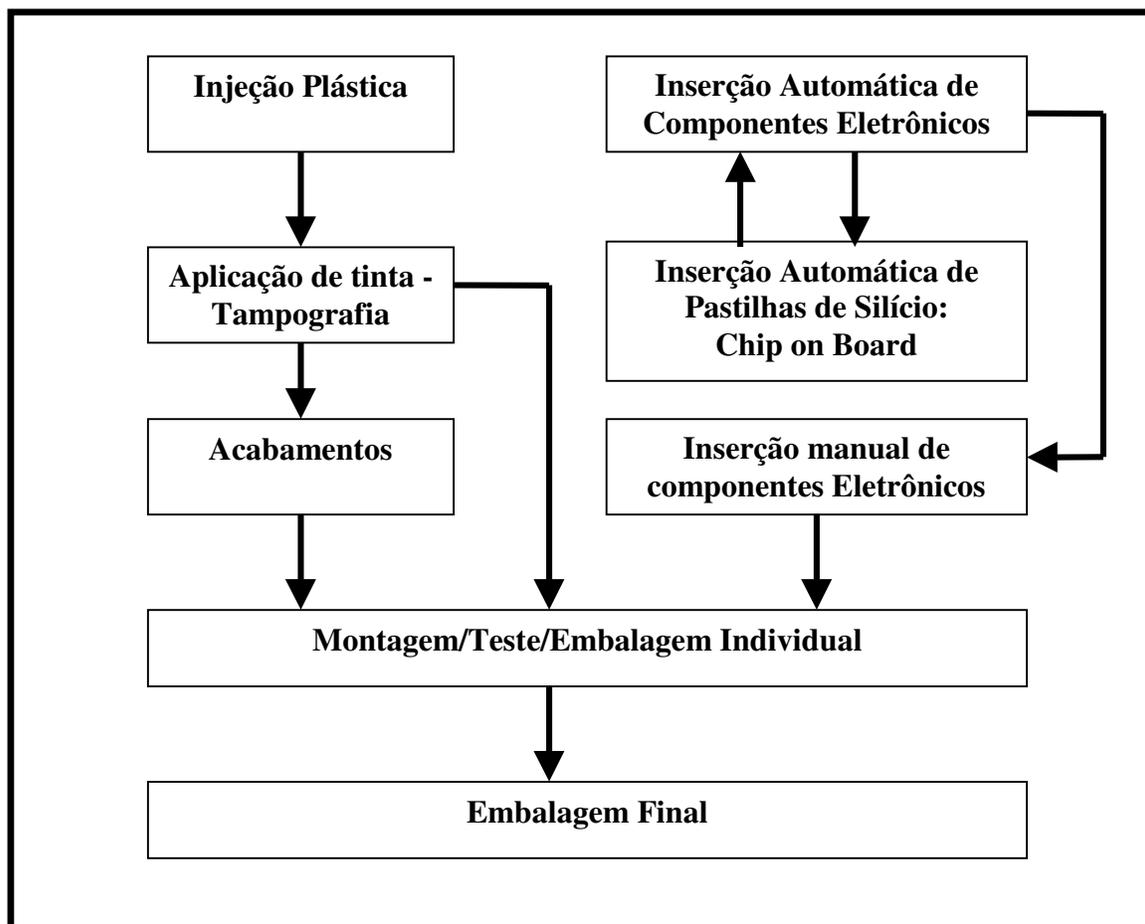


Figura 13 – Mapa Macro do Fluxo de Processo Produtivo

#### 4.4.2 A Classificação dos Custos Industriais

A empresa estudada, por se tratar de uma entidade industrial, possui vários centros de custos de produção com diferentes naturezas de operação, incluindo máquinas e equipamentos envolvidos no processo produtivo e mão-de-obra especializada.

Dentre os custos destacados por alguns autores na revisão da literatura deste trabalho, estabelecem-se as seguintes classificações:

#### **4.4.2.1 Custos Fixos de Produção**

Por definição, estes custos não variam em decorrência das variações de produção. São itens como mão-de-obra indireta, depreciação, materiais de expediente, gastos com manutenção predial e dos equipamentos e demais despesas incorridas que são independentes dos níveis de produção.

O processo de absorção destes custos aos produtos dá-se proporcionalmente pelo tempo necessário para a execução da operação no produto, no respectivo centro de custo.

Como a empresa opera sob o regime de absorção de custos, estabelece-se também o rateio dos centros de custos indiretos de produção aos centros de custos diretos de produção, sob a política estabelecida pela organização. Estes custos indiretos rateados também serão absorvidos proporcionalmente em cada produto, de acordo com o tempo de realização das operações de manufatura, em cada centro de custo.

Deve-se ressaltar que, apesar destes custos serem classificados como fixos, quando imersos no sistema desenvolvido, os mesmos variarão em decorrência dos cenários de volume de produção projetados. Estas variações serão decorrentes da extrapolação da capacidade fabril atual e necessidade de aquisição de novos equipamentos. O modelo desenvolvido realizará automaticamente estas alterações, reformulando o custo fixo de cada centro de custo de produção para determinar um novo custo industrial para os produtos manufaturados. A seguir, segue a classificação dos custos fixos.

##### **a) Depreciação**

Para ativos que sofrem o processo de depreciação contábil, considerada como despesa fixa para análise contábil. Para cada equipamento, foi estabelecido o seu

respectivo valor de depreciação para contabilizar estas despesas em cada centro de custo.

#### **b) Mão-de-obra indireta (MOI)**

Necessário para a administração das linhas de produção (supervisores e líderes de linha), operação dos equipamentos (operadores de máquinas e equipamentos) e acompanhamento técnico dos processos fabris (técnicos de conserto nas linhas de produção).

#### **c) Manutenção**

Estes custos foram analisados em longos períodos e adquiridos valores médios mensais de gastos incidentes em cada centro de custo. Estes custos englobam a mão-de-obra especializada destinada à manutenção dos equipamentos (parte fixa) e os custos referentes às aquisições periódicas de peças de reposição para manutenção preventiva.

#### **d) Outros**

São custos relacionados diretamente ao setor, como confecção de ferramentas (bens não ativáveis) que são feitos por terceiros, seguros patrimoniais e outros. Foram analisados estes custos por alguns meses para se obter uma média para a utilização destes valores como custo fixo. Ressalta-se que estes valores são consideravelmente menores que os outros valores de custos fixos, portanto, não afetam os resultados do trabalho.

#### **4.4.2.2 Custos Variáveis de Produção**

Os custos variáveis de produção são aqueles que variam de acordo com o volume de produção, mas são fixos por unidade produzida. Para a elaboração deste trabalho, foi necessária a determinação destes custos, visto que são utilizados como o sistema projetor para as variações de volumes de produção. A seguir, apresenta-se a classificação dos três itens constituintes do sistema de custeio variável da empresa.

##### **a) Energia Elétrica**

Este item é adquirido dos registros de gastos de energia elétrica dos centros de custos produtivos. A importância deste valor em alguns centros de custos é extrema, visto que a operação é realizada diretamente sob a operação de máquinas que operam com grande potência de operação e, conseqüentemente, grandes gastos de energia na operação.

A possibilidade de obtenção direta de registros mensais de gastos em cada centro de custo de produção dá-se pela existência de gerenciadores de energia elétrica espalhados pela organização, que gerenciam e registram os gastos reais de energia elétrica em cada centro de custo de produção. Além desta análise, faz-se um estudo detalhado da potência de operação de cada equipamento para se determinar os reais gastos despendidos em um processo de fabricação.

##### **b) Materiais indiretos**

Estes materiais são utilizados para possibilitar a realização das operações e estes itens são proporcionais ao volume de produção realizado. São itens que possuem um grau de utilização onde os esforços para medição e inserção como estrutura de matéria-prima individual de cada produto é demasiadamente dispendioso. Ao mesmo tempo, sua contabilização é importante para ser simplesmente descartada.

Estes itens são evidenciados nos centros de custos de produção onde operam os equipamentos de maior refino tecnológico, e os gastos com estes itens pode ser distribuído pelos produtos de acordo com a proporcionalidade de tempo em que os mesmos utilizam os equipamentos para sua manufatura e constituição, sem ocasionar distorções de custo entre os produtos fabricados. A seguir, alguns itens como forma de exemplificação:

- ✓ **Cola adesiva e pasta de solda:** utilizadas para colagem e soldagem dos componentes SMD. As máquinas operam com precisão e as quantidades destes dois materiais depositadas por componente são semelhantes;
- ✓ **Epóxi:** material destinado a cobrir a pastilha de silício já aplicada à placa de circuito impresso. Este material é controlado automaticamente, sendo que a quantidade por depósito em cada placa é semelhante;
- ✓ **Solda de liga de estanho:** este material é utilizado para soldagem dos contatos metálicos de componentes SMD e PTH nas placas de circuito impresso.

### c) Perdas no processo produtivo

É considerado como custo variável em função da estabilização da qualidade do processo produtivo, apresentando um percentual de perdas proporcionais ao volume de produção.

As perdas no processo produtivo são consideradas homogêneas entre todos os produtos por serem ocasionadas e serem mais representativas nos centros de custo produtivos de formação dos produtos, como o setor de inserção automática. Neste, por exemplo, as perdas ocasionadas são decorrentes da queda de componentes eletrônicos quando do processo de inserção nas placas de circuito impresso. Como é um processo que ocorre para todos os produtos, as perdas podem ser consideradas proporcionais ao tempo em que cada produto utiliza o determinado centro de custo, sem risco de

ocasionar distorções às reais condições deste custo, que na verdade é um custo de não qualidade.

#### **4.4.2.3 Custos Semi-variáveis de Produção**

Existem custos que variam conforme intervalos de níveis de produção. Nas variações dentro destes intervalos, estes custos permanecem constantes. Neste aspecto, considera-se a mão-de-obra direta com esta classificação.

A obtenção destes custos se inicia pela contagem e classificação dos diversos níveis de mão-de-obra direta que se encontram na organização, por centro de custo de produção. Contabilizados estes números, extraem-se do departamento de recursos humanos os gastos referentes à folha de pagamento.

#### **4.4.2.4 Custos de Matéria-prima**

Cada produto é constituído por uma série de componentes eletrônicos, placa de circuito impresso, parafusos, partes plásticas, embalagem e outros itens que estão inseridos nos registros do sistema de banco de dados da organização.

Do total de mais de trezentos produtos fabricados na empresa, obtém-se o custo da matéria-prima, extraído do sistema de TI da empresa. Cada produto possui uma parcela de matéria-prima nacional e uma parte importada. A extração das informações é obtida também levando em consideração o percentual de matéria-prima importada e nacional, de modo que se possa ter uma sensibilidade dos custos de matéria-prima decorrentes às variações cambiais.

Importante ressaltar que o sistema desenvolvido não leva em consideração os ganhos de escala na aquisição de matéria-prima quando do aumento dos volumes de venda e produção nos cenários estipulados. É uma impossibilidade, em virtude de que

cada produto pode conter dezenas de componentes diferentes, o que transformaria uma simples análise de cenário em um trabalho altamente complexo e demasiadamente prolongado.

#### **4.4.2.5 Custos Indiretos de Produção**

Como já mencionado no item relacionado aos custos fixos, os centros de custos produtivos recebem uma carga percentual de valor referente aos custos dos centros de custos indiretos de produção. Esta carga percentual de rateio é definida pela política da empresa, que determina o grau de esforço e dispêndio destes centros de custos às necessidades vigentes dos centros de custos diretos de produção.

Cada centro de custo produtivo receberá um percentual dos gastos dos centros de custos indiretos de produção e este valor, repassado a cada produto, proporcionalmente ao tempo necessário das operações nos respectivos centros de custos.

#### **4.4.3 O Tempo Padrão de Produção**

Para cada produto produzido, existem tempos de produção específicos para cada centro de custo, que devem ser adquiridos do sistema da organização e inseridos no modelo desenvolvido. A empresa possui um departamento responsável pela medição dos tempos e alocação dos mesmos no sistema, de onde são extraídos para constituir parte deste trabalho.

São trezentos e nove produtos com seus respectivos tempos de produção em cada um dos dezesseis centros de custo, que deverão ser referenciados para o processo de distribuição dos custos industriais da organização.

O tempo padrão de manufatura de cada etapa de produção do produto é extremamente importante, visto que estes que serão base para absorção dos custos fixos

e semi-variáveis industriais relacionados aos produtos, bem como a determinação dos custos variáveis por produto.

Dessa forma, custos de manutenção, depreciação, mão-de-obra indireta serão absorvidos aos produtos de acordo com a proporcionalidade de tempo que os mesmos permanecem em uma máquina ou em uma etapa de produção, em um determinado centro de custo.

Na questão da mão-de-obra direta, o tempo de produção de cada produto, em cada etapa do processo produtivo, determinará a quantidade de pessoas necessárias para a realização das atividades e o custo total de mão-de-obra direta de cada centro de custo será absorvido aos produtos proporcionalmente ao tempo de produção de cada um.

Da mesma forma, porém sob outra ótica, os custos variáveis (energia elétrica, perdas no processo e materiais indiretos) terão como base o tempo de produção de cada produto, como vistos mais adiante.

#### **4.4.4 A Formação dos Impostos e Despesas Comerciais Variáveis**

Na formação dos custos referentes a impostos e despesas comerciais variáveis de cada produto, foi obtido do departamento de controladoria todas as alíquotas de impostos e percentuais de despesas comerciais aplicadas a cada produto. Para exemplificar a questão, estabelece-se o quadro abaixo, para dois produtos (A e B).

	<b>Produto A</b>	<b>Produto B</b>
Preço de venda	15,00	20,00
<b>Impostos</b>		
IPI	10%	15%
PIS/COFINS	9,25%	9,25%
ICMS	12%	12%
<b>Despesas Comerciais</b>		
Comissão	3%	2,5%
Verba de Propaganda Cooperada	4%	3,5%
Distratos comerciais	0,5%	0,5%
Fretes	1,5%	1,8%
Acordos comerciais	2,2%	1,5%

Figura 14 – Alíquotas de impostos e despesas comerciais aplicadas aos produtos

#### 4.4.5 O Sistema de Formação dos Custos de Produção

Com base na metodologia definida, estabelecem-se as seguintes condições para a formação dos custos de produção de referência do modelo:

- ✓ Determinação do número de horas trabalhadas em cada centro de custo de produção: com base em um mês de referência de produção e por meio do tempo padrão de cada produto, estabelece-se a quantidade de horas despendidas;
- ✓ Determinação dos custos diretos de produção (fixos, variáveis e semi-variáveis), para cada centro de custo produtivo: utilizando-se dos relatórios do departamento de controladoria, adquirem-se os gastos realizados em determinado período, analisando os itens e suas variações mensais para retirar quaisquer desvios ocorridos por motivos independentes da produção;
- ✓ Determinação dos custos indiretos de produção e seu percentual de rateio aos centros de custos produtivos: a organização possui uma política de rateio dos custos dos centros de custos indiretos de produção aos centros de custos diretos. Esta política foi respeitada e os dados obtidos do departamento de controladoria;

- ✓ Estabelecimento do custo total: com base nas horas reportadas para o volume de produção realizado para referência, e seus respectivos custos diretos e indiretos obtém-se o custo total de cada centro de custo de produção;
- ✓ Determinação do custo hora de cada centro de custo produtivo: com o custo total de cada centro de custo e o total de horas trabalhadas em cada um destes, obtém-se o custo/hora de cada centro de custo produtivo;
- ✓ Determinação do custo de produção de cada produto: pela multiplicação do tempo padrão de produção de cada produto, em cada centro de custo, pelo custo/hora adquirido em cada centro de custo, estabelece-se o custo de produção para realização das operações do produto.

Com a determinação dos itens formadores da base dos custos variáveis de produção, o tratamento para determinação dos custos variáveis individuais por produto dá-se da seguinte forma: determina-se o custo variável total de cada centro de custo produtivo e estabelece-se a razão em função do número de horas trabalhadas de cada centro de custo. Por esta operação, determina-se o custo variável por hora em cada centro de custo.

Pela natureza de operação, os produtos montados, constituídos de plástico e placas eletrônicas, possuem processo idêntico de montagem, onde se pode então utilizar a taxa de custo variável hora, que determinará quanto cada produto despende em custos variáveis, de acordo com o tempo de realização de suas operações, em cada centro de custo de produção. A figura 15 apresenta o processo de formação do custo de um centro de custo de produção:

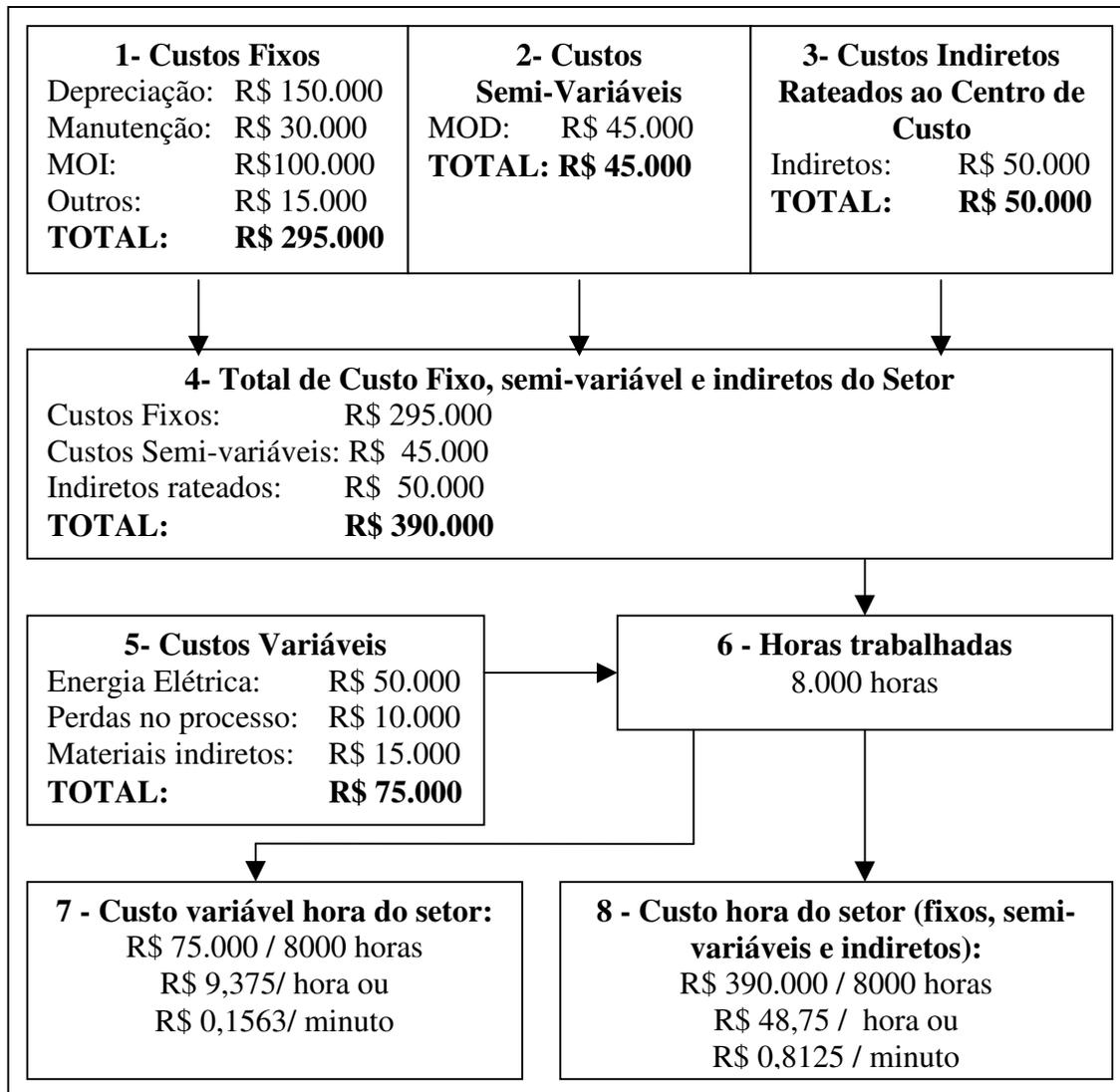


Figura 15 – Processo de Formação do custo de produção em um centro de custo produtivo

Na figura 15, estabeleceu-se a formação dos custos de produção em um centro de custo com base em um período de produção já realizado. Os valores de base devem coincidir com os valores estabelecidos nos relatórios de custos da organização.

Verifica-se a seguir, na forma de um exemplo, dois produtos (produto A e produto B), com tempos de operação diferentes:

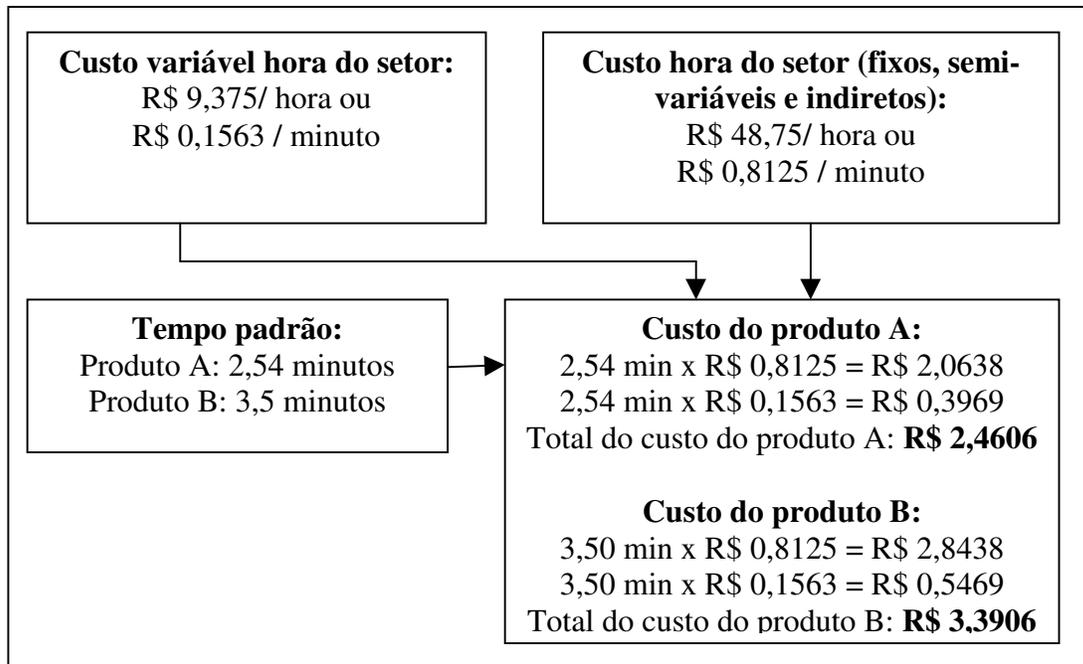


Figura 16 – Processo de formação do custo do produto em um centro de custo de produção

Uma vez estabelecido a referência, estabelece-se agora, para cada máquina, cada mão-de-obra em separado de cada centro de custo, a análise para estabelecer, matematicamente, as projeções de necessidades de mão-de-obra direta, máquinas, depreciação, mão-de-obra indireta.

A referência do custo variável minuto do setor pode ser fixada, visto que o valor do custo foi fixado por período de tempo. Assim, este custo é aumentado proporcionalmente ao aumento de horas trabalhadas. O valor do custo variável somente se alterará por produto quando da alteração do tempo padrão deste ou pelas variações de custo de aquisição dos produtos e serviços classificados com custo variável. Como exemplo, pode-se citar aumento nas taxas cobradas pelas distribuidoras de energia elétrica e aumento no preço de aquisição dos materiais indiretos utilizados na produção.

A próxima figura apresenta a alteração do volume de produção para este centro de custo, em função do aumento do volume de produção do produto A em 1.000 horas. Para esta análise, avalia-se cada item formador dos custos do produto, em cada centro de custo. Para o exemplo seguido, a variação ocorre com o aumento de necessidade de

um funcionário de mão-de-obra direta. O seu valor é redimensionado no próprio centro de custo para recalcular o custo.

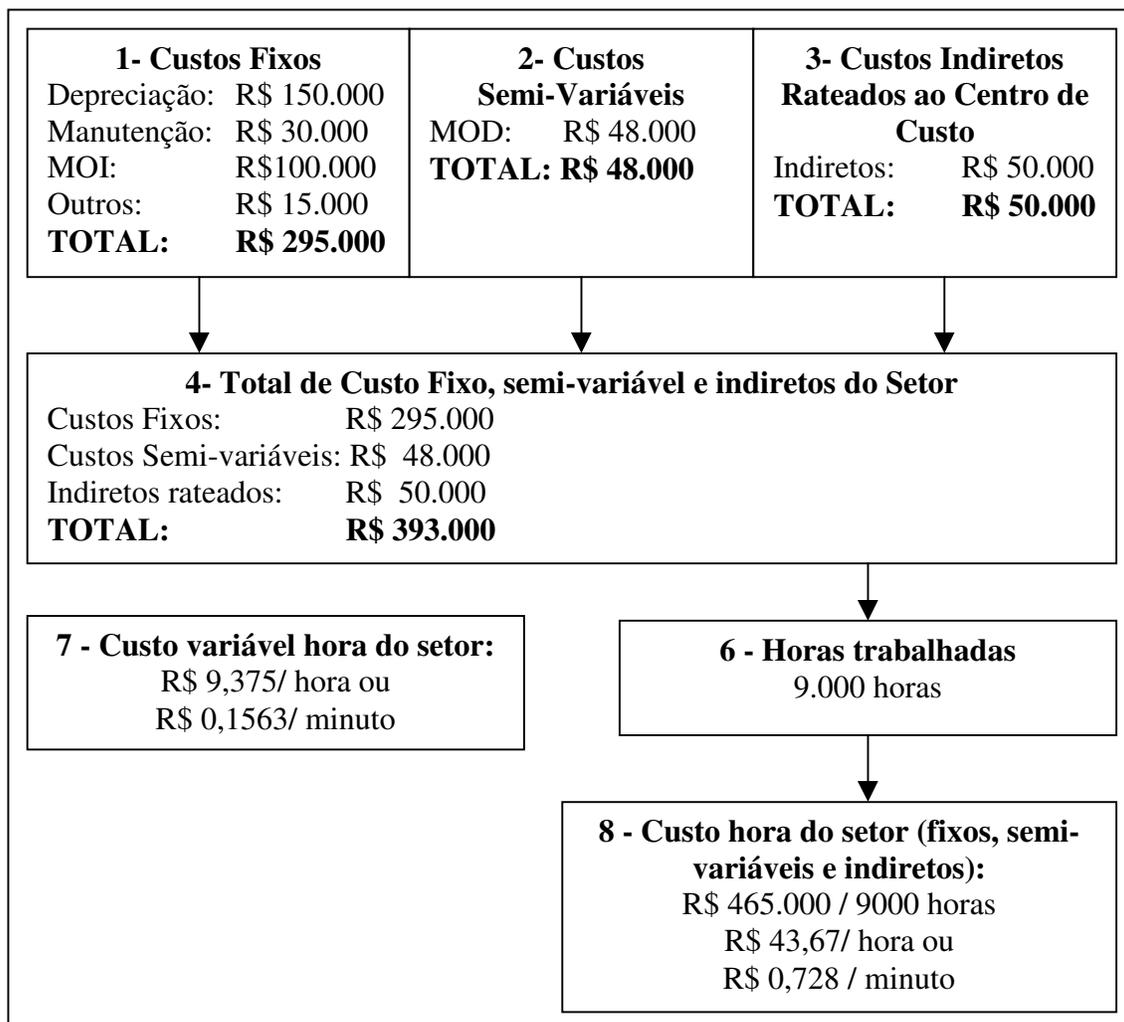


Figura 17 – Reprocesso do cálculo da formação de custo de um centro de custo

Verifica-se que, mesmo com o aumento nos custos fixos do setor, em função da alocação de mais uma mão-de-obra direta, o número maior de horas trabalhadas fizeram retroceder os valores de custo hora deste setor. Este novo valor gerará impacto não só no produto que sofreu o aumento de produção, mas em todos os demais, visualizando assim a interdependência dos processos fabris e dos produtos e dos conseqüentes ganhos de escala.

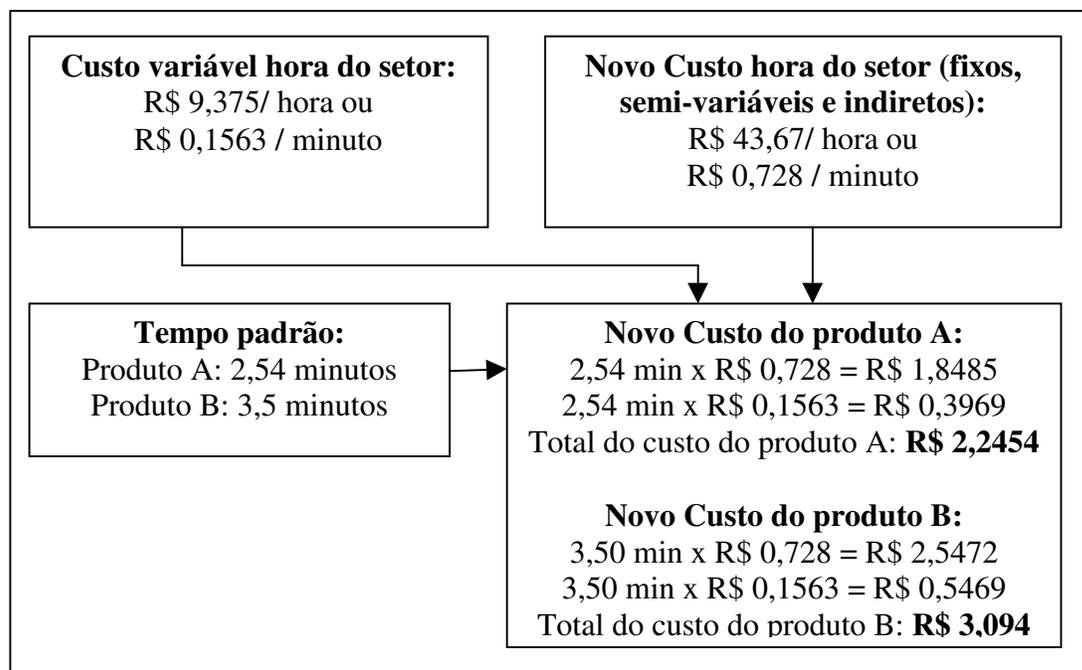


Figura 18 – Reprocesso de formação de custo de um centro de custo

Analisando as duas situações, observam-se as diferenças ocorridas e geradas diretamente sobre os custos dos dois produtos:

<b>Produto</b>	<b>Custo anterior</b>	<b>Novo Custo</b>	<b>Diferença</b>
Produto A	R\$ 2,4606	R\$ 2,2454	R\$ 0,2152
Produto B	R\$ 3,3906	R\$ 3,094	R\$ 0,2965

Figura 19 - Apresentação das alterações de custos em função da variação de volume de produto/necessidade de mão-de-obra direta

#### 4.4.6 Análise sob a ótica da margem de contribuição

Obtidos os custos de produção dos produtos, em cada centro de custo e separando-os na forma de custos diretos (variáveis, semi-variáveis e fixos) e indiretos, além dos outros itens variáveis que não fazem parte da produção, mas são conseqüências das vendas dos mesmos, pode-se analisar a margem de contribuição individual de cada produto.

Como a margem de contribuição é definida pelo preço de venda sendo subtraído de todas as despesas variáveis, tem-se a fórmula abaixo:

<b>Margem de contribuição = preço de venda – custos e despesas variáveis</b>
--

Desta forma, para os dois produtos (A e B) exemplificados, obtêm-se as seguintes margens de contribuição:

	<b>Produto A</b>		<b>Produto B</b>	
<b>Preço de venda</b>		<b>R\$ 15,00</b>		<b>R\$ 25,00</b>
IPI	10%	R\$ 1,50	15%	R\$ 3,75
PIS/COFINS	9,25%	R\$ 1,39	9,25%	R\$ 2,31
ICMS	12%	R\$ 1,80	12%	R\$ 3,00
Comissão	3%	R\$ 0,45	2,5%	R\$ 0,63
Verba de Propaganda Cooperada	4%	R\$ 0,60	3,5%	R\$ 0,88
Distratos comerciais	0,5%	R\$ 0,08	0,5%	R\$ 0,13
Fretes	1,5%	R\$ 0,23	1,8%	R\$ 0,45
Acordos comerciais	2,2%	R\$ 0,33	1,5%	R\$ 0,38
Custos variáveis de produção		R\$ 0,3969		R\$ 0,5469
Custos de Matéria-prima		R\$ 5,00		R\$ 7,00
<b>Total de Custos variáveis</b>	<b>78,43%</b>	<b>R\$ 11,764</b>	<b>76,24%</b>	<b>R\$ 19,059</b>
<b>Margem de Contribuição</b>	<b>21,57%</b>	<b>R\$ 3,236</b>	<b>23,76%</b>	<b>R\$ 5,941</b>

Figura 20 – Processo de formação de custo de um centro de custo

Esta margem de contribuição obtida por produto se manterá fixa independente do volume de unidades produzidas de cada um deles. As alterações dessa margem de contribuição somente ocorrerão por variações no próprio preço do produto, nos percentuais das alíquotas de impostos, nos percentuais das políticas comerciais negociadas aos produtos, nos custos referentes aos materiais e serviços destinados aos custos variáveis definidos e, finalmente, no tempo padrão de produção destes.

Para o produto A, para cada produto vendido, obtém-se R\$ 3,236 para abater os custos e despesas fixas da organização, representando 21,57% em relação ao preço de venda. Da mesma forma, o produto B para cada unidade vendida, apresenta R\$ 5,941 para abater os custos e despesas fixas da organização, representando 23,76% em relação ao seu preço de venda.

A análise da margem de contribuição se faz necessária para a obtenção dos percentuais de absorção de custos fixos e despesas fixas para atender ao método de custeio permitido no país e exigido pela alta administração.

Com base nesta margem de contribuição, será providenciado o rateio das despesas administrativas, despesas fixas comerciais e de P&D.

No quadro abaixo, apresenta-se os custos totais da organização e quanto cada um dos dois produtos expostos (A e B) absorverão destes. Importante salientar que esta análise se estende aos demais 307 produtos da organização.

<b>Itens</b>	<b>Total</b>	<b>Produto A</b>	<b>Produto B</b>
<b>Margem de Contribuição</b>	<b>R\$ 7.000.000</b>	<b>R\$ 3,236</b>	<b>R\$ 5,941</b>
Custos Fixos	R\$ 1.500.000	R\$ 0,69	R\$ 1,27
Despesas Comerciais	R\$ 800.000	R\$ 0,37	R\$ 0,68
Despesas de P&D	R\$ 1.000.000	R\$ 0,46	R\$ 0,85
Despesas administrativas	R\$ 500.000	R\$ 0,23	R\$ 0,42
<b>Total de Custos Fixos</b>	<b>R\$ 3.800.000</b>	<b>R\$ 1,76</b>	<b>R\$ 3,22</b>

Figura 21- Absorção dos custos e despesas fixas pela margem de contribuição

Na figura 21 acima, para cada produto vendido, os mesmos absorverão uma parcela do total de custos fixos e despesas fixas da organização. Sendo assim, para cada produto A vendido, este absorverá um total de R\$ 1,76, enquanto o produto B absorverá uma parcela de R\$3,22. Observa-se uma maior absorção do produto B em função do maior valor absoluto de sua margem de contribuição.

#### 4.4.7 O Sistema Flexível de Ajustes de Produção

Como a empresa possui vários centros de custos com máquinas de tecnologia de ponta na inserção automática de componentes, por exemplo, é necessária a visualização dinâmica dos gargalos flutuantes em função da geração de diversos cenários, decorrentes da escolha de vários volumes de produção para diferentes produtos.

Permitindo uma análise rápida no setor de inserção automática da empresa, lá se encontram cinco máquinas altamente automatizadas e flexíveis, onde a grande parcela das placas dos produtos pode ser direcionada a quaisquer umas das máquinas.

O sistema desenvolvido não pode permitir a inclusão direta de uma nova máquina, por exemplo, sem apresentar indicadores de desempenho de ocupação de todas as máquinas para que a inserção seja validada pelo usuário gerador dos cenários. O sistema fica sem sentido se não realizar esta análise e adquirir automaticamente uma máquina sem apresentar as reais capacidades das demais, em cada centro de custo de produção.

Esta necessidade dá-se pelo fato do alto custo de aquisição deste equipamento, que pode ultrapassar os três milhões de reais. Além deste fato, uma aquisição de uma nova máquina implica automaticamente em novos custos que serão automaticamente acrescidos no setor, como depreciação, manutenção e mão-de-obra indireta para operacionalizar o novo equipamento. Estes custos gerarão impacto nos custos de produção de todos os produtos que por aquele setor passarem.

Sendo assim, o sistema informa ao usuário a aquisição automática do equipamento, quando da simulação de um novo (e maior) volume de produção, mas também permite o usuário retroceder este processo de aquisição por meio de controles diretos sobre as outras máquinas, ajustando os volumes de produtos que passam por cada uma delas, de modo que possa realizar um balanceamento dos volumes de produção em cada equipamento e evitar a aquisição de um novo.

Esta análise é possível de realização para todos os centros de custos que apresentam máquinas de alto custo de aquisição, como as próprias máquinas mencionadas do setor de inserção automática de componentes, como também o setor de inserção de pastilhas de silício (chip on board – cob) e o setor de injeção plástica.

#### **4.4.8 Projeções das Necessidades de Capital de Giro**

Adquirido os valores contábeis das contas de recebimento de clientes, fornecedores e estoques, estabelece-se a aplicação das variações desta contas em função de variações dos volumes de produção para os diferentes cenários almejados.

Esta análise se faz necessária com o intuito de administrar não só a lucratividade da organização, por meio do seu regime de competência, mas também analisar o regime de caixa, pelo método indireto, a fim de verificar as variações exigidas de recursos financeiros e verificar se a empresa está apta para absorver estas necessidades extras para promover o aumento desejado nos volumes de venda e produção.

Desta forma, o quadro abaixo apresenta as condições de referência de capital de giro para o mês base de produção e apresenta ao lado, as variações devido aos cenários estabelecidos como simulação do processo produtivo da organização.

O sistema não se limita a apresentar as variações decorrentes da necessidade de capital de giro pelo aumento ou diminuição do volume produzido e comercializado dos produtos, mas também possibilitando a visualização das alterações decorrentes dos próprios prazos médios que constituem o ciclo financeiro da organização. Sendo assim, variações nos prazos de pagamento de fornecedores ou recebimento das vendas, poderão ser visualizados esses efeitos no caixa da empresa.

<b>Discriminação</b>	<b>Volume referência</b>	<b>Volume projetado</b>
Receita Bruta	R\$ 13.500.000	R\$ 14.850.000
Impostos	R\$ 1.500.000	R\$ 1.800.000
Custo dos produtos	R\$ 7.000.000	R\$ 7.700.000
Matéria-Prima	R\$ 5.000.000	R\$ 5.200.000
PMRV (dias):	80	80
PMP (dias):	30	30
PME (dias):	90	90
PMPO(dias):	30	30
Duplicatas a receber:	R\$ 36.000.000	R\$ 39.600.000
Estoques:	R\$ 21.000.000	R\$ 23.100.000
Fornecedores:	R\$ 5.000.000	R\$ 5.200.000
Impostos:	R\$ 1.500.000	R\$ 1.800.000
Ciclo financeiro (dias):	112,22	112,53
NCG ANUAL:	R\$ 50.500.000	R\$ 55.700.000
<b>Varição da NCG:</b>	<b>R\$ 5.200.000</b>	

Figura 22 - Análise das variações de necessidade de capital de giro

Pela demonstração acima, caso a empresa opte por um aumento de 10% no seu faturamento, por meio do aumento de alguns dos produtos do seu rol de produção, acrescentará montantes de impostos a pagar, custo dos produtos e matéria-prima, apresentando uma necessidade extra de R\$ 5.200.000,00.

#### **4.5 Fase IV: A interação e aglutinação dos dados em estruturas de demonstração de resultado**

Estudadas, analisadas e modeladas todas as partes componentes do sistema desenvolvido, busca-se a interação de todos estes dados para que possam promover, além das informações referentes às partes, as demais informações que só podem ser analisadas pelo todo, como indicadores de rentabilidade, alavancagem operacional da organização, volume mínimo de equilíbrio e os principais impactos em todo o sistema quando da projeção de algum cenário que faça promover a variação de quaisquer umas das muitas variáveis que podem afetar os resultados.

Nesta condição, inicia-se a aglutinação de todos os dados em relatórios contábeis, mas altamente flexibilizados e dinâmicos para evidenciar as mudanças ocasionadas pelas variações especificadas nos cenário projetados.

#### 4.5.1 A Construção da DRE

A DRE da empresa é montada de forma que possa estabelecer toda a metodologia de dedução dos custos e despesas, apresentando agora os resultados cuja alta administração da empresa evidencia e analisa nos relatórios financeiros tradicionais, como lucro operacional, lucro bruto, custos totais de produção, custos de produção por produto e lucro líquido total da organização e lucro líquido por produto, além de outros indicadores, como margem líquida, margem de contribuição e outras. A figura 23, a seguir apresenta a DRE de dois produtos e o consolidado da empresa.

Indicadores de Desempenho	Produto A			Produto B			TOTAL	
Margem Bruta	35,316%			39,052%			37,868%	
Margem Operacional	11,904%			13,039%			14,011%	
Volume mensal	40609			42555			270309	
D.R.E. - Demonstrativo de Resultados do Exercício	Produto A			Produto B			TOTAL	
	Total	Unit.	%	Total	Unit.	%	Total	%
<b>RECEITA BRUTA</b>	933.324	22,98	137,6%	942.954	22,16	128,1%	14.619.763	123,32%
(-) IPI	83.717	2,06	12,3%	68.738	1,62	9,3%	803.888	6,78%
<b>(=) Receita Bruta sem IPI</b>	849.607	20,92	125,2%	874.216	20,54	118,7%	13.815.876	116,53%
<b>(-) Impostos</b>	171.135	4,21	25,2%	137.947	3,24	18,7%	1.960.278	16,53%
(-) PIS/COFINS	78.122	1,92	11,5%	66.182	1,56	9,0%	1.223.910	10,32%
(-) ICMS	93.013	2,29	13,7%	71.764	1,69	9,7%	736.369	6,21%
<b>(=) Receita Operacional Líquida</b>	678.472	16,71	100%	736.270	17,30	100%	11.855.597	100,00%
<b>(-) Custos do Produto</b>	418.612	10,31	62%	425.781	10,01	58%	7.366.112	62,13%
(-) Matérias-Primas	288.002	7,09	42,4%	282.503	6,64	38,4%	5.567.462	46,96%
(-) Custos Totais de Produção (CF+ CV)	130.609	3,22	19,3%	143.278	3,37	19,5%	1.490.162	12,57%
Custos variáveis de produção	13.331	0,33		14.793	0,35		134.600	
Custos Fixos de produção	117.278	2,89		128.486	3,02		1.355.561	
<b>MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO</b>	301.797	7,43	44,5%	342.093	8,04	46,5%	4.596.963	38,77%
<b>(=) LUCRO BRUTO</b>	259.861	6,40	38,3%	310.488	7,30	42,2%	4.489.486	37,87%
<b>(-) Despesas Operacionais</b>	179.092	4,41	26,4%	214.485	5,04	29,1%	2.828.414	23,86%
(-) Pesquisa e Desenvolvimento	20.253	0,50	3,0%	22.957	0,54	3,1%	308.488	2,60%
<b>(-) Despesas Comerciais</b>	132.618	3,27	19,5%	161.806	3,80	22,0%	2.429.014	20,49%
(-) Fretes (% sobre fat. s/ipi)	13.175	0,32	1,9%	26.402	0,62	3,6%	260.982	2,20%
(-) Fretes s/ Devolução	-	-		-	-		-	0,00%
(-) Comissões	31.430	0,77	4,6%	27.591	0,65	3,7%	367.692	3,10%
(-) Acordo Comercial	2.534	0,06	0,4%	18.330	0,43	2,5%	495.465	4,18%
(-) VPC	25.583	0,63	3,8%	22.616	0,53	3,1%	402.816	3,40%
(-) Distratos	2.619	0,06	0,4%	1.941	0,05	0,3%	29.616	0,25%
(-) Salários	57.277	1,41	8,4%	64.925	1,53	8,8%	872.442	7,36%
<b>(-) Despesas Administrativas</b>	26.221	0,65	3,9%	29.722	0,70	4,0%	399.400	3,37%
<b>(=) LUCRO OPERACIONAL</b>	80.768	1,99	11,9%	96.004	2,26	13,0%	1.661.072	14,01%

Figura 23 – DRE de produto A e B e o consolidado da organização

Algumas linhas da DRE estão adaptadas às condições e políticas da empresa, como a linha de despesa Pesquisa e Desenvolvimento, cuja característica é de ativo permanente – diferido, onde as amortizações destes gastos poderiam ser realizadas quando da entrada de geração de receita dos produtos cujos gastos de desenvolvimento estão sendo agora realizados. Entretanto, a empresa não opera com a característica de ativo diferido para esses gastos, sendo evidenciados então, na linha de despesas operacionais.

#### 4.5.2 A Construção do Fluxo de Caixa

O fluxo de caixa da empresa, visualizado sob o método indireto, busca da DRE o valor do lucro operacional obtido e estorna os valores de depreciação da organização, de forma a obter o EBITDA. Após o EBITDA, estabelece-se as variações de necessidade de capital de giro implementadas com as projeções dos cenários, apresentando então um caixa realizado em função do faturamento (regime de competência) e dos efeitos dos prazos médios (regime de caixa). Abaixo, o fluxo de caixa da empresa, obtido pela projeção dos cenários realizados com a variação de um ou mais produtos.

<b>FLUXO DE CAIXA</b>	<b>TOTAL</b>	
(=) Lucro Operacional	1.661.072	14,01%
(+) % Depreciações dos equipamentos	274.704	2,32%
<b>(=) EBITDA</b>	<b>1.935.775</b>	<b>16,33%</b>
(+) Necessidade de Capital de Giro Inicial	64.006.987	
(-) Necessidade de Capital de Giro Projetada	66.231.944	
<b>(=) Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b>(289.182)</b>	<b>-2,44%</b>
(-) Pagamento do Imposto de Renda	564.976	4,77%
<b>(=) Fluxo de Caixa Gerado</b>	<b>(854.158)</b>	<b>-7,20%</b>
(+) Necessidade de Empréstimos		

Figura 24 - Fluxo de Caixa Projetado

Na figura 24, em função de um suposto aumento nos volumes de vendas, as necessidades de capital de giro aumentam em mais de dois milhões de reais. Apesar dos ganhos de caixa em função do volume extra vendido, existe ainda assim uma necessidade de cobertura de quase um milhão de reais para compensar as necessidades extras de capital de giro.

### 4.5.3 A Matriz Principal da Análise Dinâmica

A matriz abaixo apresenta as características principais retiradas dos relatórios contábeis DRE e Fluxo de Caixa, possibilitando ao usuário gerador das receitas estabelecer e visualizar os resultados dos cenários projetados no mesmo ambiente de apresentação, não necessitando da navegação no programa para buscar os resultados.

A figura 25 apresenta o quadro desenvolvido, com alguns produtos e todas as características visualizáveis pelo usuário. Este quadro apresenta a situação de referência de produção da organização. Todas as necessidades extras estão anuladas justamente pelo fato de ser o volume de referência, onde todas as necessidades estão atendidas.

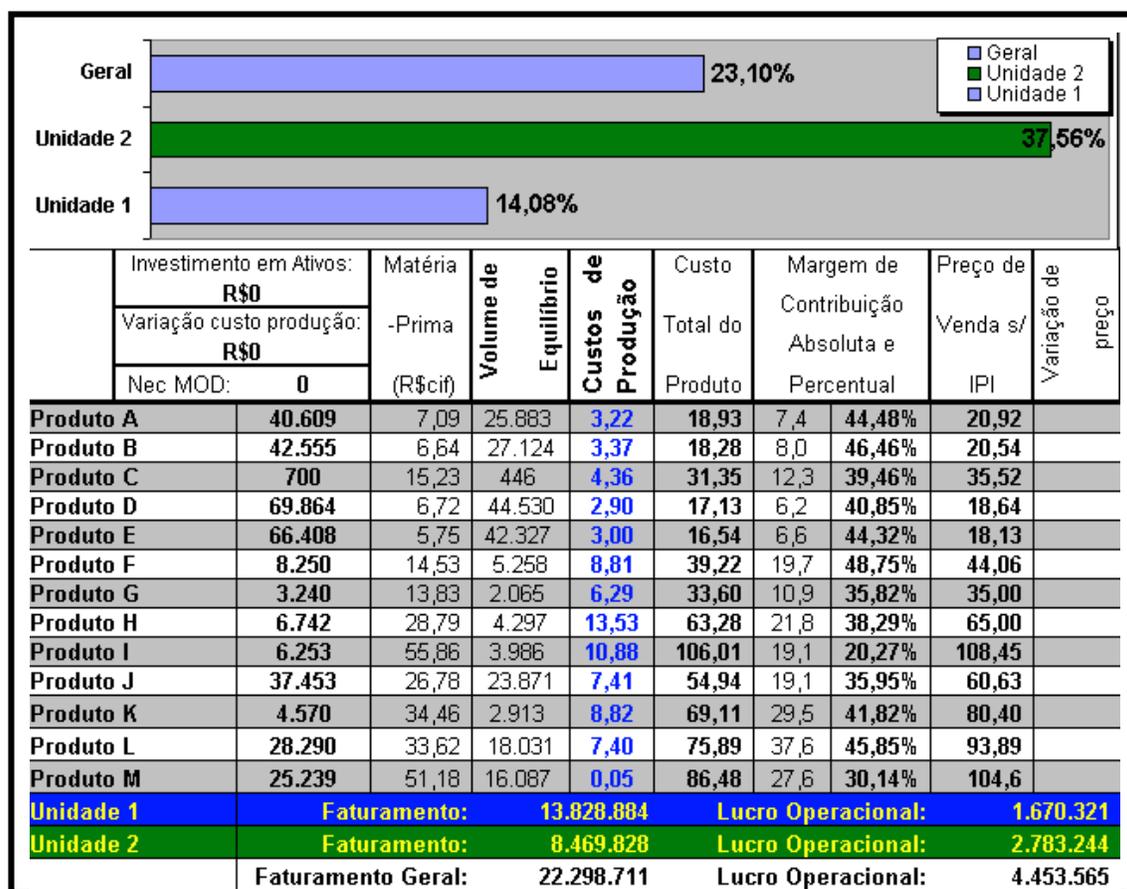


Figura 25 – Números referência (realizado) para simulação de cenários

Na próxima figura (Fig. 26), apresenta-se a simulação de um cenário, onde o usuário amplia o volume de produção e venda do produto A. Nesta condição, pelo grande aumento do volume, existe o surgimento de várias necessidades, como MOD e

MOI e investimentos de novas máquinas, já totalmente inseridos no sistema e apresentados na forma de novos custos de produção, não só para o produto alterado, mas o impacto apresentado em todos os outros produtos da empresa.

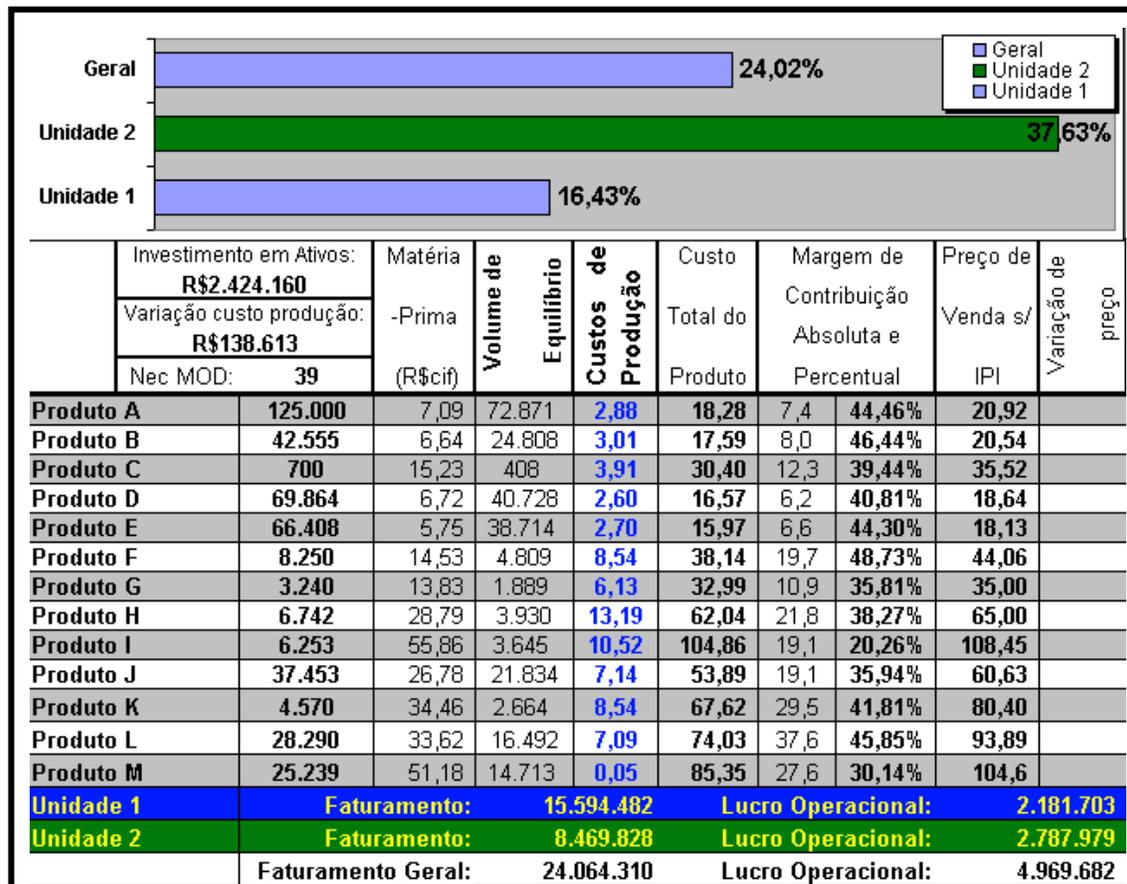


Figura 26 – Cenário simulado com aumento do volume do Produto A

Podem-se observar os aumentos de faturamento e lucro operacional obtido, bem como a rentabilidade apresentada no gráfico.

Outro ponto importante para observação é a mudança nos volumes de ponto de equilíbrio da empresa. Com o aumento dos custos em função do aumento de volume de um dos produtos, o volume de equilíbrio é redimensionado, apresentando os novos valores para avaliação.

Observa-se também a grande importância na análise da redução dos custos de produção (ganhos de escala) em função do aumento de produção. Em função deste

aumento no produto A, verifica-se o decréscimo nos custos de produção de todos os demais, melhorando a lucratividade individual e a lucratividade geral da empresa.

A transdisciplinaridade dos vários conceitos é apresentada na forma final nesta figura. O usuário poderá realizar simulações de variações de volumes, preços (faturamento) observando o impacto das alterações nos produtos onde a projeção foi realizada e as ações conseqüentes em todos os demais. Todo sistema deve ser entendido como um todo e que as partes que o compõem interagem entre si e gerando impactos sobre o todo.

Nesta mesma tabela, às vistas do usuário, encontram-se marcadores de auxílio que indicam ao mesmo o aparecimento de alguma restrição do processo de fabricação, quando da simulação dos diversos cenários.

Nesta condição, para cada centro de custo que apresenta possibilidades de restrição de processo que exigem investimentos maciços para cumprimento do cenário simulado, apresenta-se um indicador mencionando o aparecimento da restrição para verificação de possibilidade de uma nova distribuição dos produtos nos processos fabris para eliminar ou postergar o aparecimento da restrição para volumes maiores de produção.

Quando não há alternativa de distribuição para eliminação dos gargalos, o sistema então adquire automaticamente os novos ativos para inserção no processo produtivo para uma nova análise e apresentação dos novos custos de produção, de cada produto, para o cenário simulado que exigiu a aquisição do bem.

Na simulação da figura 26 apresentada, o aumento de produção de um dos produtos, na simulação, fez surgir um indicativo de restrição no centro de custo SMD, mais precisamente na máquina de inserção (máquina três). Este indicativo, em amarelo, menciona que a máquina está operando em uma faixa acima da máxima capacidade estipulada pela organização e a quantidade de produtos por ali que passam deve ser redimensionada para as demais máquinas, se possível.

Dinâmica das Restrições		Dinâmica das Restrições	
SMD	Injeção	SMD	Injeção
		<b>Máquina 3</b>	
COB	Test-in-Circuit	COB	Test-in-Circuit
Tampografia		Tampografia	

Figura 27 – Apresentação dos Sinalizadores da Dinâmica das Restrições – Referência e Simulado

A empresa adota o percentual de 85% do tempo disponível ao mês como tempo máximo de produção do bem. Os demais 15% de tempo que não ocorrem produção estão relacionados aos tempos de manutenção, paradas, set-ups e perdas no processo produtivo.

Quando do surgimento deste indicativo, cabe ao usuário utilizar a matriz de apropriação de produção aos equipamentos. Esta matriz de auxílio é mostrada na figura 28 a seguir.

	Rendimento Máquinas					TOTAL
	Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4	Máquina 5	
	63,7%	81,0%	98,8%	72,0%	60,2%	
PRODUTOS	Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4	Máquina 5	TOTAL
Produto A	0	70	30	0	0	100%
Produto B	0	50	50	0	0	100%
Produto C	0	0	100	0	0	100%
Produto D	30	20	50	0	0	100%
Produto E	0	0	0	100	0	100%

Figura 28 – Apresentação dos Controladores da Dinâmica das Restrições

Como exemplo na figura acima, a máquina três, como vista anteriormente, possui um percentual de utilização acima do permitido pela organização. Por meio dos cursores controladores, é possível realizar uma nova distribuição da produção para as demais máquinas vistas acima, eliminando assim, a restrição do cenário.

#### **4.5.4 Análises Extras: ponto de equilíbrio de múltiplos produtos e alavancagem operacional**

Com estas análises, estabelece-se uma gestão da organização que tem a possibilidade de visualização dos pontos de equilíbrio da organização, para cada cenário diferente estipulado. É uma variável importante, pelo fato do ponto de equilíbrio de múltiplos produtos estar ligado diretamente às proporções de volume da cada produto projetado.

Produtos que são projetados em volume acima do normal e que possuem uma margem de contribuição menor em relação aos demais elevam o ponto de equilíbrio da organização, fazendo com que sua necessidade de faturamento mínimo para absorção de todos os custos e despesas fixas seja maior do que em cenários onde os volumes projetados de produtos com maior margem de contribuição diminuem esta necessidade.

Outro ponto importante que o sistema apresenta é a análise da alavancagem operacional da organização. Para cada cenário projetado com variação dos volumes de produção, estabelece-se um valor de alavancagem operacional é baseada na razão entre a variação do lucro operacional e a variação da receita. Desta forma, produtos com margem de contribuição maior, trarão uma alavancagem operacional maior, que proporcionam um impacto maior tanto no retorno, para maiores volumes, quanto para riscos, caso os volumes decresçam.

A figura 29 apresenta a análise de um cenário projetado frente aos volumes referência, verificando o novo ponto de equilíbrio para múltiplos produtos e a alavancagem operacional. Além destas informações, o sistema ainda apresenta, de forma genérica, a margem de contribuição total da produção e venda do cenário projetado.

Produtos	Preço de	Volume	%	Faturamento	CV	Custo Variável	Margem de	% sobre	Pto de	Volume de
	venda s/ IPI	produzido		S/ IPI	unitário	Total	Contribuição	faturado	Equilíbrio	Equilíbrio
Produto A	R\$ 20,92	125000	27%	R\$ 2.615.205	R\$ 13,49	R\$ 1.686.783	R\$ 928.422	16,8%	R\$ 1.524.573	72871
Produto B	R\$ 20,54	42555	9%	R\$ 874.216	R\$ 12,51	R\$ 532.323	R\$ 341.894	5,6%	R\$ 509.638	24808
Produto C	R\$ 35,52	700	0%	R\$ 24.862	R\$ 23,18	R\$ 16.229	R\$ 8.634	0,2%	R\$ 14.494	408
Produto D	R\$ 18,64	69864	15%	R\$ 1.302.204	R\$ 12,44	R\$ 868.937	R\$ 433.267	8,4%	R\$ 759.139	40728
Produto E	R\$ 18,13	66408	14%	R\$ 1.203.867	R\$ 11,55	R\$ 767.100	R\$ 436.767	7,7%	R\$ 701.813	38714
Produto F	R\$ 44,06	8250	2%	R\$ 363.454	R\$ 24,39	R\$ 201.199	R\$ 162.256	2,3%	R\$ 211.881	4809
Produto G	R\$ 35,00	3240	1%	R\$ 113.400	R\$ 24,07	R\$ 77.983	R\$ 35.417	0,7%	R\$ 66.108	1889
Produto H	R\$ 65,00	6742	1%	R\$ 438.230	R\$ 43,22	R\$ 291.390	R\$ 146.840	2,8%	R\$ 255.473	3930
Produto I	R\$ 108,45	6253	1%	R\$ 678.150	R\$ 89,32	R\$ 558.503	R\$ 119.647	4,3%	R\$ 395.338	3645
Produto J	R\$ 60,63	37453	8%	R\$ 2.270.910	R\$ 41,57	R\$ 1.556.888	R\$ 714.021	14,6%	R\$ 1.323.861	21834
Produto K	R\$ 80,40	4570	1%	R\$ 367.421	R\$ 50,93	R\$ 232.768	R\$ 134.653	2,4%	R\$ 214.194	2664
Produto L	R\$ 93,89	28290	6%	R\$ 2.656.090	R\$ 56,29	R\$ 1.592.447	R\$ 1.063.643	17,0%	R\$ 1.548.408	16492
UNIDADE 1		458095	100%	R\$ 15.594.482		R\$ 10.363.016	R\$ 5.231.466	100%	R\$ 9.091.040	267.053
UNIDADE 2		140586	100%	R\$ 8.469.828		R\$ 3.926.291	R\$ 4.543.537	100%	R\$ 3.272.621	54.320

Resultados Obtidos			
<b>Resultado Unidade 1</b>	<b>Custos Fixos R\$3.049.762</b>	<b>Lucro Operacional R\$2.181.703</b>	<b>Margem Operacional 16,43%</b>
<b>Resultado Unidade 2</b>	<b>Custos Fixos R\$1.755.558</b>	<b>Lucro Operacional R\$2.787.979</b>	<b>Margem Operacional 37,63%</b>

Grau de Alavancagem Operacional				
	Referência Unidade 1	Referência Unidade 2	Cenário Unidade 1	Cenário Unidade 2
Receita de vendas	R\$ 12.585.528	R\$ 8.469.828	R\$ 15.594.482	R\$ 8.469.828
Custos variáveis	R\$ 8.046.538	R\$ 3.975.249	R\$ 10.363.016	R\$ 3.926.291
Margem de contribuição	R\$ 4.538.990	R\$ 4.494.578	R\$ 5.231.466	R\$ 4.543.537
Custos Fixos	R\$ 2.902.590	R\$ 1.775.556	R\$ 3.049.762	R\$ 1.755.558
Lucro Operacional	R\$ 1.636.400	R\$ 2.719.023	R\$ 2.181.703	R\$ 2.787.979
Alavancagem Operacional	<b>Unidade 1</b>	<b>Unidade 2</b>	<b>GERAL</b>	
Variação da receita	R\$ 3.008.954	R\$ -	R\$ 3.008.954	
Variação do resultado	R\$ 545.304	R\$ 68.956	R\$ 614.259	
Grau de alavancagem	0,18		0,20	

Figura 29 – Ponto de equilíbrio de múltiplos produtos e alavancagem operacional

#### 4.6 Análise da Aplicação da Metodologia Proposta

A aplicação da metodologia de visualização da dinâmica da cadeia de valor da organização, baseada principalmente na análise sistêmica dos custos industriais, abrangeu todos os itens constituintes do rol de produtos produzidos pela organização estudada onde sem exceção, todos os trezentos e nove tipos de produtos foram estudados e analisados sob os aspectos dos custos industriais, despesas tributárias e comerciais, caso a caso, para formar o presente trabalho.

Como restrição, as despesas fixas, ditas aqui como despesas comerciais (marketing, comunicação e outras), as despesas administrativas e as despesas de pesquisa e desenvolvimento, são fixadas e não sofrem alterações automáticas em função dos diferentes cenários projetados. Entretanto, essas despesas podem sofrer alteração

manual para prover quaisquer diferentes cenários com novas propostas de custos para os setores administrativos, de P&D e comerciais, gerando análises sob a ótica de possíveis alterações estruturais na organização e os impactos conseqüentes na lucratividade.

A fase I da metodologia tem por definição identificar a estrutura de funcionamento da organização, pesquisando a distribuição hierárquica da empresa e as quantidades de departamentos que deverão ser analisadas e seus respectivos custos inseridos na ferramenta para tornar o resultado das análises altamente fidedigno às condições reais.

A fase II tem como objetivo a aquisição de todos os dados para formação do arcabouço constituinte da ferramenta de gestão desenvolvida. Nesta fase, buscam-se a relação de produtos a ser trabalhada com seus respectivos custos de matéria-prima, preços de venda, impostos e despesas comerciais de venda para iniciação da formação dos cenários. Ainda nesta fase, adquirem-se todos os custos e despesas dos setores indiretos da organização, como as despesas administrativas, de P&D, comerciais, que serão analisadas e elaboradas na forma que propõe a ferramenta desenvolvida.

Os dados financeiros da organização também são adquiridos nesta fase, para posteriormente servirem de referência para as possíveis variações dos cenários de volumes de produção e conseqüente reajuste dos montantes de dispêndios financeiros que a organização estará necessitando para a realização destes cenários.

Além dos custos dos setores indiretos, buscam-se os tempos referentes à manufatura de cada produto em cada centro de custo e os dados referentes aos custos de todos os setores produtivos da empresa, de forma que se possam ter todas as informações pertinentes para iniciar os trabalhos de classificação e manipulação dos dados para a formação da ferramenta de simulação.

A fase III inicia o processo de classificação e manipulação dos dados para a concretização da base do sistema. Realiza-se a identificação dos processos, por meio do

estudo aprofundado do fluxo do processo produtivo da organização, evidenciando todos os centros de custos e as etapas dos processos produtivos de todos os produtos.

Este mapeamento do processo foi realizado por meio do diagrama de blocos, para facilitar a visualização das atividades desempenhadas na manufatura dos produtos.

Com as características obtidas de cada centro de custo de produção e os dados referentes aos custos industriais obtidos na fase anterior, inicia-se a classificação dos custos industriais para a elaboração do sistema (fixos, variáveis e proporcionais). Dessa forma, cada centro de custo de produção é analisado a um nível de aprofundamento ao ponto de se obter as características elétricas de cada equipamento, de forma a estabelecer seu consumo de energia elétrica para formação dos custos.

Cada equipamento é estudado sob o aspecto dos custos incorridos no seu funcionamento para a produção e manutenção de suas operações, bem como a análise é feita sob a ótica da teoria das restrições, onde a capacidade produtiva de cada um deles é analisada e registrada para implementação no sistema desenvolvido. Nesta etapa do procedimento, o auxílio da engenharia de processos para acompanhamento da obtenção dos dados foi de fundamental importância.

Em cada etapa do processo produtivo, analisam-se as necessidades de mão-de-obra direta, e a capacidade do setor em aumentar o quadro de funcionários em relação aos volumes de produção a serem projetados.

Com todas as variáveis mapeadas e os custos analisados e classificados, elaborase a formação dos custos de produção com base na metodologia de custo RCA, onde é analisado o dispêndio dos equipamentos atuais da linha de produção e os equipamentos a serem inseridos na análise do sistema, quando da ocorrência de aumentos de produção nos cenários projetados.

Com relação aos custos indiretos que são absorvidos pelos centros de custos diretos de produção sob a forma de rateios, a base de distribuição foi seguida conforme

normas da organização. A empresa estipula valores percentuais de distribuição de cada um dos centros de custos indiretos aos centros de custos diretos de produção. A política foi respeitada, mas existe uma análise que será mencionada no próximo capítulo.

A última etapa do trabalho (fase IV) consiste na interação dos dados e aglutinação dos mesmos em estruturas de demonstração de resultado. Nesta etapa, todas as variáveis analisadas e manipuladas são unidas para formar os elos da cadeia de valor da organização. Desta forma, as variações de produção e vendas podem ser analisadas sob a forma de um demonstrativo de resultado, onde a variação de uma variável, por exemplo, volume de produção de um produto, gera diferentes impactos no demonstrativo de resultado, desde variações nos custos de produção, impostos, despesas comerciais e a conseqüente alteração da lucratividade da organização.

A ferramenta atualmente encontra-se disponibilizada para análises de cenários de um dos dirigentes de uma das unidades de negócio geradoras de receita. A ferramenta está sob análise da diretoria e as primeiras análises de tomada de decisão estão sendo auxiliadas pela ferramenta, que proporciona uma visão completa da organização e os impactos gerados em função dos cenários estipulados para a gestão.

No processo de demonstração dos resultados por produto, a metodologia deste trabalho propôs uma nova concepção de rateio das despesas fixas do setor. A organização trabalha com o rateio baseado no faturamento por produto. A metodologia implantou o rateio das despesas baseada na margem de contribuição de cada produto, muito mais justa e que analisa todas as variações antecessoras, entre a obtenção da margem de contribuição e o preço de venda realizado.

A proposta encontra-se somente na ferramenta de gestão, mas está sendo analisada para ser implantada como metodologia oficial da distribuição das despesas fixas para todas as unidades geradoras de receita.

No próximo capítulo seguem as considerações finais do trabalho, contendo as recomendações para futuros trabalhos.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo, apresentam-se as conclusões sobre a metodologia e o estudo realizado e as recomendações para futuros trabalhos.

### 5.1 Conclusões

No atual cenário de globalização, os mercados se encontram em um nível de competitividade extremamente exigente, que evidencia uma necessidade de aprimoramento das ferramentas para análise das tomadas de decisão.

Pela internacionalização das economias e os ganhos de escala, as organizações nacionais competem por um mercado altamente instável e seus concorrentes podem e se encontram em diversos locais do mundo, não mais apresentando as barreiras de distância que promoviam a segurança para as empresas locais.

Por este ínterim e pelas necessidades expostas para a manutenção da competitividade, elaborou-se um sistema que evidencia a dinâmica da cadeia de valor da organização, proporcionando à alta administração a visão sistêmica do seu negócio e o impacto gerado pelas suas decisões no contexto da organização. A grande vantagem desse sistema consiste em estabelecer os impactos pelas decisões tomadas antes mesmo delas se tornarem realidade, promovendo novas análises que melhorem a tomada de decisão oficial a ser estabelecida.

A base deste trabalho consistiu no estabelecimento da dinâmica das alterações de volumes de produção e vendas de um ou vários produtos, e suas conseqüências inerentes aos aspectos fabris, como aumentos de necessidade de recursos para providenciar o atendimento das novas exigências de venda e os impactos no resultado econômico da organização, por meio das estruturas de demonstrativo de resultados que aliam todas as variáveis responsáveis pela formação da mesma, desde os tributos, despesas de comercialização, custos industriais e as despesas gerais da organização.

Além dos aspectos fabris e econômicos consolidados na estrutura de demonstrativo de resultado, levaram-se em consideração também os impactos financeiros para o estabelecimento desses novos patamares almejados de vendas e produção. A necessidade de capital de giro é tão importante quanto os resultados que a empresa deseja almejar, visto que os montantes financeiros podem ser delimitadores da realização das mudanças pretendidas.

A base do sistema consiste na predeterminação de futuros custos de produção para os diferentes cenários a serem estabelecidos. Desta forma, foram pesquisados diversos sistemas de custeio, compostos por princípios e métodos. Dentre os princípios, foram analisados os princípios de custeio por absorção integral, por absorção ideal e custeio variável. Os métodos analisados foram os métodos dos centros de custos ou RKW, Custo Padrão, ABC, GPK e RCA.

Para a determinação da dinâmica dos custos e da cadeia de valor, foi necessária a análise de instrumentos de gestão, como a teoria das restrições para determinação da dinâmica dos gargalos na fábrica em função dos cenários de venda projetados.

A determinação da dinâmica dos gargalos foi fundamental para o estabelecimento da capacidade do processo fabril. O trabalho proporcionou a visualização destes gargalos nos centros de custos e a possibilidade de alteração automática pelo próprio sistema (aquisição automática de novo ativo imobilizado para ampliação da capacidade produtiva) ou a análise prévia do usuário para estabelecer previamente à aquisição do novo ativo, uma nova distribuição dos produtos nas linhas de produção (balanceamento de produção).

Para o mapeamento de todo o processo produtivo para determinação de custos industriais por produtos para inúmeras variações de volume de produção, foi necessário uma análise extrema de cada etapa dos processos produtivos, a ponto de se determinar as características de todas as máquinas pertinentes à produção. Desta forma, utilizou-se a base do método RCA, ainda pouco conhecido no Brasil, mas já com estudos realizados nos Estados Unidos.

Para a formação do custo, utilizaram-se duas frentes: o sistema de custeio variável e o sistema de custeio por absorção integral. Para estes sistemas, utilizaram-se os métodos RKW e o método RCA.

A análise dos custos pelas duas frentes sistêmicas possibilitou a integração de duas visões que até então corriam separadas sem nenhuma abordagem integradora. A interface do sistema é visualizada pelo sistema de custeio por absorção integral, de forma que se possam estabelecer os relatórios para a alta administração, condizentes com a realidade das normas e tradições da organização. O segundo sistema, por custeio variável, está consolidado nas bases de decisão do custeio por absorção integral.

Por meio do sistema de custeio variável que é possível determinar as melhores políticas de rateio de custos indiretos aos produtos, custos que não estão relacionados diretamente ao produto, cujo próprio nome já se refere, necessitando de uma base de referência mais aprimorada para não provocar distorções nas análises de lucratividade.

O sistema de custeio variável foi abordado utilizando-se os métodos mencionados anteriormente (RKW e RCA). O método RKW relaciona todos os custos aos respectivos centros de custos de produção, enquanto o RCA fornece a base de custos de cada produto, em cada máquina e em cada centro de custo, possibilitando as projeções já mencionadas e que se aproximam em muito dos custos reais.

Esta necessidade de duas frentes para determinação dos custos foi necessária também para se obter os valores de custo compatíveis com as normas de contabilidade do Brasil (absorção integral) e valores para uma análise mais gerencial para tomada de decisão (custeio variável).

A verificação da eficácia da metodologia proposta foi efetuada por meio de um estudo de caso, implementando a ferramenta em uma empresa do ramo industrial de eletro-eletrônicos, voltada para produtos de telecomunicações.

A implantação da metodologia contou com a colaboração de diversos funcionários envolvidos no processo produtivo e detentores de informações específicas, como informações financeiras e gestores de relatórios econômicos e financeiros da organização.

As dificuldades para a implantação da metodologia se deram pelo fato das inúmeras variáveis e estudos do processo produtivo, detalhado ao extremo para possibilitar a transformação do comportamento desses processos em modelos matemáticos para simulação da realidade.

O sistema implantado ainda encontra-se em fase de estudos e experiência. Mantém-se não oficial frente aos relatórios determinados pela unidade administrativa financeira. Entretanto, em paralelo, encontra-se auxiliando a diretoria de uma das unidades geradoras de receita na tomada de decisão para melhores oportunidades de negócios e otimização da lucratividade por meio das análises dos volumes dos produtos comercializados.

Por conclusão, a metodologia proposta contribuiu com vários benefícios, dentre eles se destacando:

- ✓ Primeiramente a obtenção da visão sistêmica de toda a organização, possibilitando uma adequação da sua visão atual, dando mais discernimento para as tomadas de decisão;
- ✓ A obtenção instantânea do resultado econômico e necessidades financeiras para diversos cenários propostos, possibilitando a simulação e obtenção do melhor cenário para constituição da produção e vendas dos produtos, gerando a melhor rentabilidade para o melhor mix de produção e vendas;
- ✓ Um controle maior sobre os custos de produção e os impactos em relação às variações de produção, de um ou vários produtos;

- ✓ Apresenta a dinâmica dos custos dos produtos frente aos diferentes cenários propostos: possibilita visualizar os impactos gerados nos custos de produção de todos os produtos quando da variação do volume de um ou mais produtos, por conseguinte, podem-se observar as lucratividades dos produtos serem afetadas pela variação dos volumes de um determinado produto, visualizando desta forma os ganhos de escala;
- ✓ Uma melhor proposta de rateio das despesas operacionais (administrativas, de pesquisa e desenvolvimento e comerciais), substituindo o atual rateio com base no faturamento para o rateio com base na margem de contribuição, muito mais justo, levando em conta todas as variáveis que geram impacto na formação da margem de contribuição de cada produto, que consiste na quantidade que cada produto do rol de vendas e produção contribui para abater as despesas operacionais;
- ✓ O sistema possibilita a verificação de melhores condições para o gerenciamento dos custos fabris, possibilitando a melhora na determinação dos custos por novos arranjos dos fluxos dos processos produtivos, antes mesmos que eles venham a acontecer;
- ✓ O estabelecimento das variações de necessidade de capital de giro frente às simulações de alterações de volumes de produção, informando à alta administração as novas condições financeiras a serem realizadas para o estabelecimento de um novo patamar de vendas e produção;
- ✓ O estabelecimento dos ganhos financeiros com redução das necessidades de capital de giro por meio da otimização dos ciclos operacionais e financeiros;
- ✓ Determinação do ponto de equilíbrio operacional para cada cenário projetado que venha a ser desenvolvido, informando a necessidade mínima de vendas de cada produto para atingir uma margem de contribuição que financie todas as despesas operacionais da organização;

- ✓ Determinação de volumes suplementares de produção e venda de um ou mais produtos, quando da redução do preço de venda ou aumento do custo de matéria-prima, informando a quantidade extra deste produto ou de qualquer outro para manter a lucratividade prévia ou melhorá-la conforme algum requisito;
- ✓ Determinação dos volumes extras de um ou mais produtos para atingir quaisquer metas de aumento do faturamento ou da lucratividade que venham a ser desejados;
- ✓ Possibilita determinar o potencial competitivo por produto: analisa o aumento de volume de produção para obter uma lucratividade adequada a um produto cujo preço de venda deva ser reduzido em função do preço da concorrência. O sistema providencia o volume extra de produção do produto para suprir, por meio dos ganhos de escala, as reduções de lucratividade, além de apresentar as necessidades extras de capital de giro, informando à alta administração os investimentos necessários para a realização do empreendimento;
- ✓ Quando da redução de volumes de produção para patamares abaixo dos referenciais, o sistema evidencia as reduções possíveis nos custos variáveis e as quantidades de funcionários (mão-de-obra direta) que se tornaram ociosos. O sistema possibilita realizar a análise nos impactos dos custos de produção considerando a demissão destas pessoas – redução deste custo, ou mantendo-as no cenário projetado – aumento do custo de ociosidade;
- ✓ Informa a dinâmica das restrições fabris e evidencia as necessidades de aquisição de ativos e mão-de-obra para atender os novos volumes de produção propostos, permitindo previamente o balanceamento da ocupação dos ativos de produção atuais antes da determinação da necessidade da aquisição;
- ✓ O sistema desenvolvido possibilita o usuário atentar à capacidade produtiva por meio da visualização dos percentuais de ocupação nas máquinas dos principais centros de custos de produção. O sistema fornece a possibilidade de balanceamento das máquinas por meio de controles que oferecem ao usuário, em tempo real, os

resultados da distribuição dos produtos e os impactos gerados nos custos dos mesmos;

- ✓ A ferramenta apresenta, a cada variação do cenário de vendas projetado, as necessidades extras de mão-de-obra direta (em número de pessoas) e os custos variáveis adjacentes.
- ✓ Apresenta a alavancagem operacional da empresa em cada cenário projetado, podendo ser dado de análise comparativa com demais empresas do ramo;
- ✓ Custos de novos produtos: em uma análise de viabilidade econômica e financeira de um novo produto a ser produzido, o custo de produção apresentado engloba somente os custos adjacentes, ou seja, os custos extras que serão necessários para a produção deste novo produto. Entretanto, a alta administração deseja visualizar o custo deste novo produto já imerso na produção. O programa é capaz de redistribuir todos os custos indiretos de todas as linhas de produção simulando a entrada deste novo produto e verificando o quanto será absorvido de custo indireto por ele, informando o seu custo futuro e respectiva lucratividade;
- ✓ Possibilita a análise dos impactos sobre a lucratividade de uma redução orçamentária em alguma despesa operacional, como administrativa ou de pesquisa e desenvolvimento, dando informações para tomada de decisão de novos planos orçamentários;
- ✓ Utilização da ferramenta como base orçamentária, evidenciando os volumes de produção e venda dos produtos ao longo do ano e determinando a lucratividade da empresa com base nos dispêndios estabelecidos no orçamento;

A metodologia proposta proporciona a empresa buscar o melhor rendimento frente as suas condições industriais e financeiras, retirando destas a melhor lucratividade sobre os seus produtos e a rentabilidade sobre seus ativos.

A utilização desta ferramenta como base de apoio às tomadas de decisão está em fase de experimentação e já foi possível obter resultados concretos de sua aplicação, na forma de decisões baseadas no instrumento. Para exemplificar, a diretoria já tomou por decisão a estratégia de entrada de um dos seus produtos, com base nas informações provenientes deste sistema. Por este fato, a sua eficácia já torna-se validada.

Uma das conseqüências da elaboração e apresentação do trabalho à alta administração, foi a decisão de criação de uma área responsável pelo controle econômico e financeiro de todas as unidades de negócio, onde o controller será responsável por todos os desempenhos das unidades e de seus respectivos produtos, visualizando as melhores estratégias e tomando a decisão junto à alta administração dos melhores cenários a serem desenvolvidos para obtenção dos melhores desempenhos operacionais, econômicos e financeiros.

Como uma das contribuições, o arcabouço do sistema desenvolvido pode ser utilizado em qualquer empresa de característica industrial, pois sua base serve para todos os tipos de indústrias, sendo possível a adaptação total às condições de uma outra organização.

Tem-se como conclusão, por conseguinte, que os objetivos propostos foram atingidos, atendendo ao objetivo geral deste trabalho, que consistiu no desenvolvimento de uma ferramenta informacional para proporcionar à alta administração a visão e simulação de todo o ambiente operacional e financeiro da empresa, onde esta ferramenta demonstre os impactos na lucratividade em função de variações de volume de venda e preços de um ou mais produtos, além das necessidades fabris e financeiras decorrentes dos cenários simulados.

Pelo desenvolvimento de todas as condições do trabalho, a pergunta do problema de pesquisa foi solucionada, onde se estabeleceu a aliança das informações de custos de produção às informações financeiras e mercadológicas (interação dos elos da cadeia de valor), de modo que pôde ser estabelecido, de forma altamente flexível e ágil, simulações sobre condições futuras esperadas para auxílio à tomada de decisão

estratégica, gerando informações de custos e lucratividade de um rol de dezenas de produtos antes que os mesmos tenham sido fabricados e vendidos.

Por fim, a proposta de desenvolvimento deste trabalho foi concretizada com base na determinação da cadeia de valor da organização, consistindo na criação de uma ferramenta informacional que dinamiza os principais elos da cadeia de valor da organização, estabelecendo a possibilidade para a melhor tomada de decisão.

## **5.2 Recomendações**

Pelas análises elaboradas e pelo fato do desenvolvimento deste trabalho manter certas políticas adotadas pela organização estudada, algumas sugestões podem contribuir para o desenvolvimento de outros trabalhos no futuro.

Sugere-se a implantação do método de custeio ABC para distribuição dos custos indiretos de produção aos centros de custos produtivos, dando mais confiabilidade nos cálculos de custos de produção, que hoje se encontram sob uma política fixada e com baixa frequência de atualização dos percentuais de rateio desses centros de custos indiretos aos centros de custo de produção.

Sugere-se também que esta ferramenta seja utilizada como definidora do processo orçamentário, hoje realizado de forma manual em inúmeras organizações, e com pouquíssima interação das variáveis que proporcionem uma referência mais confiável para obtenção das metas almejadas.

Por fim, a utilização desta ferramenta em outras organizações pode trazer benefícios pela otimização do processo decisório e obtenção da vantagem competitiva necessária para a sua manutenção e perpetuação no mercado globalizado.

## 6 REFERÊNCIAS

ANATEL (2000). PASTA: Perspectivas para Ampliação e Modernização do Setor de Telecomunicações. Disponível na Internet: <http://www.anatel.gov.br>. Data de acesso: 29/07/2000.

ANSARI, Shahid; BELL, Janice; SWENSON, Dan. **A template for implementing Target Costing**. *Cost Management*; Sep/Oct 2006; 20, 5; ABI/INFORM Global pg. 20.

ASSAF NETO, Alexandre. SILVA, César Augusto Tibúrcio. **Administração do capital de giro**. 3. ed. – São Paulo: Atlas, 2002.

BAUMANN, Renato. **O Brasil e a economia global**. Rio de Janeiro. Editora Campus: 1996.

BENJAMIN, Lynn. SIMON, Todd. **A planning and control model based on RCA principles** *Cost Management*; Jul/Aug 2003; 17, 4; ABI/INFORM Global pg. 20.

BORNIA, Antonio Cezar. **Análise gerencial de custos em empresas modernas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Editora Cultrix. São Paulo: 1996.

CHIEN, Ying. JOHNSON, Roxanne. **Estimating costs of joint products: a case of production in variable proportions**. *Journal of American Academy of Business*, Cambridge; Sept 2006; 10, 1; ABI/INFORM Global pg. 241.

CLEMENTE (Organizador), Ademir. **Projetos empresariais e públicos**. São Paulo: Atlas, 1998.

CLINTON, Douglas B. WEBBER, Sally. **Resource Consumption Accounting Applied: The Clopay Case**. *Management Accounting Quarterly*; Fall 2004; 6, 1; ABI/INFORM Global pg. 1.

CLINTON, Douglas B. WEBBER, Sally. **RCA at Clopay**. *Strategic Finance*; Oct 2004; 86, 4; ABI/INFORM Global pg. 20.

CLINTON, B. Douglas. KEYS, David E. **Resource Consumption Accounting: the next generation of cost management systems**. *Focus Magazine – for the performance management professional – Issue 05*; July 2000.

CORBETT NETO, Thomas. **Contabilidade de ganhos e a nova contabilidade gerencial de acordo com a teoria das restrições**. São Paulo: Nobel, 1997.

COSTA, Carlos J. da (1996). **Telecomunicações: passaporte para a modernidade**. Rio de Janeiro: Instituto Liberal.

FRIEDL, Gunther; KÜPPER, Hans-Ulrich, PEDELL, Burkhard. **Relevance Added: Combining ABC with German Cost Accounting**. *Strategic Finance*. Montvale: Jun 2005. Vol. 86, Iss. 12; pg. 56.

GIGUÈRE, Pierre. **Improving the cost accounting advantage**. *CMA Management*; Apr 2006; 80, 2; ABI/INFORM Global pg. 15.

GOLDRATT, Eliyahu M. COX, Jeff. **A meta**. São Paulo: Educador, 1997.

GONÇALVES, J. S. R. C. **As empresas familiares no Brasil**. *RAE Light* 1 (7): 7-12. São Paulo: EAESP/FGV, janeiro/março 2000.

HORNGREEN, Charles T. FOSTER, George. DATAR, M. Srikant. **Contabilidade de Custos**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

INFORMABRASIL (2006). Pasta: Invasão Chinesa. Disponível na Internet: <http://www.informabrasil.com.br>. Data de acesso: 27/10/2006.

INFORMABRASIL (2006a). Pasta: China provoca perdas de U\$ 1,5 bi ao Brasil. Disponível na Internet: <http://www.informabrasil.com.br>. Data de acesso: 27/09/2006.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Contabilidade Gerencial**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 1998.

KAPLAN, Robert S.; COOPER, Robin. **Custo e desempenho: administre seus custos para ser mais competitivo**. São Paulo: Futura. 2000.

KRUMWIEDE, Kip R. **REWARDS AND REALITIES OF German Cost Accounting**. *Strategic Finance*. Montvale: Apr 2005. Vol. 86, Iss. 10; pg. 26.

LEONE, George Sebastião Guerra. **Curso de Contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 2000.

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

MATARAZZO, Dante Carmine. **Análise Financeira de balanços: abordagem básica e gerencial**. 5. ed. – São Paulo: Atlas, 1998.

MERVE, Anton Van Der. KEYS, David E. **Gaining effective organizational control with RCA**. *Strategic Finance*; May 2002; 83, 11; ABI/INFORM Global pg. 41.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 7<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

NAGY, Charles F. VANDERBECK, Edward J. **Contabilidade de Custos**. 11<sup>a</sup> ed., São Paulo: Pioneira, 2001.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas de informações gerenciais: estratégias, táticas, operacionais**. 10. ed. – São Paulo: Atlas, 2005.

PADOVEZE, Clóvis Luis. **Contabilidade gerencial: um enfoque em sistema de informação contábil**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

PADOVEZE, Clóvis Luis. **Controladoria estratégica e operacional: conceitos, estruturas, aplicação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

PEREIRA, Agnaldo Santos. **Administração do Capital de Giro**. 1ª Ed. Rio de Janeiro FGV Management – Cursos de Educação Continuada – 2002.

PEREZ JUNIOR, José Hernandez. **Gestão Estratégica de Custos**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2001).

PEREZ JUNIOR, José Hernandez. BEGALLI, Glauco Antonio. **Elaboração das demonstrações contábeis**. – 2. ed. – São Paulo: Atlas, 1999.

PORTER, Michael E. **Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

ROSS, Stephen A., WESTERFIELD, BRADFORD, D. Jordan. **Princípios de administração financeira**. São Paulo: Atlas, 1997.

SANTOS, Joel J. **Análise de custos: remodelado com ênfase para sistema de custeio marginal, relatórios e estudos de caso**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SCHWARZBACH, Henry R. **The Impact of Automation on Accounting for Indirect Costs**. *Management Accounting (pre-1986)*; Dec 1985; 67, 6; ABI/INFORM Global pg. 45.

SHANK, John K. **A revolução dos custos: como reinventar e redefinir sua estratégia de custos para vencer em mercados crescentemente competitivos**. 2. ed – Rio de Janeiro: Campus, 1997.

SMITH, Carl S. **Going for GPK**. *Strategic Finance*. Montvale: Apr 2005. Vol. 86, Iss. 10; pg. 36.

TELEBRAS (2006). Disponível na Internet: <http://www.telebras.com.br>. Data de acesso: 20/08/06.

THUROW, Lester C. **O futuro do capitalismo: como as forças econômicas de hoje moldam o mundo de amanhã**. Rio de Janeiro: Rocco, 1997.

YOSHINO, Michael Y. **Alianças estratégicas**. São Paulo: Makron Books, 1996.

