

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A REDAÇÃO FINAL DA
TESE DEFENDIDA POR Rogério Monteiro
..... E APROVADA PELA
COMISSÃO JULGADORA EM 22.08/2002


ORIENTADOR

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

**Proposta de um Modelo de Apoio à
Tomada de Decisão Baseado em
Fatores Críticos de Sucesso**

Autor: **M. Sc. Rogério Monteiro**
Orientador: **Prof. Dr. Antonio Batocchio**

25/02

UNICAMP

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE FABRICAÇÃO**

Proposta de um Modelo de Apoio à Tomada de Decisão Baseado em Fatores Críticos de Sucesso

**Autor: M.Sc. Rogério Monteiro
Orientador: Prof. Dr. Antonio Batocchio**

**Curso: Engenharia Mecânica
Área de Concentração: Materiais e Processos de Fabricação**

Tese de doutorado apresentada à comissão de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Engenharia Mecânica.

**Campinas, 2002
S.P. – Brasil**

UNIDADE Be
Nº CHAMADA T/UNICAMP
M764p
V _____ EX _____
TOMBO BCI 51544
PROC 16.837/02
C _____ DX _____
PREÇO R\$ 11,00
DATA 14/11/02
Nº CPD _____

CM00176471-1

BIB ID 266994

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

Monteiro, Rogério
M764p..... Proposta de um modelo de apoio à tomada de decisão
baseado em fatores críticos de sucesso / Rogério
Monteiro. --Campinas, SP: [s.n.], 2002.

Orientador: Antonio Batocchio.
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.

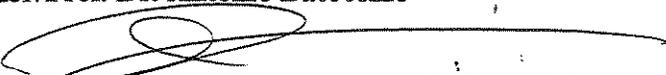
1. Logística empresarial. 2. Investimentos - Análise.
3. Sistemas de suporte de decisão. 4. Inovações
tecnológicas. I. Batocchio, Antonio. II. Universidade
Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia
Mecânica. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
MECÂNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE FABRICAÇÃO

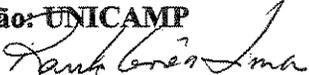
TESE DE DOUTORADO

**Proposta de um Modelo de Apoio à
Tomada de Decisão Baseado em
Fatores Críticos de Sucesso**

Autor: M.Sc. Rogério Monteiro
Orientador: Prof. Dr. Antonio Batocchio



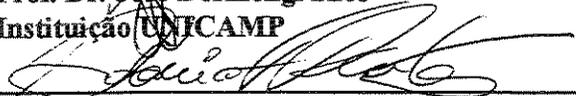
Prof. Dr. Antonio Batocchio, Presidente
Instituição: UNICAMP



Prof. Dr. Paulo Corrêa Lima
Instituição: UNICAMP



Prof. Dr. José Dermengi Rios
Instituição: UNICAMP



Prof. Dr. Antônio Freitas Rentes
Instituição USP



Prof. Dr. João Amato Neto
Instituição USP

Campinas, 22 de agosto de 2002

18845002

Campinas, 22 de agosto de 2002

Dedicatória:

À Memória de Alcir Monteiro.

Agradecimentos

Este trabalho não poderia ser terminado sem a ajuda de diversas pessoas às quais presto minha homenagem:

Ao Professor Antonio Batocchio pelo incentivo, amizade e orientação precisa.

Ao Professor Kamal A. R. Ismail, pelo apoio nos diversos momentos de dificuldade demonstrando ser muito mais que um professor, um grande amigo.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de doutorado.

Aos profissionais da Gerência de Desenvolvimento Logístico e demais Entrevistados da empresa NATURA Cosméticos Ind. Com. Ltda. que dedicaram parte importante de seu tempo na aplicação deste trabalho.

Aos grandes amigos Claudemir Gimenez, Jorge Recarte Henriquez Guerrero que, além das contribuições técnicas pontuais, tornaram esse período bastante divertido.

Aos companheiros Marcelo Modesto da Silva, Henrique Gustavo Argentieri e Carlos Salinas Sedano pelos ensinamentos e pelas boas gargalhadas.

Às amigas Edna Santiago Benta e Maria das Graças da Silva pelo companheirismo, e pela tentativa, em vão, de ensinar-me sobre táticas de sedução.

Aos Amigos de “corredor” do DETF Júlio Cesar Dainezi de Oliveira, Iraci Pereira Machado (a dona do pato verde), Renata Andrade, Fernando de Lima Camargo, Hélio Carlos Bortolon, Fernando Luis (O menino) Flávio Augusto, Paulo Lenço, André Bosque pela torcida e pelos cafés da manhã na copa.

Um agradecimento especial às funcionárias maravilhosas da FEM: Dona Rute Moreno Sanches e Vera Lúcia de Freitas Pontes (Assistente / Secretária do DEF), Cleusa Lima dos Santos (Secretária do DETF), Sônia Auxiliadora G. de Oliveira, Silvana Custodio Ribeiro Magalhães e Ana Paula Polidoro Izac (CPG).

Agradeço às amigas da BAE, Dra. Maria Solange Pereira, Rose Meire da Silva e Ana Paula da Silva pelo apoio e incentivo

A todos os professores e colegas dos departamentos (DEF / DETF), que ajudaram de forma direta e indireta na conclusão deste trabalho.

Aos amigos Renato Basso, Rogério Naques, Gustavo Conde, Eduardo Mantovani, Elisa Muller, Érica, enfim, todos da N4 (moradia) que sempre ajudaram a me levantar o astral nas madrugadas, com suas histórias, seus casos e piadas.

À minha mãe, Araci Mercado Monteiro, pelo incentivo em todos os momentos da minha vida e aos meus irmãos Tânia e Gilberto.

À companheira de todos esses momentos, Júlia.

Abreviações (cont)

GMP	Good Manufacturing Practices (Boas Práticas de Manufatura)
IR	Índice de Rentabilidade
JIT	Just in Time
MAD	Manufacturing, Assembler and Delivery (Manufatura, Montagem e Entrega)
MAUT	Multi-Attribute Utility Theory (Teoria da Utilidade de Multi-Atributo)
MC ² T	Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente
MCDA	Multi-Criteria Decision Aid (Apoio a Decisão Multi-Critério)
MOD	Mão de Obra Direta
MRP	Material Requirements Planning (Planejamento das Necessidades de Materiais)
PCP	Planejamento e Controle de Produção
PPCP	Planejamento, Programação e Controle da Produção
PRM	Partiner Relationship Management (Gestão do Relações com os Parceiros)
RCM	Retorno Contábil Médio
SCM	Supply Chain Management (Gestão da Cadeia de Suprimentos)
TI	Tecnologia de Informação
TIR	Taxa Interna de Retorno
VPL	Valor Presente Líquido

Siglas

CLM	Council of Logistics Management
MDIC	Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior

forma
reforma
disforma
transforma
conforma
informa
forma

José Lino Grünwald

Resumo

MONTEIRO, Rogério, *Proposta de um Modelo de Apoio à Tomada de Decisão Baseado em Fatores Críticos de Sucesso*, Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2002. 161 p. Tese (Doutorado).

Os avanços tecnológicos na área de micro-informática, bem como a rápida difusão desses avanços na maioria dos ramos de negócios têm provocado profundas mudanças no ambiente empresarial. O fluxo de informações ganhou maior eficiência e o fluxo de produtos dentro da cadeia logística ganhou, nos últimos anos, maior eficácia. Essa maior eficácia reflete-se em todos os processos empresariais, desde o desenvolvimento de fornecedores até nos serviços de pós-vendas prestados pela empresa aos seus clientes. Com essa nova realidade, torna-se impensável a efetivação de qualquer investimento sem que a empresa obtenha o máximo de informação a respeito da empreitada. Neste sentido, este trabalho pretende analisar diferentes técnicas de análise de investimentos tais como Valor Presente Líquido, Período de Payback Descontado, Taxa Interna de Retorno, entre outras, buscando encontrar os principais aspectos que regem o processo decisório empresarial. Além dos métodos tradicionais (ou métodos financeiros), os métodos não financeiros estão ganhando maior importância nos últimos anos, isso porque fatores intangíveis, de difícil mensuração passaram a ser considerados na composição do valor dos produtos / serviços oferecidos. Diz-se então, que uma cadeia produtiva deve trabalhar objetivada para adicionar valor ao cliente. Este trabalho apresenta uma metodologia para Análise de Investimentos voltados para a melhoria da Cadeia de Valor, a qual foi denominada de método da Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC²T). A validação do método é realizada por meio de Estudo de Caso no setor de logística de uma grande empresa da área de cosméticos.

Palavras Chave: Análise de Investimentos, Sistema de Apoio à Decisão, Fatores Críticos de Sucesso, Competências Tecnológicas, Logística Integrada, Fatores Intangíveis.

Abstract

MONTEIRO, Rogério, *Proposal of a Decision Support Model based in Critical Success Factors*, Campinas,: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2002. 161 p. Tese (Doutorado).

The technology advances in personal computer area, as been the quickly diffusion of this advances in most of the branches of businesses have been produce many changing in the Business environment. Information flow won more efficient and products flow inside of the supply chain's company won, the last years, larger effectiveness. This larger effectiveness is reflected in all the managerial processes, from the suppliers development to post-sale services of the company to your customers. With this new reality, it becomes unthinkable to effectuate any investment without the company obtains the maximum of information about the undertaking. In this context, this work intends to analyze different of investments analysis techniques will be analyzed as Net Present Value, Discounted Payback, Internal Return Rate, among other, looking for to find the principal aspects that govern the decision managerial process. Besides the traditional methods (or financial methods), no financial methods are winning larger importance in the last years, this because the intangible factors, that presents difficult measurement, started to have larger weight in the composition of the products and services value offered. Then, productive chain should work aimed at to add value to the customer. This work presents an investment analysis methodology focalizing to improvement of the Value Chain, that was denominated Matrix of Technological Competencies addressed the Customer (MC²T) method. The validation of the method is accomplished through Case Study in the logistic section of a great company of the cosmetics area.

Key Words: Investment Analysis, Decision Support System, Critical Success Factors, Technological Competencies, Integrated Logistics, Intangible Factors.

Sumário

Lista de Figuras	iv
Lista de Tabelas	v
Nomenclatura	vi
<i>Capítulo 1</i>	
Considerações Iniciais	1
1.1 Introdução	1
1.2 Justificativa	4
1.3 Objetivos	6
1.4 Conteúdo do Trabalho	6
<i>Capítulo 2</i>	
Considerações sobre Custos, Investimentos e Gestão da Cadeia de Suprimentos	8
<i>Capítulo 3</i>	
Logística Integrada, Operadores Logísticos e Aplicativos para Cadeia Logística	18
3.1 Introdução	18
3.2 Logística	22
3.2.1 Importância do Sistema de Transporte	23
3.2.2 Gestão de Armazém	29
3.2.3 Distribuição Física	31
3.2.4 Custos Logísticos	32
3.2.5 Compensação de Custos	35
3.2.6 Conceito do Custo Total	36
3.3 Supply Chain Management	37
3.3.1 Seqüenciamento – Satisfazendo os Requisitos de Produção	37
3.3.2 Redução de inventário na cadeia produtiva	39
3.3.3 Redução das Atividades em Duplicidade.	39
3.3.4 O Conceito de Sistemas Integrados de SCM	40
3.3.5 Funções dos Operadores Logísticos na Cadeia de Suprimentos	43
3.4 Software para SCM	44
3.4.1 O Mercado de <i>Software</i> para Soluções em SCM	48
3.5. Considerações sobre o Capítulo	55

<i>Capítulo 4</i>	
Técnicas de Análise de Investimento	56
4.1 Introdução	56
4.2 Técnicas Financeiras de Análise de Investimento	57
4.2.1 Fluxos de Caixa	58
4.2.2 Métodos de Avaliação	59
4.3 Métodos Híbridos	63
4.3.1 Gestão Estratégica de Custos (GEC)	64
4.3.2 Balanced Scorecard (BSC)	64
4.3.3 Economic Value Added (EVA)	66
4.4 Práticas de Gestão Empresarial	67
4.4.1 Core Competencies ou Competências Essenciais	67
4.4.2 Fatores Críticos de Sucesso (<i>Critical Success Factors</i>)	69
4.5 Sistemas de Apoio à Decisão	74
4.5.1 Fundamentos dos Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)	75
4.5.2 Business Intelligence	78
4.5.3 Sistemas de Apoio à Decisão Multicritérios	79
4.6 Comentários Finais sobre o Capítulo	81
<i>Capítulo 5</i>	
Metodologia	83
5.1 Introdução	83
5.2 Proposição de Metodologia para Análise de Investimentos	84
5.2.1 O processo de Análise de Investimento	86
5.3 O Modelo da Matriz de Competências Tecnológicas	87
5.3.1 Competências Tecnológicas Direcionadas ao Cliente	88
5.3.2 Fatores Críticos de Sucesso	90
5.3.3 Desenvolvimento do Método	90
5.3.4 Avaliação do Coeficiente Percentual de Confiança (CPC)	93
5.3.5 Simplificações Adotadas	93
5.4 Exemplo de utilização do método	94
5.4.1 Empresa Componentes Ltda	94
5.5 Método auxiliar para identificação dos Fatores Críticos de Sucesso	100
5.6 Comentários	101

<i>Capítulo 6</i>	
Estudo de Caso	102
6.1 Introdução	102
6.2 Descrição das atividades (Proposta Inicial)	104
6.2.1 Adotar um Objeto de Estudo	105
6.2.2 Pesquisar, implementar e aplicar Indicadores de Desempenho para o Objeto de Estudo	108
6.2.3 Propor melhoria através de Investimento em Tecnologia de Informação	109
6.2.4 Realizar a Análise Financeira	109
6.2.5 Elaboração da Matriz de Competências Tecnológicas	113
6.2.6 Comparar os resultados do Método Financeiro com aqueles obtidos na MC ² T	115
6.2.7 Aplicar os Indicadores de Desempenho após a Tomada de Decisão	115
6.3 Aplicação do Método MC ² T	117
6.4 Discussão dos Resultados	120
6.5 Considerações sobre o Capítulo	122
<i>Capítulo 7</i>	
Conclusões e Sugestões para Trabalhos Futuros	123
7.1 Descrição	123
7.2 Conclusões	124
7.3 Considerações para Trabalhos Futuros	125
Referências Bibliográficas	126
Anexo I	140
Anexo II	149
Anexo III	153
Anexo IV	160

Lista de Figuras

3.1 Evolução da logística a partir de 1960	19
3.2 Sistema tradicional de hierarquia de produção	20
3.3 Sistema Logístico de Gerenciamento de materiais	21
3.4 Componentes do gerenciamento logístico	23
3.5 Compensação de custos para determinação de depósitos em um sistema de distribuição	36
3.6 Gráfico triplo	38
3.7 Representação de uma Cadeia de Suprimentos	41
3.8 Planejamento de Produção e Execução do MRP no ERP	42
3.9 Tipos de sistemas de informação	47
3.10 Aplicações fragmentadas de SCM	50
4.1 Exemplo de processo com estimativa da Cadeia de Suprimentos	60
4.2 Relação entre os Fatores Críticos de Sucesso e as Forças Competitivas em âmbito Industrial	73
4.3 Relação entre os Fatores Críticos de Sucesso e o PPCP.	74
4.4 Etapas do Processo Decisório	75
4.5 Componentes de um SAD	76
5.1 Processo decisório no intervalo de tempo	85
5.2 Algoritmo de tomada de decisão	87
6.1 Fluxos de Produtos e insumos antes do Armazém Vertical	106
6.2 Fluxos de Produtos e Insumos depois do AV	107
6.3 Importância do AV e suas inter-relações	108
6.4 Comparação de investimentos entre o AV e Terceirização	111
6.5 Comparação de investimentos entre o AV e Edifício Convencional	112
6.6a Redução de custos para a empresa	118
6.6b Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo	119
6.6c Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos	119
6.7 Resultado do método MC ² T	120

Lista de Tabelas

3.1 Hierarquia de Decisões Logísticas	42
3.2 Principais Fornecedores de Soluções SCM	49
3.3 Características de fornecedores de sistemas ERP	53
3.4 Vitrine Tecnológica	54
4.1 Comparação entre métodos Multi-critérios	81
5.1 Exemplos de Indicadores de Desempenho	84
5.2 Valores propostos para PCP	93
5.3 Indicadores de Desempenho da Componentes Ltda. no instante $t=0$	95
5.4 Detalhamento dos grupos de Competências Tecnológicas	96
5.5 Grupos de Competências Tecnológicas e seu respectivos pesos	97
5.6 Fatores Críticos de Sucesso da Componentes Ltda	98
5.7 Matriz de Competências Tecnológicas	98
5.8 Classificação dos Fatores Críticos de Sucesso	101
6.1 Fases alcançadas na implementação do Método MC ² T em cada projeto	104
6.2 Características Técnica do Armazém Vertical Automatizado	105
6.3 indicadores de desempenho da logística no primeiro semestre de 2001	109
6.4 Comparação de alternativas de investimento em armazenagem	110
6.5 Fatores Críticos de Sucesso e seus níveis de ramificação	115
6.6 Comparação dos indicadores de desempenho antes e depois do AV	116
6.7 Resultados das planilhas de Fatores Críticos de Sucesso	119
6.8 Pesos relativos das Competências Tecnológicas	120

Nomenclatura

Abreviações

Δ CUSTO	Diferença entre os Custos Anuais envolvidos em cada opção.
Δ INV	Diferença entre as opções de Investimento
ABC	Activity Based Costing (Custeio Baseado em Atividades)
ABM	Activity Based Management (Gestão Baseadas em Atividades)
AGV	Automatic Guided Vehicle (Veículo Guiado Automaticamente)
AHP	Analytic-Hierarchy Process (Processo de Análise Hierárquica)
AIA	Amortização do Investimento Adicional
APO	Advanced Planner and Optimizer (Planejamento e Otimização Avançada)
APS	Advanced Planning and Scheduling (Planejamento da demanda do suprimento, programação, execução avançada e otimização)
ATP	Available-to-Promise (Disponível para Prometer)
AV	Armazém Vertical
B2B	Business to Business (Comércio Eletrônico entre Empresas)
B2G	Business to Government (comércio eletrônico entre Governo e Setor Privado)
BI	Business Intelligence
BSC	Balanced Scorecard
CAD	Computer Aided Design (Desenho Assistido por Computador)
CAM	Computer Aided Manufacturing (Manufatura Assistida por Computador)
CC	Coeficiente de Confiança
CEP	Controle Estatístico de Processo
CFCell	Customer Focused Cell (Célula Focada no Cliente)
C_{max}	Coeficiente Máximo de Confiança
CMS	Cost Management System (Sistema de Gestão de Custos)
CPC	Coeficiente Percentual de Confiança
CRM	Customer Relationship Management (Gestão das Relações com os Clientes)
DSS	Decision Support Systems (Sistemas de Apoio à Decisão)
ECR	Efficient Consumer Response (Resposta Eficiente ao Cliente)
EDI	Electronic Data Interchange (Troca Eletrônica de Dados)
ERP	Enterprise Resource Planning (Planejamento dos Recursos do Negócio)
EVA	Economic Value Added
FCS	Fatores Críticos de Sucesso
GEC	Gestão Estratégica de Custos
GTA	Gestão de Transporte

Abreviações (cont)

GMP	Good Manufacturing Practices (Boas Práticas de Manufatura)
IR	Índice de Rentabilidade
JIT	Just in Time
MAD	Manufacturing, Assembler and Delivery (Manufatura, Montagem e Entrega)
MAUT	Multi-Attribute Utility Theory (Teoria da Utilidade de Multi-Atributo)
MC ² T	Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente
MCDA	Multi-Criteria Decision Aid (Apoio a Decisão Multi-Critério)
MOD	Mão de Obra Direta
MRP	Material Requirements Planning (Planejamento das Necessidades de Materiais)
PCP	Planejamento e Controle de Produção
PPCP	Planejamento, Programação e Controle da Produção
PRM	Partiner Relationship Management (Gestão do Relações com os Parceiros)
RCM	Retorno Contábil Médio
SCM	Supply Chain Management (Gestão da Cadeia de Suprimentos)
TI	Tecnologia de Informação
TIR	Taxa Interna de Retorno
VPL	Valor Presente Líquido

Siglas

CLM	Council of Logistics Management
MDIC	Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior

Capítulo 1

Considerações Iniciais

1.1 Introdução

Abraham Maslow que viveu entre 1908 e 1970 desenvolveu uma classificação das necessidades humanas, cujo estudo ficou conhecido como Níveis de Maslow (Shippensburg, 2002 e Maslow, 2002). Neste estudo é afirmado que a humanidade somente poderá preocupar-se com um determinado atributo se outro imediatamente inferior já estiver suprido. Entre esses atributos tem-se: Necessidades Fisiológicas, Necessidades de Segurança, Necessidades Materiais, Necessidades de Auto-estima e Necessidade de Auto-realização. Essa classificação é comprovada através da história da humanidade. Verifica-se que, nos períodos de conflitos internacionais (as duas guerras mundiais) a ciência conseguiu grandes impulsos, realizando extraordinários avanços tecnológicos. Durante os períodos de paz conseguiu-se alcançar maiores e melhores níveis de qualidade, além de respeito ao consumidor, haja vista um crescimento natural da demanda por produtos e serviços e o conseqüente aumento da oferta dos mesmos. Esse aumento da oferta de produtos e serviços promove um importante fenômeno da atualidade: A concorrência.

O aumento da concorrência em um determinado segmento de mercado produz a busca pela diferenciação empresarial com o objetivo de se alcançar maior participação no mercado de atuação. Segundo Porter (1991), a diferenciação envolve a comercialização de produtos exclusivos para um mercado predominantemente caracterizado pela produção massificada. As abordagens voltadas para essa diferenciação incluem o desenvolvimento da imagem da marca, a utilização de tecnologias, e canais únicos, além de dispositivos e serviços ao cliente inovadores.

Para ser capaz de alcançar, ou mesmo manter, sua participação no mercado, a empresa precisa funcionar de maneira integrada, mantendo-se conectada ao seu ambiente interno e externo. Com relação à visão interna da empresa, muito se fez nos últimos anos quando da explosão do enfoque em qualidade, a utilização de ferramentas como CEP Controle Estatístico do Processo (CEP), Gráfico de Pareto, as técnicas japonesas, entre outras.

A qualidade ganhou uma abrangência mais ampla com a difusão do sistema *Just in Time* e de técnicas como *Kanban*. Esses sistemas são capazes de proporcionar à empresa uma produção livre de desperdícios e de estoques onerosos e indesejáveis.

Outras técnicas surgiram no sentido de complementar essas já citadas, como o método das restrições, (Goldratt, 1992) e o Custeio Baseado em Atividades (Nakagawa, 1991). Dessa forma, a empresa deixa de guiar-se apenas pelos planos de fabricação, passando a priorizar a demanda de mercado. Essa mudança de paradigma proporciona elevados índices de economia e produtividade a todo o setor industrial.

Entretanto, a empresa não pode concentrar-se apenas em seus processos internos. Constatou-se que, uma vez alcançados os diferenciais de custos e qualidade, esses diferenciais são rapidamente alcançados por diversos competidores da mesma área. Nesse sentido, o empresário buscou uma nova forma de se diferenciar da concorrência. Essa nova estratégia trata-se, justamente, da visão externa da empresa. A escolha de um determinado produto por parte do cliente / consumidor final é o epílogo de um longo caminho de decisões tomadas, relativas às diferentes questões como preço, aparência adequação ao uso, moda, disponibilidade do produto, assistência técnica e de pós-venda, qualidade, entre outros.

A década de 90 serviu de palco de inúmeras inovações e evoluções ocorridas no ambiente empresarial, tais como a utilização maciça da Internet, a utilização do comércio eletrônico em plataformas *Business to Business (B2B)* e *Business to Government (B2G)*, o surgimento dos aplicativos de ERP (*Enterprise Resource Planning*), entre outros. Levando-se em consideração não somente o cenário nacional, mas refletindo em âmbito internacional, pode-se verificar um

salto de qualidade nas relações cliente – fornecedor nesse período, além de elevação do nível de responsabilidade do empresário para com seu ambiente, seja ele referente à gestão ambiental (fatores ecológicos) ou relativos à comunidade vizinha, a qual está cada vez atenta ao posicionamento da empresa perante a comunidade.

O empresariado constatou que investir unicamente em seu processo produtivo não seria uma garantia de sucesso. Isso porque, caso não voltasse sua atenção à rede de fornecimento / distribuição, não teria retorno satisfatório desse investimento. O mecanismo que justifica essa mudança de enfoque inicia-se na figura do cliente, o qual decide pela compra de um determinado produto. O cliente ao comprar determinado produto pagará à empresa distribuidora e, indiretamente, toda a cadeia de fornecimento referente ao produto. Caso este conjunto (cadeia de fornecimento / distribuição) esteja caminhando em direção oposta ao cliente / consumidor final, este não efetuará a compra, colocando em risco toda essa estrutura.

Essa nova visão de negócio tem gerado inúmeras ferramentas e métodos administrativos que visam atender à realidade atual dos negócios empresariais, como é o caso do *Supply Chain Management* (SCM), *Customer Relationship Management* (CRM) e o recente *Partner Relationship Management* (PRM). Sabe-se hoje que os indicadores de desempenho unicamente financeiros são importantes, no entanto, precisam ser complementados por indicadores não financeiros para retratar a empresa de forma confiável, de modo a suprir a alta direção do negócio de informações necessárias que nortearão as discussões sobre a estratégia da empresa (Cygler, 2002 e Peppers and Rogers Group 2000).

O avanço tecnológico alcançado nas últimas décadas viabilizou produção de maior variedade de produtos em lotes menores de maneira econômica. Os fatores flexibilidade e capacidade de produção têm fundamental importância nesta nova concepção produtiva. Outro fator é a capacidade de inovação, as empresas de alta tecnologia conseguem reduzir o tempo de desenvolvimento de novos produtos, lançando-os rapidamente no mercado consumidor. Surgem novas concepções para o setor produtivo, tais como a manufatura ágil (*Agile Manufacturing*), a produção enxuta (*Lean Manufacturing*) e a empresa virtual (*Virtual Enterprise*) que visam produzir de maneira customizada, racionalizando a utilização dos recursos disponíveis e

otimizando as relações entre as empresas participantes. (Kidd, 1994, Goldman, Nagel, Preiss, 1995, Womack, Jones, 1998). Para a concretização destas concepções, a gestão da cadeia de fornecimento tem papel decisivo. Deve-se alcançar tal sincronismo na troca de informações e bens de modo a minimizar os esforços e gastos de recursos.

1.2 Justificativa

A gestão da cadeia de fornecimento possibilita ao empresário alcançar a alta sincronização necessária, reduzindo os custos globais do processo de fornecimento e distribuição dos bens / serviços oferecidos. Esta redução de custos se dá, principalmente devido o elevado nível de confiança que se exige das informações entre cliente – fornecedor. Essa confiança possibilita a otimização na utilização de recurso por parte de toda a cadeia fornecedora. Dentre estes recursos pode-se citar: mão de obra, matéria prima, energia, investimentos em estoque, armazenagem, risco de obsolescência, além de se evitar a duplicidade de atividades administrativas, como documentação de compra e venda para ambas as partes, entre outros. O nível de parceria pode alcançar estágio tão elevado que um fornecedor poderá acessar diretamente (via Intranet) os dados de estoque e demanda de seu cliente, podendo assim, programar sua produção e apenas comunicar a entrega ao cliente, sem haver a necessidade de se formalizar inúmeros documentos e solicitações.

A literatura relata casos em que o cliente disponibiliza um escritório / almoxarifado dentro de suas instalações, o qual será administrado pelo fornecedor, suprindo *in locus* todas as necessidades de produtos. Outro caso de referência é o consórcio modular desenvolvido com sucesso pela fábrica de caminhões da Mercedes Bens na região do grande ABC, em São Paulo, na qual os fornecedores instalam-se dentro da montadora e são responsáveis pelo fluxo de montagem e qualidade do produto acabado.

Entretanto, essas inovações precisam ser acompanhadas de novos paradigmas gerenciais e administrativos, sob o risco de perderem seu potencial de aplicação e transformar-se em maiores problemas para toda a cadeia de fornecimento. Verifica-se que, falar de gestão lucrativa da cadeia de fornecimento significa falar em confiança e parceria. Fica evidente que, caso não ocorra esta

reciprocidade entre os integrantes, não haverá condições de continuidade do processo. Esta parceria implica no compartilhamento de todas as informações relevantes para o bom andamento do processo em ambas as partes, como por exemplo, planilhas de custos, descontinuidades de produção, desenvolvimentos de novos produtos, listagem de fornecedores, demanda de mercado e, até mesmo, certos itens de importância estratégica da empresa.

O avanço da informática, principalmente das redes de comunicação, tem proporcionado melhor desempenho na busca por parceiros, produtos e serviços. A relação entre cliente e fornecedor pode ser agilizada através da utilização de rede de Internet, desta forma, quando um cliente necessita de um determinado produto ou serviço, ele pode acessar uma gama de empresas cadastradas e previamente qualificadas para oferecer-lhe este bem em condições de preço, qualidade e prazos conforme o especificado. O mesmo pode ocorrer no sentido contrário. Quando um fornecedor participante desta cadeia oferece seu produto a seus clientes de forma contínua, tendo como base as informações de consumo (demanda) dos mesmos. Devido à grande utilização da automação comercial, impulsionada pela difusão da tecnologia de códigos de barras, grandes redes de magazines e de eletrodomésticos nos dias atuais captam os dados de demanda em tempo real em seus balcões de vendas, de maneira que o sistema de gerenciamento de estoque dispare, automaticamente, solicitações de produção de determinados produtos a toda a cadeia de fornecimento. Estes sistemas permitem a redução de estoques, um melhor planejamento para todos os integrantes da rede e, principalmente, a redução dos custos finais do produto.

Entretanto, todas essas mudanças e inovações necessitam de sistemas indicadores capazes de refletir e acompanhar os acontecimentos em tempo real na empresa. A partir da década de 80, estudiosos alertaram quanto à perda de eficácia dos métodos tradicionais de custeios no tratamento e na manipulação das informações geradas por este novo modelo de produção e consumo (Nakagawa, 1991). Com o aumento do *mix* de produtos e a conseqüente redução dos tamanhos dos lotes verificou-se que os métodos tradicionais de custeio mascaram e deformam as reais necessidades de custos de bens e produtos. Nesse sentido, em 1986 foi desenvolvida uma nova tecnologia de gestão e mensuração de custos, consolidada com o nome de Gestão Estratégica de Custos (*Cost Management System* – CMS).

Sabendo-se que hoje a informação ganhou um valor de extrema importância nas corporações devido o aumento acirrado da concorrência, fica evidente que uma informação imprecisa é capaz de, em pouco tempo, destruir o negócio e a credibilidade de uma empresa, corporação, ou mesmo de um conglomerado de empresas. Nesse sentido, deu-se início a uma nova frente de desenvolvimento de indicadores de desempenho empresariais.

No final da década de 80 o interesse esteve voltado para a busca de um indicador único, capaz de representar a empresa como um todo. Nos anos atuais, esta preocupação parece ter caído de “moda” e busca-se um conjunto de indicadores confiáveis, capaz de nortear o caminho da empresa. Batocchio (1991) apresentou um conjunto de indicadores capazes de medir a flexibilidade e a produtividade em sistemas de manufatura. Agostinho (1995) apresentou uma metodologia que, através de figuras geométricas orienta nas decisões empresariais quanto à necessidade de integração tecnológica no ambiente fabril. Sanchoy K. Das (Das, 1996) desenvolveu um conjunto de indicadores denominado Método dos Níveis Múltiplos. Mais recentemente, Kaplan (1997) apresentou o *Balanced Scorecard* que, através de 4 perspectivas principais (Financeira, do Cliente, dos Processos Internos e de Aprendizado e Crescimento) desenvolve indicadores voltados exclusivamente às necessidades das empresas. O Método dos Níveis Múltiplos foi utilizado por Monteiro (1998) para avaliar os níveis de flexibilidade em empresas manufatureiras na região de Campinas, Interior de São Paulo.

1.3 Objetivos

Esta pesquisa tem por objetivo propor um modelo de apoio à tomada de decisão baseado em Fatores Críticos de Sucesso para avaliação de investimentos voltado para a cadeia de valor. Esse modelo será validado em uma empresa de manufatura por meio de estudo de caso.

1.4 Conteúdo do Trabalho

Uma visão global do assunto foi apresentada no capítulo 1. Buscou-se enquadrar o tema dentro do contexto atual, de maneira a justificar a necessidade da pesquisa, resumindo, em linhas gerais, o conteúdo a ser apresentado.

No capítulo 2 realiza-se uma revisão da literatura, abordando diversos tópicos em gerenciamento da cadeia de suprimentos.

No capítulo 3 apresenta-se uma profunda análise das práticas de Gerenciamento da Cadeia de Fornecimento (*Supply Chain Management – SCM*). Abordam-se os principais autores, os avanços no decorrer do tempo, os fatores responsáveis pela difusão dessa prática de gerenciamento, além de retratar as tendências futuras do *SCM*.

No capítulo 4, realiza-se um amplo estudo das técnicas de Análise de Investimento dentro do ambiente empresarial. Faz-se comparações entre métodos tradicionais e inovadores, financeiros e não financeiros, qualitativos e quantitativos, além de apresentar métodos de características híbridas que vêm conquistando espaço nos últimos anos.

O capítulo 5 apresenta a metodologia de apoio à decisão a ser utilizada na análise de investimentos no Gerenciamento da Cadeia de Valor. Cabe a este capítulo, a definição do campo de atuação, aplicação e validação da metodologia.

O capítulo 6 tem por objetivo apresentar e discutir os resultados encontrados durante a aplicação do método de apoio à decisão proposto no capítulo anterior. A análise dos resultados poderá ser realizada através de estudo da taxa de aceitação do modelo, probabilidade de acerto, nível de incerteza do modelo e comparação com estudos de casos semelhantes. Com base nos resultados obtidos e nas aplicações do modelo.

No capítulo 7 são apresentadas as conclusões e propostas para pesquisas futuras.

Finalmente, são apresentados nos anexos, os questionários respondidos referentes ao modelo proposto, os tratamentos estatísticos das respostas e os resultados das simulações dos questionários.

Capítulo 2

Considerações sobre Custos, Investimentos e Gestão da Cadeia de Suprimentos

O desenvolvimento de uma metodologia para a análise investimento em cadeia de fornecimento requer, necessariamente, o estudo das variáveis de custos presentes na organização. Shank (1996) resume os argumentos necessários para uma completa análise de orçamento de capital para decisões de investimentos, a chamada Gestão Estratégica de Custos (*Strategic Cost Management*), a qual incorpora três ferramentas adicionais à análise financeira, tradicionalmente utilizada em análises de custos, são elas: Análise da cadeia de valor, Análise do direcionador de custos, análise da vantagem competitiva.

Na busca pela validação dessas novas estruturas de análise de investimento, Carr e Tomkins (1996), discutem formas de associar empiricamente os novos indicadores. Para tanto, utilizam-se de estudos de casos abrangendo 51 empresas, dentre elas, companhias britânicas, germânicas e norte americanas. Os estudos apontam que, em relação aos casos de fracasso, as empresas de sucesso apresentam, proporcionalmente, cinco vezes maior atenção à vantagem competitiva, três vezes mais à cadeia de valor e duas vezes mais aos direcionadores de custos.

Ballou (1997) identifica oportunidades de pesquisa tanto na melhoria dos projetos de redes logísticas quanto na melhor especificação de informações de entrada nos projetos de processos. Para tanto, realiza um estudo aprofundado que passa pelos custos relacionados à logística, globalização do setor industrial e importância da logística para a estratégia da companhia.

Finalmente, faz um balanço do *estado da arte* da pesquisa direcionada à logística, apresenta modelos temporais e espaciais e propõe alternativas e oportunidades de pesquisa.

As mudanças ocorridas no ambiente empresarial que levaram as companhias a se preocuparem com uma maior integração de seus recursos logísticos foram estudadas por Wood Jr. e Zuffo (1998). Um quadro das fases da integração logística foi apresentado e constatou-se que no ano de 1998, a maioria das empresas brasileiras encontrava-se nas fases zero (administração de materiais) e fase um (administração de materiais + Distribuição). Nessa época, eram raros os casos de empresas que se importavam com a integração logística (fase 2) ou com o *Supply Chain Management* (fase 3) ou mesmo com a união do SCM com o *Efficient Consumer Response* - ECR (fase 4). Além disso, a crescente preocupação com o SCM, a qual vem sendo provocada pelo acirramento da competição, poderá provocar diversas implicações e impactos nas políticas empresariais, como a necessidade de se reduzir as barreiras gerenciais e departamentais nas empresas; privilegiar questões como integração de várias atividades logísticas e dos processos de mercado nos programas de graduação, Pós-graduação e especialização em administração de empresas; abrir novas linhas de pesquisas relacionadas ao tema de SCM e quebra de fronteiras (integração) dentro das empresas, focalizando o contexto de forma estratégica, voltado para integrar fornecedores, fabricantes e clientes.

A estrutura logística de redes farmacêuticas no Brasil foi estudada por Machline e Amaral Jr. (1998). Os principais problemas enfrentados por essas redes foram expostos, entre eles tem-se: Incerteza nas previsões de demanda; Entraves no entrosamento entre setores de compras e vendas; Dificuldades na obtenção de informações gerenciais confidenciais; Necessidade de rapidez na reposição de produtos; Coexistência de excessos e faltas de produtos; Necessidade de se manter produtos de baixo giro, além de outros problemas gerenciais. No entanto, com o advento dessas redes, verificou-se vários avanços logísticos como, por exemplo, maior racionalização na gestão de estoques, utilização de softwares de gestão de estoques, racionalização das operações no depósito central das redes farmacêuticas e avanço nas estratégias para entrega de produtos às lojas.

Verifica-se portanto, que um balanço ótimo entre as diversas funções logísticas envolvidas é de capaz de proporcionar a otimização do sistema logístico. Nesse sentido, o controle de

inventário e o planejamento de transporte precisam ser fortemente coordenados, no intuito de adicionar eficiência à gestão de uma cadeia de fornecedores (SCM – *Supply Chain Management*). Considera-se, então, que as decisões tanto das funções de inventário, quanto as de transporte, devem ser realizadas simultaneamente (Machline e Amaral Jr., 1998).

Com o objetivo de determinar a estratégia de suprimento que capacita o armazém a minimizar seus custos por unidade de tempo, Qu, Bookbinder e Iyogun (1999) apresentam uma formulação, o equacionamento e o método de solução do problema. Esse problema foi dividido em duas partes: Problema de inventário e Problema de transporte. A iteração entre essas partes resultou na solução global do problema. Para tanto, foi utilizado o método de decomposição heurística, o qual é capaz de dividir um determinado problema em diversos subproblemas, chamados de modelos de inventários e modelos de rotina de veículos. O problema de inventário foi tratado item a item, enquanto o problema de transporte necessitou que uma rota otimizada para cada período fosse desenvolvida. Este método pode ser usado para resolver problemas de grandes escalas. O teste computacional indicou que o desempenho do método é satisfatório para resolver tais problemas (Qu, Bookbinder e Iyogun, 1999).

Os impactos da Tecnologia de Informação na Gestão da Cadeia de Fornecimento do Setor Agro alimentar são estudados por Silva e Fischmann (1999). A Tecnologia de Informação traz vantagens competitivas e apresenta características específicas do setor agro alimentar, dentre elas, a revolução da informação, a diversidade das demandas e novas formas de relacionamento comerciais. A crescente difusão da *Supply Chain Management* (SCM) e do *Efficient Consumer Response* (ECR), além da facilidade de se orientar a produção ao consumo (puxado pela demanda) é proporcionada pelos recursos da Tecnologia da Informação (TI), como códigos de barras e sistemas EDI (Electronic Data Interchange). Nesse ponto, a TI evolui no sentido de aumentar a velocidade e capacidade de transmissão de informação, diminuindo seu custo simultaneamente. Um “estudo multicaso”, abrangendo 3 varejistas e 8 fornecedores de produtos agro alimentares é realizado. Os resultados obtidos foram bastante positivos, principalmente quanto à possibilidade de se realizar pedidos via *laptop* do vendedor e nas relação empresa – ambiente, proporcionando melhoria da imagem da empresa e evolução nas relações de troca. Verificou-se também, alguns obstáculos quanto à adoção das novas tecnologias, o principal foi a carência de recursos humanos para manuseio do novo sistema.

Dangelmaier et. al. (1999) utilizam-se do software denominado OOPUS – PSCM no Planejamento e Controle da Produção. O programa busca viabilizar a Continuidade do sistema produtivo, o Planejamento *online*, o planejamento do Benchmarking, transparência e flexibilidade da empresa. A utilização do software promoveu diversas melhorias, entre elas, a redução do ciclo de planejamento; planos de sincronização de diferentes estágios de produção que promovem aumento da capacidade de utilização de máquinas e redução do número de horas extras; o uso antecipado de simuladores de processos capazes de identificar os gargalos de produção e promover ações antecipadamente. Em casos de mudanças inesperadas nos pedidos dos clientes, pode-se conseguir maior agilidade devido os menores ciclos de planejamento.

A necessidade de se alcançar modificações nos sistemas de Planejamento e Controle de Produção (PCP) devido o advento do modelo competitivo baseado na Gestão da Cadeia de Fornecimento é estudada por Pires (1999). Apresenta-se casos que demonstram essas transformações e propõe três questões chaves relativas a estas necessidades de mudanças, são elas: posicionamento da companhia dentro da cadeia de fornecimento; direção estratégica de sistema de PCP; infra-estrutura necessária para o sistema PCP.

Gilbert e Ballou (1999) desenvolveram um modelo para otimizar a concessão de descontos nos preços nas relações cliente - fornecedor. Este modelo visa encorajar os clientes a realizarem novos e maiores pedidos. O balanço cuidadoso entre o tempo do pedido e o desconto pode levar a uma redução de custos a ambos os membros do canal de fornecimento. Os autores (Gilbert e Ballou, 1999) analisam falhas comumente cometidas em empresas distribuidoras de aço, as quais geram formas de custeio ineficientes.

A crescente preocupação com a redução de custos logísticos tem conseguido atrair a atenção de inúmeros pesquisadores para essa área de conhecimento, com o objetivo de otimizar o desempenho global das cadeias logísticas. Escudero et al. (1999), apresentam uma estrutura de modelagem da manufatura, montagem e distribuição (MAD – *Manufacturing, Assembler and Delivery*) em problemas de planejamento de cadeias de fornecimento sob incerteza de demanda de produtos e de custos de componentes fornecidos, além da imprecisão na estimativa do tempo

de entrega. O objetivo é minimizar a somatória dos custos de manufatura, montagem e distribuição, associados com a satisfação da demanda dos clientes. Dentre os parâmetros analisados tem-se: demanda, programação de materiais, restrições tecnológicas, disponibilidade de componentes, níveis de estoque e produção, parâmetros relacionados à função custo, otimização de variáveis e operadores e índices de atraso.

As prioridades competitivas na administração estratégica da manufatura foram estudadas por Santos, Pires e Gonçalves (1999). Em estudos de casos realizados em quatro empresas, conseguiram listar quatro principais itens: custo, qualidade, desempenho das entregas e flexibilidade. No modelo apresentado, apenas o fator custo está ligado à estratégia competitiva de menor custo, enquanto as outras três relacionam-se com as estratégias de diferenciação. As entrevistas demonstraram que a principal preocupação por parte dos gerentes das empresas visitadas era com o fator qualidade, seguido pelo desempenho das entregas. Essa preocupação com a qualidade e com as entregas justifica-se devido os avanços dos mercados globais e à crescente necessidade de flexibilidade por parte das empresas. A flexibilidade é fundamental para viabilizar o atendimento de nichos de mercados exigidos nas empresas de classe mundial. Outra importante constatação é que o item custo esteve presente apenas como um “fator ganhador de pedidos”.

As atividades de desenvolvimento de novos produtos ganham maior eficácia quando realizadas em parceria com os fornecedores previamente credenciados junto à empresa. Huang e Mak (2000), propõem uma metodologia para melhor capacitar o envolvimento do fornecedor no processo de desenvolvimento de um novo produto e demonstrar a estrutura através de um protótipo de plataforma baseada na Web utilizando tecnologia de Internet e Intranet. O protótipo é chamado WeBid. A estrutura do WeBid compreende quatro funções:

- Desenvolver um modelo de cadeia de fornecimento orientada ao produto;
- Desenvolver um mecanismo para o cliente convidar e submeter a oferta de fabricação de um produto específico a um fornecedor em potencial;
- Desenvolver uma metodologia de seleção rigorosa mas pragmática de fornecedor;
- Desenvolver um mecanismo para facilitar o compartilhamento de informações entre cliente e fornecedor.

Desses, são quatro os principais módulos do sistema:

- Pesquisa de fornecimento;
- Pesquisa de oferta;
- Pesquisa de parceria;
- Pesquisa de compartilhamento de informações.

Sendo que dentro do módulo pesquisa de parceria são encontrados quatro índices, são eles:

- Índice de satisfação
- Índice de flexibilidade
- Índice de risco
- Índice de confiabilidade

Através dessa estrutura, pretende-se integrar os fornecedores em todas as atividades de desenvolvimento do produto.

Apesar da teoria afirmar a necessidade de redução do número de fornecedores, aumento da confiança, parceria, entre outros requisitos, nem sempre isso é seguido integralmente pelas empresas. Dowlatshahi (2000) mostra em seu estudo de caso, que diversos pontos da teoria não são respeitados na prática, diversos fatores contribuem para isso dentre eles, precauções diversas por parte dos empresários e quebras de contratos por falta de lealdade por parte das empresas contratadas. Novas proposições são realizadas para adequar o estudo à realidade. Conclui-se que deve haver um meio termo entre teoria e prática, de modo que se minimize decepções com relação à gestão de fornecedores. Sabe-se que tais decepções podem acarretar prejuízos diversos como perda de produção, qualidade e, o que é pior, a perda de clientes e queda da reputação da empresa perante seus clientes potenciais.

Nesse sentido, a gestão dos fornecedores auxilia a empresa para alcançar uma redução no tempo de produção (*lead time*), melhorar a confiança na entrega, aumentar de qualidade e redução de custos. A principal consideração para o comprador é manter o ambiente operacional em bom funcionamento para capacitar a cadeia de valor (cliente – fornecedor) e expandir-se. Shin, Collier e Wilson (2000) analisam o impacto de um Gerenciamento Orientado ao Fornecimento (SMO - *Supply Management Orientation*) sobre o desempenho operacional dos

fornecedores e prioridades competitivas dos compradores, ou seja, custos, qualidade, entrega e flexibilidade. Desta análise, três principais hipóteses são propostas:

H1. O Gerenciamento Orientado ao Fornecimento é positivamente associado ao desempenho do fornecedor;

H2. O desempenho do fornecedor é positivamente associado com desempenho do comprador;

H3. Um Gerenciamento Orientado ao Fornecimento é associado positivamente com o desempenho do comprador.

Os fatores a serem considerados na seleção de fornecedores para alianças de parcerias são investigados por McCutcheon e Stuart (2000). Define-se um conjunto de características dos fornecedores com os quais uma relação de aliança seria potencialmente eficaz. O estudo é baseado em entrevistas com diversos gerentes em 15 empresas, além do estudo da literatura de disciplinas variadas. Os autores consideram dois conjuntos de fatores como sendo prioritários: (1) a combinação da natureza do fornecedor e seu tempo no ramo de atividade, (2) o nível de confiança existente entre o fornecedor e a empresa. Dessa maneira, são analisados os fatores que afetam o desenvolvimento de alianças com fornecedores, sendo baseados no campo da conveniência e no campo da praticidade. Procurou-se sintetizar e agregar os trabalhos de diversos campos de atuação para produzir um único modelo. Do estudo dessas alianças, duas principais conclusões foram alcançadas: alianças baseadas na confiança são menos comuns que aquelas baseadas em vistorias e inspeções; e as empresas precisam desenvolver uma perspectiva de longo prazo sobre seus requisitos tecnológicos para estabelecer um contrato de longo prazo com seus fornecedores.

A necessidade de um envolvimento contínuo do fornecedor no processo de montagem, bem como a busca de fabricante para estabelecer um balanço ótimo entre redução de custo, retenção do controle e repasse da responsabilidades para a cadeia de fornecimento são estudados por Alford, Sackett e Nelder (2000). O estudo apresenta cinco possibilidades para identificar o envolvimento do fornecedor em relação à sua proximidade com a planta de montagem do cliente

(fabricante), são elas: Consórcio Modular, Sistema de Fornecimento, Fornecedores Locais, Dispersos e Remotos. O estudo procura viabilizar o processo de customização em massa, o qual é definido como sendo o desenvolvimento, produção, mercado e distribuição de bens e serviços com tal variedade que os clientes possam encontrar exatamente o que querem a um preço que podem pagar. O processo abrange dois estágios: customização opcional e customização estrutural, as quais refletem a integração progressiva dos clientes com o projeto, manufatura e processos de distribuição, respectivamente. Sabe-se que o aumento da variedade e da customização implica na elevação do custo de manufatura. Neste sentido, o estudo busca a necessidade de entender as relações na montagem e seu suporte na cadeia de fornecimento, além de desenvolver um estudo efetivo para informar decisões de investimento em tecnologia e gestão de processos, com a finalidade de gerar um sistema ótimo de customização em massa.

As entradas da produção e o sistema de distribuição são analisados por Flipo (2000) com a finalidade de economizar recursos do sistema produtivo. Estuda-se o sistema de produção multi fabril, que é capaz de mostrar as interações da produção de múltiplos estágios do sistema de distribuição, abrangendo produtores com diferentes fábricas geograficamente espalhadas que precisam otimizar a utilização de seus recursos no que tange a distribuição e comunicação entre essas instalações. Para tanto, utiliza-se de recursos computacionais para simular o evento e realiza-se comparações com dados resgatados de situações reais.

Outro fator determinante na otimização de cadeias de fornecimento é encontrado em Kim (2000) ao considerar uma situação particular na qual a coordenação do fabricante, o suporte e a inovação do fornecedor podem levar à redução do custo do fornecimento. A primeira condição para uma coordenação sustentável entre fornecedor – fabricante é que as vantagens alcançadas através da rede de trabalho sejam maiores que a soma das vantagens alcançadas individualmente. A Segunda condição é que cada participante individual da cadeia de fornecimento após longo período perceba que sua vantagem é maior que aquela que poderia ser alcançada sem a coordenação da cadeia. Kim (2000) considera dois diferentes casos nos quais a estrutura da demanda de mercado comporta-se diferentemente. No primeiro caso, assume-se que a demanda de mercado para o produto final é constante. No segundo caso, essa premissa é relaxada, considerando-se que a demanda de mercado para o produto em questão é função do preço

executado pela empresa fabricante. Esses dois casos são simulados em um modelo matemático e analisados pelo autor, considerando-se as restrições de cada caso. O principal objetivo é identificar as condições associadas com a demanda de mercado que podem fazer a coordenação entre o fornecedor e o fabricante para a inovação mútua de vantagens de fornecimento para ambos participantes da cadeia.

Visando otimizar os parâmetros gerenciais na produção, Fontanili, Vicent e Pononnet (2000) utilizaram um simulador de fluxo de um algoritmo genético. O simulador de fluxo é constituído de uma linha de carga / descarga, uma linha principal e seis estações de trabalho tipo *bypass*. A pesquisa apresenta dois estudos de casos, sendo que o primeiro possui uma estrutura projetada para 25 produtos do mesmo tipo e, no segundo caso, diferentes tamanhos de lotes e diversas rotinas são mostradas. A utilização do simulador de fluxo juntamente com o algoritmo genético possibilitou a determinação de um número ótimo para a função objetivo, possibilitando a comparação das variáveis sem a necessidade de se testar todas as combinações, além de reduzir o tempo de simulação de 62 horas (uso do algoritmo genético isoladamente) para 560 segundos.

A estrutura do *Supply Chain* é fortemente influenciada pelas mudanças na demanda dos clientes. Griffiths, James e Kempson (2000) examinaram essas regras que a demanda impõem às empresas. Estuda-se a busca pela flexibilidade, responsabilidade e utilização racional de recursos, além da consciência de torná-los mais focados no cliente. Utiliza-se de 3 estudos de casos (uma empresa fabricante de componentes plásticos, uma companhia aérea e um fornecedor de autopeças) para explicar como, em certas circunstâncias, a empresa pode ganhar ao focar suas atenções sobre o cliente individual, através do uso da Célula Focada no Cliente (CFCCell – *Customer Focused Cell*). O estudo mostra que o CFCCell gera uma nova maneira para satisfazer a demanda variável em volume. As companhias pesquisadas estão trabalhando em função dos pedidos, em termos de variedades ótimas, pequenos lotes e redução do *lead time*.

O problema de gerenciamento logístico é analisado por Yo e Li (2000) através de um modelo de otimização robusta e altamente eficiente. Este modelo é capaz de generalizar soluções, as quais são progressivamente menos sensíveis para os dados de um determinado cenário. O

modelo é experimentado em uma empresa fabricante de vinho e em uma companhia aérea. O artigo apresenta também, quadro comparativo dos resultados com outros obtidos na literatura.

As questões éticas em uma relação cliente – fornecedor são estudadas por Carter (2000). O objetivo é desenvolver uma escala de medida de procedimentos não éticos entre os compradores americanos e os fornecedores não americanos, além de examinar como as diferenças na percepção de procedimentos anti-éticos entre os compradores americanos e os fornecedores não americanos podem influenciar na relação cliente - fornecedor.

A mensuração logística também vem ganhando grandes estímulos. Pereira (2000), propõe-se a fazer explicações relativas ao processo de mensuração, definindo a mensuração para fins decisórias. O autor procura compreender os fatores determinantes que geram receita e os custos nas operações logísticas para alcançar o Valor Econômico Esperado. Com relação ao processo de mensuração, Pereira (2000) introduz o Sistema Relacional Empírico, caracterizado por atributos qualitativos, tais como comprimento, largura, peso, valor monetário, e assim por diante; e o Sistema Relacional Numérico, que se caracteriza pela associação de números a objetos de tal maneira que as propriedades dos atributos estejam fielmente representadas como propriedades numéricas (Mason e Swanson, 1981).

Ross (2000) analisa a cadeia de fornecimento das empresas do ramo de petróleo, desde sua extração até a distribuição nos pontos de venda. Propõe uma formulação numérica para estudar e otimizar restrições como localização de clientes, desenvolvimento, fluxo de produtos e centro de distribuição.

No próximo capítulo são apresentados tópicos em logística integrada, ponderações quanto à importância dos operadores logísticos e um levantamento sobre as ferramentas computacionais disponíveis no mercado aplicáveis à gestão da cadeia de suprimentos.

Capítulo 3

Logística Integrada, Operadores Logísticos e Aplicativos para Cadeia Logística

3.1 Introdução

O termo Logística, da maneira que é utilizado atualmente, provém da década de 1940 quando utilizada pelas Forças Armadas durante a 2ª Guerra Mundial, durante as invasão da Europa pelas Forças Aliada. A Logística teve papel fundamental no desfecho desse evento. Outro exemplo em âmbito militar em que a logística e a estratégia competitiva demonstraram sua importância pôde ser visto no início de 1991. Como preparação para a Guerra do Golfo, os Estados Unidos e seus aliados tiveram que deslocar grandes quantidades de materiais a grandes distâncias, com tempo curto. Meio milhão de pessoas e mais de meio milhão de materiais e suprimentos tiveram que ser transportados através de 12.000 quilômetros por via aérea, mais 2,3 milhões de toneladas de equipamentos transportados por mar em questão de meses, usando os recursos da logística (Ching, 1999 e Siqueira, 2002).

Apesar da precoce constatação da importância da logística no ambiente militar, a logística demorou a chamar a atenção dos dirigentes empresariais. A Figura 3.1 apresenta a evolução histórica do pensamento logístico dentro das empresas. Verifica-se que até a década de 60, as atividades logísticas encontravam-se fragmentadas dentro do contexto empresarial.

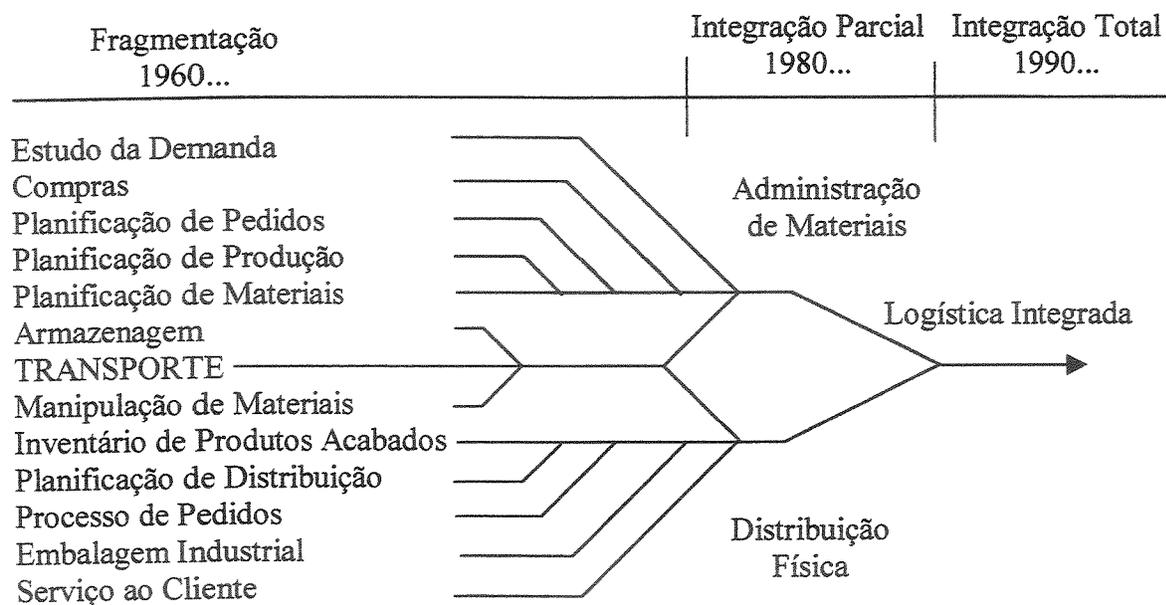


Figura 3.1 Evolução da logística a partir de 1960 (Fonte: Ching, 1999).

Apesar de fazer uso de atividades consagradas dentro da Administração de Empresas, como é o caso de atividades de transporte, manutenção de estoques e processamento de pedidos, a logística moderna agregou novo enfoque em seu contexto. Nesse novo enfoque, a logística visa também a redução de custos e a disponibilização de produtos aos clientes, no local certo, na condição adequada e na hora referida.

A fragmentação representada na Figura 3.1, no período de 1960 a 1980, trouxe consigo deficiências no gerenciamento das atividades logísticas. Geralmente, o transporte era gerenciado pela área de produção; os estoques eram geridos pelas áreas de Marketing, Finanças ou Produção; enquanto que o processamento de pedidos se via nas mãos da área de Finanças ou Produção (Dias, 1996). Essa situação teve como consequência, inúmeros conflitos de interesses de objetivos e responsabilidades, afetando em muito, a produtividade das empresas manufatureiras e de serviços da época. A Figura 3.2 apresenta um organograma que exemplifica um sistema tradicional de hierarquia de produção, no qual o setor de Compras é subordinado a um Gerente Geral, o PCP (Programação e Controle da Produção) reporta-se ao Gerente de Produção e a Distribuição submete-se ao Gerente Comercial.

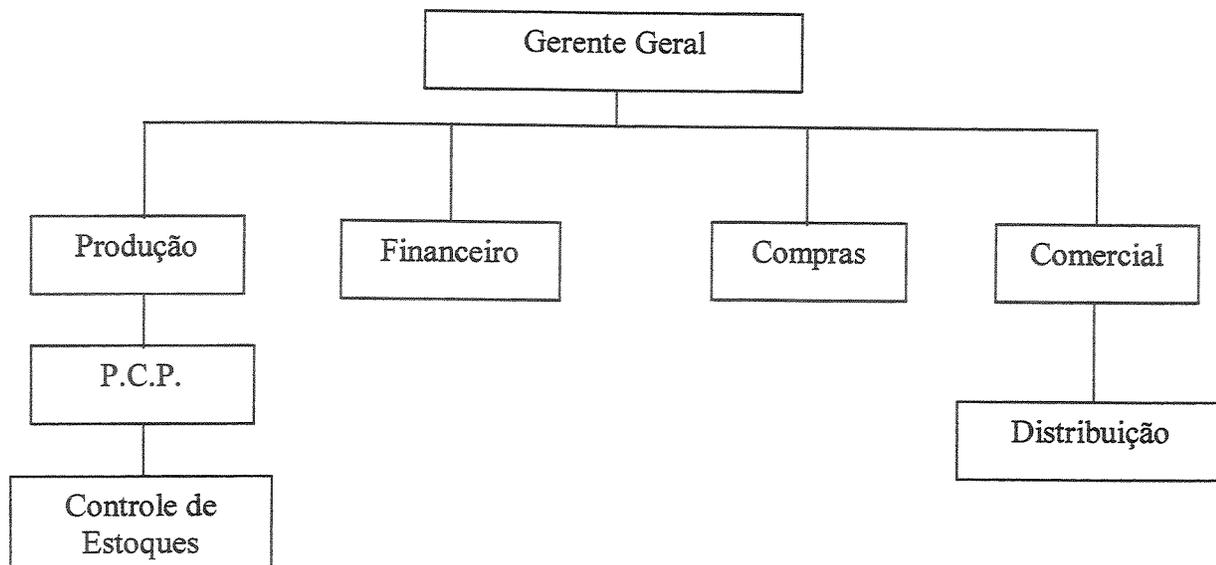


Figura 3.2 Exemplo de Sistema tradicional de hierarquia de produção (Dias,1996, pg 21).

Dentre os problemas decorrentes da fragmentação descrita e da hierarquia tradicional de produção, tem-se:

1. Má localização dos estoques;
2. Armazenamento inadequado;
3. Erros de cálculos nos relatórios de entrada e saída de materiais;
4. Erros gerados no recebimento;
5. Esquecimento e atraso na emissão de documentos relativos à entrada e saída de material;
6. Procedimentos de contagem física inadequados.

Segundo Dias (1996), as empresas dentro de um enfoque logístico de gerenciamento de materiais podem estar estruturadas de acordo com a Figura 3.3, na qual considera-se que a estrutura do organograma objetiva um gerenciamento integrado. A vantagem desse tipo de organograma está na melhor fluidez das informações relacionadas às necessidades de materiais, isso porque as atividades de Compras, Distribuição, PCP e Controle de estoques estão subordinadas a uma única gerência, evitando conflito de informações ou dependência de outros departamentos.

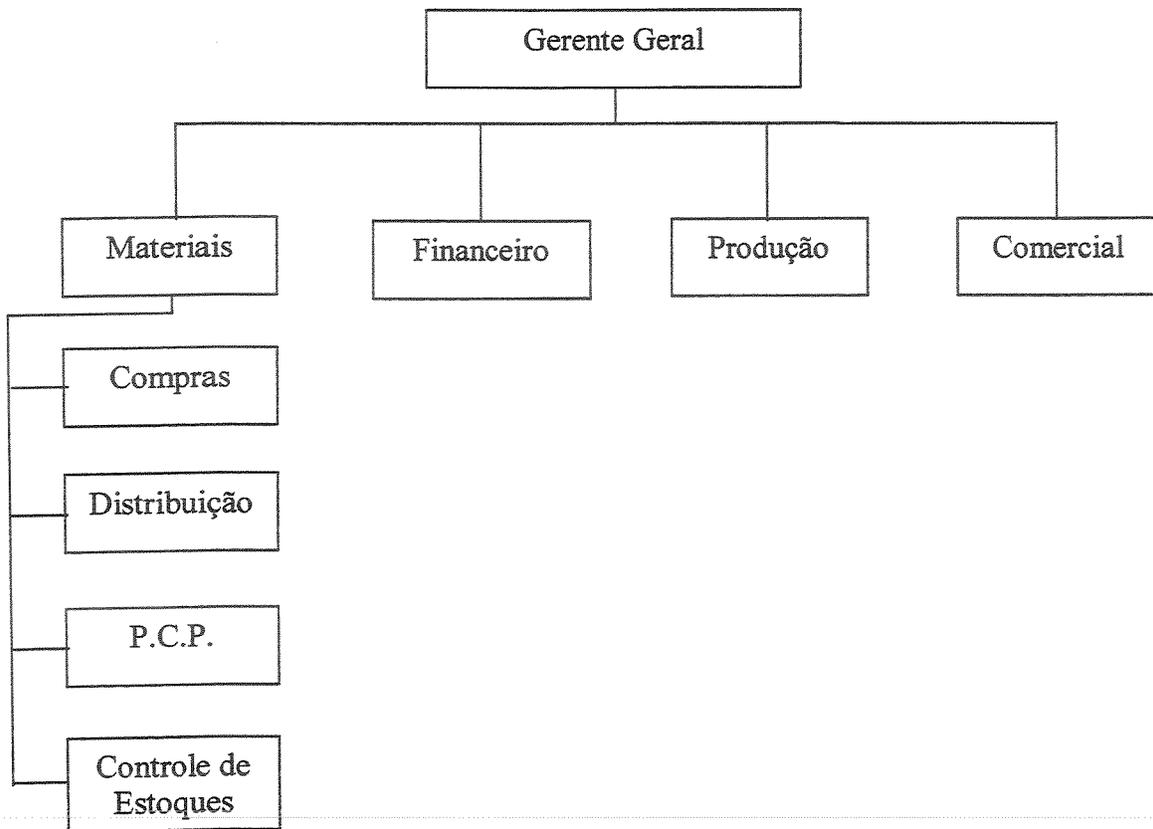


Figura 3.3 Sistema Logístico de Gerenciamento de materiais (Fonte: Dias, 1996, pg.22).

Esta breve introdução teve por objetivo identificar o perfil histórico das perspectivas logísticas. Foram tratadas as mudanças de enfoque e de prioridades da logística dentro das corporações nos últimos anos. O capítulo está dividido em três tópicos principais. No item Logística (3.2), apresenta-se os tipos de logística existentes, os diferentes atores da logística tais como o Transporte, Gestão de Armazém, Distribuição física e Noções sobre Custos Logísticos. O item 3.3 aborda a Gestão da Cadeia de Suprimentos apresenta os principais tópicos em SCM (*Supply Chain Management*), as motivações que levaram as empresas a dedicar-se a seus parceiros comerciais com maior atenção, enfocam a gestão dos fornecedores, a responsabilidade com o cliente, a capacidade de redução de custos, as tarefas direcionadas ao cliente e mercado. Dentre essas motivações tem-se o Escalonamento da produção, Redução de inventário na cadeia produtiva e redução das atividades em duplicidade. O item apresenta também, a importância das empresas denominadas “Operadores Logísticos” na adição de valor da cadeia logística.

O item 3.4 apresenta as soluções em software disponíveis no mercado direcionados à Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM), e as tendências de desenvolvimentos futuros e, finalmente, o item 3.5 apresenta os comentários finais do capítulo.

3.2 Logística

O Conselho de Gestão de Logística (CLM – *Council of Logistics Management*) descreve o termo Gestão de Logística como sendo o processo de planejamento, implementação e controle eficiente, fluxo efetivo e estocagem de bens e relação de informações do ponto de origem ao ponto de consumo para o atendimento dos requisitos de cliente (CLM, 1991).

Nesse sentido, Green (1991) afirma que a logística surge para incluir todo o suporte necessário para a introdução de um novo produto ou mudanças significantes sem um produto existente. Normalmente, isso requer treinamento, desenvolvimento de técnicas de publicidade e aquisição de peças sobressalentes, ferramentas especiais e equipamentos de testes. Então, logística torna-se o processo de oferecer a quantidade adequada de um determinado item, no local em que este item é solicitado, no tempo certo. A gestão de uma atividade de logística integrada tem se tornado a tarefa de garantir que estes objetivos sejam atingidos dentro dos limites de recursos aceitáveis.

A logística não está confinada apenas às operações de manufatura. Ela é relevante em organizações, incluindo governo, instituições como hospitais e escolas, prestadoras de serviços como varejistas, bancos e organizações de serviços financeiros (Lambert, Stock e Ellram, 1998).

Algumas das muitas atividades abrangidas pela logística são representadas na Figura 3.4, que dependem de entradas como fatores humanos, naturais, financeiro e recursos de informação. Os fornecedores entregam (providenciam) os materiais brutos, produtos semi-acabados (forjados, perfilados, etc.) e acabados (rolamento, motor elétrico, etc.) os quais são modificados pelos gestores de logística em material bruto, inventário em processo e bens finais. Ações da gestão providenciam a estrutura para atividades logística através do planejamento, implementação e controle. As saídas dos sistemas logísticos são: (1) vantagem competitiva em tempo, em espaço

utilizado ou em movimentação eficiente até o cliente e (2) oferta de diversos serviços logísticos, serviços esses que transformam-se em propriedade da organização (Lambert, Stock e Ellram, 1998).

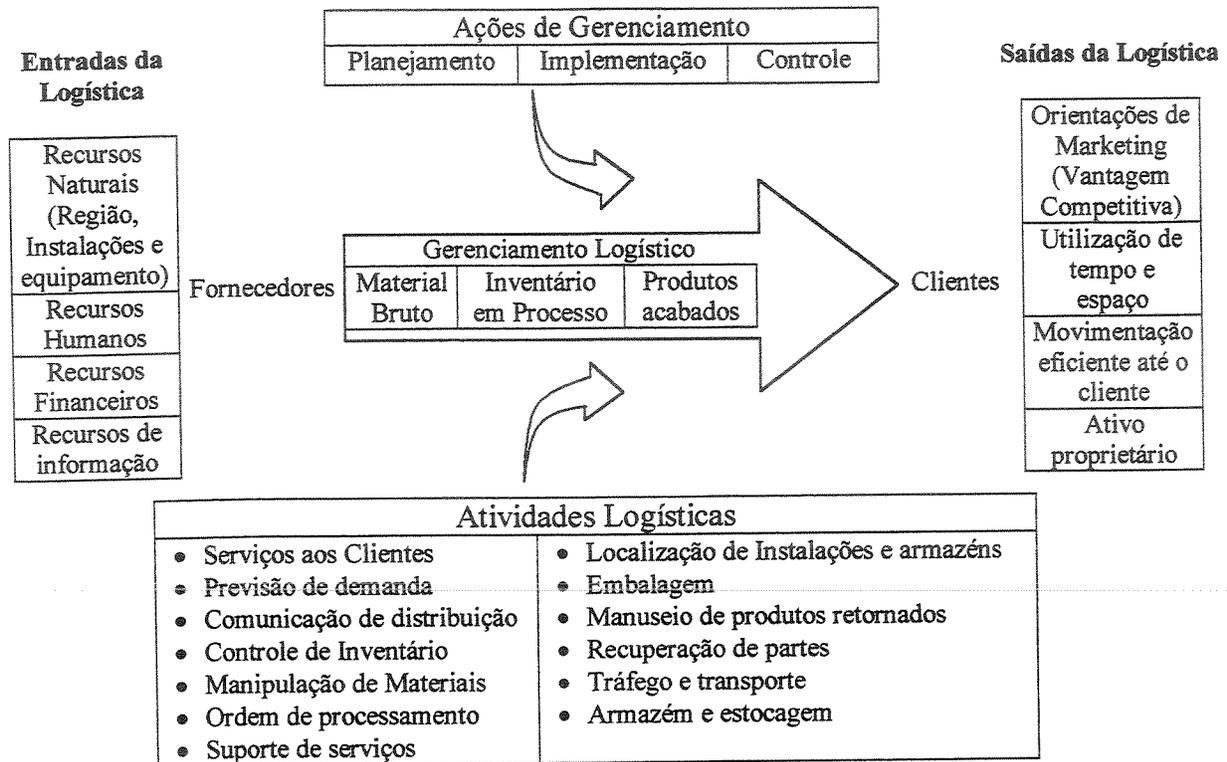


Figura 3.4 Componentes do gerenciamento logístico (Fonte: Lambert, Stock e Ellram, 1998).

O transporte representa um dos elementos mais importantes na composição dos custos logísticos de uma empresa. Segundo Ballou (1998), o transporte é capaz de absorver entre 33,3 e 66,6% dos custos logísticos totais. Surge então a necessidade de se entender os fundamentos do transporte e sua influência no desempenho logístico da empresa.

3.2.1 Importância do Sistema de Transporte

Um sistema de transporte eficiente e de baixo custo contribui para aumentar a competitividade da empresa no mercado, reduzir preços dos produtos comercializados e melhorar a economia de escala na produção. Com relação à economia de escala, o sistema de transporte

interfere na confiabilidade do recebimento de matéria prima e componentes dos fornecedores e na confiabilidade de entrega de produtos acabados aos clientes e mercados consumidores, em bom estado e nos tempos pré determinados.

A escolha do modo de transporte deve considerar algumas características básicas, tais como: (1) preço do serviço de transporte, (2) rapidez e variabilidade, (3) versatilidade, (4) riscos de perdas e danos decorrentes da modalidade escolhida.

O Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comercio Exterior (MDIC, 2002) classifica o Sistema de Transporte quanto à forma em:

- Modal: envolve apenas uma modalidade (ex.: Rodoviário);
- Intermodal: envolve mais de uma modalidade (ex.: Rodoviário e Ferroviário);
- Multimodal: envolve mais de uma modalidade porém, regido por um único contrato;
- Segmentados: envolve diversos contratos para diversos modais;
- Sucessivos: quando a mercadoria, para alcançar o destino final, necessitar ser transbordada para prosseguimento em veículo da mesma modalidade de transporte (regido por um único contrato).

Todas as modalidades têm suas vantagens e desvantagens. Algumas são adequadas para um determinado tipo de mercadorias e outras não. Segue descrição sucinta dos diversos modais:

a) Modo Rodoviário

O transporte rodoviário apresenta baixo custo inicial de implantação, exigindo apenas a construção do leito, uma vez que os veículos pertencem a terceiros. Trata-se do sistema de transporte mais utilizado no país, apesar de registrar elevado custo operacional e excessivo consumo de óleo diesel. Possui grande flexibilidade operacional, permitindo acessos a pontos isolados. Apresenta grande competitividade para o transporte de cargas dispersas, isto é, não concentradas na origem ou no destino e o de curtas distâncias, onde seu maior custo operacional é compensado pela eliminação de transbordos.

O transporte rodoviário na América do Sul é regido pelo Convênio sobre Transporte Internacional Terrestre firmado entre Brasil, Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai, Uruguai e Peru em Santiago do Chile, 1989. Esse convênio regulamenta os direitos e obrigações no tráfego regular de caminhões em viagens entre os países consignatários (MDCI, 2002).

No Brasil algumas rodovias ainda apresentam estado de conservação ruim, o que aumenta os custos com manutenção dos veículos. Além disso, a frota é antiga e sujeita a roubo de cargas.

- **Vantagens**

Adequado para curtas e médias distâncias;

Simplicidade no atendimento das demandas e agilidade no acesso às cargas;

Menor manuseio da carga e menor exigência de embalagem;

O desembaraço na alfândega pode ser feito pela própria empresa transportadora;

- **Desvantagens**

Custo de fretes mais elevados em alguns casos;

Menor capacidade de carga entre todos os outros modais;

Menos competitivo para longas distâncias;

Com relação à segurança no transporte rodoviário de cargas, tecnologias com rastreamento de veículos por satélite, bloqueio remoto de combustível, entre outras tecnologias estão sendo utilizadas por empresas do setor de transporte, visando reduzir os riscos de transporte. Ocorre que essas tecnologias possuem elevados custos de aquisição, de maneira que grande parte da frota rodoviária de carga encontra-se à margem dessas inovações.

b) Modo Ferroviário

O transporte ferroviário possui um custo de implantação elevado, não apenas pela exigência de leitos mais elaborados, como também pela aquisição simultânea do material rodante, constituído de locomotivas e vagões. Apresenta baixo custo operacional e pequeno consumo de óleo diesel, em relação ao transporte rodoviário. Não apresenta grande flexibilidade, operando

através de pontos fixos, caracterizados por estações e pátios de carga, sendo muito competitivo no transporte de cargas com origem e destinos fixos e para longas distâncias, onde os transbordos realizados na origem e no destino são compensados pelo menor custo do transporte.

O transporte ferroviário na América do Sul também é regido pelo Convênio sobre Transporte Internacional,

O transporte ferroviário é adequado para o transporte de mercadorias agrícolas, derivados de petróleo, minérios de ferro, produtos siderúrgicos, fertilizantes, entre outros.

- **Vantagens**

Adequado para longas distâncias e grandes quantidades de carga;
Menor custo do transporte;

- **Desvantagens**

Diferença na largura das bitolas;
Menor flexibilidade no trajeto;
Necessidade maior de transbordo.

c) Modo Dutoviário

O transporte dutoviário é feito através de tubos (dutos), baseando-se na diferença de pressão. Sua utilização privilegia materiais fluidos, tal como gases, líquidos e sólidos granulares. O sistema apresenta elevado custo de implantação e baixo custo operacional. Possui pequena flexibilidade, operando apenas entre pontos fixos, que são as estações de bombeamento e recalque. No entanto, o transporte dutoviário registra muita competitividade para o transporte, em alta velocidade de grandes quantidades de fluidos.

- **Vantagens**

Alta confiabilidade pois possui poucas interrupções
Pouco influenciado por fatores meteorológicos.

- **Desvantagens**

Número limitado de serviços e capacidade

d) Modo Marítimo

O transporte marítimo apresenta baixo custo de implantação e de operação. Apesar de limitado às zonas costeiras, registra grande competitividade para longas distâncias. Necessita de transporte complementar, o que pode torná-lo inadequado para algumas rotas. O transporte marítimo é o modal mais utilizado no comércio internacional. Possibilidade de navegação interior através de rios e lagos.

- **Vantagens**

Maior capacidade de carga;

Carrega qualquer tipo de carga;

Menor custo de transporte.

- **Desvantagens**

Necessidade de transbordo nos portos;

Longas distância dos centros de produção;

Menor flexibilidade nos serviços aliado a freqüentes congestionamentos nos portos.

e) Modo Hidroviário (ou aquaviário)

O transporte hidroviário apresenta baixo custo de implantação, quando da ocorrência de uma via natural. Tal custo, no entanto, aumenta bastante se houver necessidade de construção de canais, barragens e eclusas, por exemplo. Seu custo operacional, pequeno em vias perenes de grande calado, aumenta de maneira sensível em vias de baixo calado e de utilização sazonal, onde não é possível operar em períodos de seca. Apresenta baixa velocidade operacional e alcance limitado ao curso natural da via utilizada. Atinge excelente competitividade quando satisfeitas as condições de via natural, perene e de grande calado.

- **Vantagem**

Custos de perdas e danos são considerados baixos

- **Desvantagens**

Costuma ser mais lento que o modo ferroviário

Disponibilidade e confiabilidade são fortemente influenciados pelas condições meteorológicas.

f) Modo Aeroviário

O transporte aeroviário apresenta baixo custo de instalação e elevado custo operacional. Registra grande flexibilidade e permite o acesso a pontos isolados do país, com alta velocidade operacional. É o meio ideal para o transporte de mercadorias de grande valor, de materiais perecíveis em situações excepcionais. Algumas dessas situações são catástrofes, guerras e epidemias. Devido a seu elevado custo operacional, o transporte aéreo não é apresentado como alternativa, limitando-se sua utilização a casos específicos. É o transporte adequado para mercadorias de alto valor agregado, pequenos volumes ou com urgência na entrega.

- **Vantagens**

É o transporte mais rápido;

Não necessita embalagem mais reforçada (manuseio mais cuidadoso);

Os aeroportos normalmente estão localizados mais próximos dos centros de produção.

- **Desvantagens**

Menor capacidade de carga;

Valor do frete mais elevado em relação aos outros modais.

g) Serviços Multimodais

A utilização de mais de um modo de transporte vem crescendo nos últimos anos. Ballou (1998) apresenta 10 combinações para os transportes multimodais:

- 1) Ferro – Rodoviário
- 2) Ferro – Hidroviário
- 3) Ferro - Aeroviário
- 4) Ferro – Dutoviário
- 5) Rodo - Aéreo
- 6) Rodo – Hidroviário
- 7) Rodo – Dutoviário
- 8) Hidro – Dutoviário
- 9) Hidro – Aéreo
- 10) Aero – Dutoviário

Sabe-se que nem todas essas combinações mostram-se práticas. A alternativa de equipamento mais popular é o contêiner, empregado em muitas das companhias multimodais. O Contêiner é uma grande caixa para acondicionamento de carga, em geral de dimensões e formato padronizados. O contêiner pode ser transferido para todos os modais de transporte de superfície, com exceção dos dutos. Com a carga em contêiners, os remanejamentos de pequenas unidades de carga nos pontos de transferência intermodal são realizados com baixos custos, viabilizando o serviço porta a porta quando combinado com caminhões.

3.2.2 Gestão de Armazém

Ao longo do processo logístico surgem inúmeros fluxos de mercadorias entre ponto diversos da rede logística. Nos pontos de transição de um fluxo para outro, como por exemplo, da manufatura e transferência ou entre a transferência e a distribuição física, surge a necessidade de manter o produto estocado por um certo período de tempo. A estocagem tem um papel importante no desenvolvimento econômico da rede logística.

O tempo de permanência da mercadoria num depósito ou armazém depende muito dos objetivos gerais das empresas. Em muitos casos, a estocagem de produtos está relacionada com a sazonalidade do consumo, como por exemplo, as mercadorias consumidas predominantemente no

Natal, sazonalidade da produção e outros tipos de defasagem temporal entre produção e consumo (Novaes e Alvarenga, 1994).

Ballou (1998) descreve quatro razões para a utilização da estocagem por parte das empresas, são elas:

- 1) *Redução nos custos de produção e transporte:* O armazenamento e inventário associados agregam despesas à empresa, porém, essas despesas podem ser compensadas caso ocorra comercialização a baixo custo devido à eficiência no transporte e na produção.
- 2) *Coordenação do suprimento e demanda:* As empresas com alta sazonalidade de produção com demanda razoavelmente constante têm um problema de coordenação do fornecimento com a necessidade de produtos. Os armazéns também são utilizados em situações de estocagem de produtos comprados / produzidos a baixo custo, os quais serão vendidos, posteriormente, por preços de mercado mais atraentes.
- 3) *Necessidade de produção:* O armazém pode fazer parte do processo de produção. Produtos como queijos, vinhos, licores requerem um período de tempo para maturação ou envelhecimento. Produtos que sofrem sobretaxas de impostos também são beneficiados com o uso de armazéns, protelando-se a cobrança das respectivas taxas para o momento de venda.
- 4) *Considerações de Marketing:* O armazém é utilizado para facilitar a colocação do produto no mercado quando de sua necessidade. Isso aumenta o nível de serviço ao consumidor, sendo que a rápida entrega pode colaborar no aumento das vendas.

Com relação às alternativas de estocagem, Ballou (1993) apresenta 4 alternativas distintas de caracterização de estocagem. Cada alternativa oferece diferentes níveis de custo, risco e envolvimento gerencial.

- 1) *Espaço físico próprio:* Potencialmente, o armazém próprio oferece melhor controle, baixo custo e maior flexibilidade quando comparado com o espaço de armazenagem alugado.
- 2) *Aluguel de espaço de terceiros:* Os armazéns gerais ou públicos, geralmente operados por terceiros que presta serviços a clientes do mercado (Aslog, 2001), providenciam serviços mediante remuneração aos seus usuários. São de grande utilidade para aqueles que precisam

expandir ou contratar espaço físico por curto período de tempo. Em geral, as taxas cobradas por um depósito público são baixas quando comparadas são custos de um armazém próprio.

- 3) Aluguel de armazém: Representa um estágio intermediário entre o aluguel de espaço físico num depósito público (medida de curto prazo) e o compromisso de longo prazo representado por um depósito próprio. Sua vantagem está na possibilidade de obter-se menores taxas do proprietário do espaço físico. Em contrapartida, o usuário deve garantir o aluguel por um período especificado em contrato, perdendo assim, alguma flexibilidade. Por outro lado, conforme o período acertado no aluguel, o usuário pode controlar tanto o próprio espaço físico como as operações associadas, o que pode ser vantajoso.
- 4) Estoque em Trânsito: Refere-se ao tempo no qual as mercadorias permanecem nos veículos de transporte durante sua entrega. Como diferentes alternativas de transporte representam diferentes tempos de trânsito, pode-se selecionar um modal capaz de reduzir substancialmente ou até eliminar a necessidade por armazenagem convencional.

3.2.3 Distribuição Física

A Distribuição Física é o ramo da logística que trata da movimentação, estocagem e processamento de pedidos dos produtos finais da empresa. Costuma ser a atividade mais importante em termos de custos para a maioria das empresas, pois absorve cerca de dois terços dos custos logísticos (Ballou,1993). A Distribuição Física preocupa-se principalmente com os bens acabados ou semi acabados, ou seja, com mercadorias que a companhia oferece para vender e que não planeja executar processamentos posteriores. Desde o instante em que a produção é finalizada até o momento no qual o comprador toma posse dela, as mercadorias são responsabilidade da logística, que deve mantê-las no depósito da fábrica e transportá-las até depósitos locais ou diretamente ao cliente.

Há muitas configurações estratégicas diferentes de distribuição que podem ser empregadas. Ballou (1993) apresenta três formas básicas: (1) entrega direta a partir de estoques de fábrica, (2) entrega direta a partir de vendedores ou da linha de produção e (3) entrega feita utilizando um sistema de depósitos. Quando os clientes adquirem bens em quantidade suficiente para completar a carga do veículo, as entregas podem ser feitas diretamente a partir dos vendedores, dos estoques

de fábrica ou da linha de produção. Uma vez que os fretes são menores quando cargas completas de veículos vão até uma única localização do cliente, este método de carga incorre no menor custo total de transporte. Fornecedores de matéria prima geralmente utilizam entrega direta de grandes volumes, a menos que o produto seja comprado em pequena quantidade.

Quando os clientes não desejam comprar uma quantidade suficientemente grande para gerar uma carga completa, os profissionais em logística empregam uma estratégia alternativa – suprir através de depósitos. Clientes com pequeno volume de compras podem ser supridos a partir das fábricas ou dos estoques de fábrica. O mesmo não acontece com os clientes que se localizam a grandes distâncias da planta industrial. Geralmente, esses não conseguem ser atendidos economicamente. Nesse caso, as entregas devem ser feitas em volumes menores do que uma carga completa, o que aumenta o custo global do transporte. Colocando-se depósitos em locais estratégicos e próximos aos clientes, o responsável pela logística pode transportar grandes quantidades de mercadorias por meio de fretes menores de carga completa até seus armazéns. Partindo dos depósitos, as mercadorias precisam ser movimentadas apenas por curtas distâncias com os fretes maiores de carga parcial. Os custos adicionais de estocagem são mais do que compensados pelo menor custo global de transporte. Além disso, como os estoques ficam em média mais próximos dos clientes, o nível de serviço é melhorado (Ballou, 1993).

A tarefa de movimentar o produto não termina necessariamente quando os bens chegam ao cliente. A mercadoria pode ser devolvida pelo cliente caso o produto errado tenha sido entregue, ou o produto esteja danificado, ou o cliente decida não mais querer o produto. De qualquer maneira, o administrador logístico deve estabelecer procedimentos e preparar a estocagem dos bens devolvidos a partir dos pontos de entrega. Arranjos similares devem ser feitos para produtos que ficaram obsoletos quando ainda estocados. Eles devem ser liquidados ou devolvidos à fábrica para retrabalho.

3.2.4 Custos Logísticos

Um dos principais desafios da logística moderna é conseguir gerenciar a relação entre custo e nível de serviço (*trade-off*). O maior obstáculo é que cada vez mais os clientes estão exigindo

melhores níveis de serviço, mas ao mesmo tempo, não estão dispostos a pagar mais por isso. O preço está passando a ser um qualificador, e o nível de serviço um diferenciador perante o mercado. Assim, a logística ganha a responsabilidade de agregar valor ao produto através do serviço por ela oferecido (Lima 1998). A seguir, serão ilustradas algumas das potencialidades do gerenciamento de custos nos três macros processos logísticos: suprimento, apoio a manufatura e distribuição física.

No suprimento, uma ferramenta de custeio pode favorecer no critério de seleção de fornecedores, na definição dos tamanhos dos lotes de compras e na determinação da política de estoques. No passado, a função compras era avaliada em função do preço de compra dos insumos. Desta forma, sua preocupação estava voltada para obter o menor preço, e o serviço prestado por esses fornecedores era colocado em segundo plano. Desta maneira, muitas vezes as empresas eram obrigadas a trabalhar com elevado nível de estoque de materiais, a fim de garantir o suprimento da linha de produção diante do risco da não disponibilidade, de atrasos, ou de devoluções desses materiais. A própria política de barganha de preço, em função do tamanho de lote, provoca queda na eficiência do processo produtivo. Hoje, existe uma transformação conceitual neste processo, uma vez que o preço de compra passa a ser visto apenas como um dos custos de aquisição, que considera os custos de colocação do pedido, transporte, recebimento e estoque de materiais (Lima, 1998). Desta maneira, é possível identificar fornecedores, que mesmo não sendo líderes em preço consigam oferecer um produto a um custo mais baixo, por oferecer um sistema com maior frequência de entregas, com alta disponibilidade de produtos e menor índice de devoluções.

No âmbito da produção, o custeio tradicional apenas mensura o custo dos produtos diante do que foi produzido num período de tempo. Ainda assim, aloca os custos indiretos aos produtos de maneira distorcida, supercusteando produtos de elevado volume de produção e subcusteando os de baixo volume. Para a logística, a ferramenta de custos de produção deve estar voltada às necessidades do planejamento e controle da produção, a fim, de apoiar decisões referentes aos tamanhos de lote e alocação da produção entre as plantas e as linhas de produção. Para isso, o sistema deve possibilitar a simulação de diferentes políticas de produção para perceber como se comportam os custos diante destas modificações. Além disso, este sistema deve alocar os custos

indiretos de maneira não distorcida para que se possa custear os produtos e assim mensurar a rentabilidade não só dos produtos, como também dos clientes (Lima, 1998). O papel destes sistemas pode ser ilustrado por uma grande empresa nacional produtora de bens de consumo não duráveis, que era líder no seu setor de mercado. Sua vantagem competitiva estava baseada na economia de escala, dada pelo seu alto volume de produção. Buscando manter a liderança de mercado, a empresa começou a aumentar a variedade de produtos. Como esta empresa não tinha um sistema de custeio eficaz, os custos eram alocados de acordo com o volume de produção, de maneira que produtos com alto volume de produção subsidiavam os produtos de baixo volume. Como resultado do aumento de custos os preços foram aos poucos sendo reajustados. O problema é que seu maior cliente que consumia uma variedade pequena de itens, passou a pagar o custo da grande variedade. Como resultado, este cliente resolveu mudar de fornecedor, indo buscar alguém altamente focado, capaz de oferecer um preço mais competitivo. A perda deste importante cliente fez com que a companhia perdesse escala, aumentando ainda mais os seus custos, o que levou a rever seu sistema de custos e sua política de preços para se manter no mercado (Lima, 1998).

Na distribuição física, pode ser desenvolvido um sistema abrangendo todas atividades desde a saída da linha de produção até a entrega. O importante neste tipo de sistema é conseguir o rastreamento dos custos através da estrutura logística, evitando o rateio indiscriminado de custos. Assim é possível mensurar os custos dos canais de distribuição dos clientes e até mesmo das entregas. Esta informação é primordial para análises de rentabilidade, que por sua vez deve ser utilizada pelo pessoal da área comercial no processo de segmentação da carteira de clientes. Desta forma, o nível de serviço pode ser estabelecido não só em função da necessidade dos clientes, mas também em função da rentabilidade que estes propiciam para a organização (Lima, 1998).

Outras considerações importantes com relação a custos referem-se a: determinação de preço, simulação de cenários e controle de custos.

A composição dos preços nem sempre são formadas com base direta nos custos, entretanto, os custos sempre influenciam a formação de preços, principalmente no longo prazo. No caso de relações comerciais mais estáveis e parcerias, os custos têm uma maior influência na formação de

preços. O frete de entrega é o caso mais característico do preço formado com base em custo (Lima, 1998).

Outra vantagem das ferramentas de custeio é permitir a simulação de diferentes cenários. Por exemplo, qual o impacto no custo de distribuição mediante:

- a) fechamento de um centro de distribuição?
- b) variação do preço de um determinado insumo?
- c) aumento da produtividade de determinada atividade?

Desta forma, através de simulações é possível melhorar o processo decisório, assim como desenvolver planos orçamentários (Lima, 1998).

O sistema de custos também pode ter a função de controle. Problemas como a baixa utilização dos ativos, que pode afetar a rentabilidade das empresas, podem ser identificados por este tipo de ferramenta. No caso de um transporte de carga por exemplo, o tempo de fila para carga e descarga, quando exagerado, faz com que a taxa de utilização do veículo seja baixa, afetando assim, sua rentabilidade (Lima, 1998).

3.2.5 Compensação de Custos

O conceito de compensação de custos reconhece que os modelos de custos das várias atividades da empresa por vezes exibem características que colocam essas atividades em conflito econômico entre si (Ballou, 1993). Esse conceito está representado na Figura 3.5. Verifica-se que, a medida que o número de depósitos aumenta, o custo de transporte diminui. Isso acontece porque carregamentos volumosos podem ser feitos para os armazéns a fretes menores. Além disso, a distância percorrida pelas entregas de menor volume do armazém para o cliente se reduz, diminuindo o custo do transporte de ponta. Portanto, a combinação dos custos de transporte de estoque para os armazéns mostra um perfil que declina com o aumento da quantidade de depósitos. Por outro lado, os custos de estoque e de processamento de pedidos mostram um comportamento oposto ao custo de transporte e, portanto, estão em conflito com ele. Custos de estoque aumentam com o número de armazéns, porque mais estoque é necessário para manter o mesmo nível de disponibilidade do que quando há menor número de depósitos. Custo de

processamento de pedidos também aumentam porque os depósitos servem como pontos de processamento de pedidos.

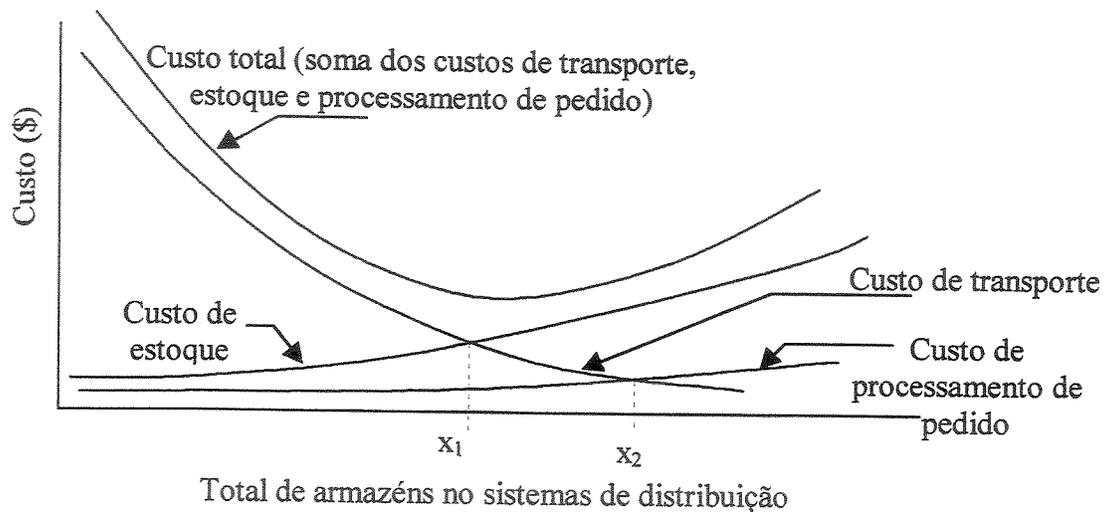


Figura 3.5 Compensação de custos para determinação de depósitos em um sistema de distribuição
(Fonte: Ballou, 1993, pg. 44).

3.2.6 Conceito do Custo Total

A curva de custo total é formada a partir da somatória das curvas de custo de estoque, custo de transporte e custo de processamento de pedidos. Por essa razão, a curva de custo total possui dois pontos ótimos. O primeiro é o encontro da curva de custo de transporte com a de custo de estoque, gerando o ponto ótimo de número de armazém (x_1), enquanto que o segundo ponto ótimo (x_2) é o cruzamento da curva de custos de transporte com a de custo de processamento de pedidos. Portanto, o número ótimo de armazéns deveria estar compreendido entre os ponto x_1 e x_2 da Figura 3.5.

Resumidamente, o conceito de custo total reconhece que os custos individuais exibem comportamentos conflitantes, devendo ser examinados coletivamente e balanceados no ponto ótimo. Como mostrado na Figura 3.5, o custo total para determinado número de armazéns é a soma dos três custos, formando a curva do custo total.

3.3 Supply Chain Management

O *Supply Chain* ou cadeia de suprimentos é todo esforço envolvido nos diferentes processos e atividades empresariais que criam valor na forma de produtos e serviços para o consumidor final. A gestão do *Supply chain* é uma forma integrada de planejar e controlar o fluxo de mercadoria, informações e recursos, desde os fornecedores até o cliente final, procurando administrar as relações na cadeia logística de forma cooperativa e para o benefício de todos os envolvidos. Inclui considerações estratégicas que passam por focalizar a satisfação do cliente, formular e implementar estratégias baseadas na retenção dos clientes atuais e obtenção de novos e gerenciar a cadeia de forma eficaz (Ching, 1999).

Pode-se considerar que as relações cooperativas (citadas na definição de *Supply Chain*) são resultados de intensos trabalhos de desenvolvimento de fornecedores, certificação e, principalmente, de relação de confiança entre empresa e fornecedor. Caso essas premissas não sejam valorizadas, a relação cooperativa deixa de ser uma alternativa confiável para a cadeia de valor de um produto.

Objetivando atuar estrategicamente na Cadeia logística integrada, Cardoso, Silva Neto e Souza (1999) consideram a necessidade da utilização de técnicas que auxiliem na redução das duplicidades de atividades, de maior controle sobre os níveis de estoques ao longo da cadeia de suprimentos, da confiabilidade nas entregas e, principalmente, por meio da gestão integrada dos participantes da cadeia produtiva.

3.3.1 Seqüenciamento – Satisfazendo os Requisitos de Produção

O principal requisito para a definição da seqüência de produção (escalonamento ou *scheduling*) através da cadeia de suprimentos relaciona-se com a veracidade da informação trocada entre seus participantes. A confiabilidade, precisão, exatidão e transparência no intercâmbio de informações são fundamentais para que os participantes possam descobrir oportunidades para a agregação de valor à cadeia de suprimentos.

Uma importante ferramenta para análise dos requisitos de produção vem a ser o gráfico triplo envolvendo os níveis de demanda, produção e estoque. A Figura 3.6 ilustra o uso desta ferramenta na análise do sincronismo logístico. Este sincronismo logístico corresponde ao balanceamento entre o fornecimento (produção ou estoque) do produto e a demanda de mercado (cliente) pelo mesmo (Ching, 1999). Para efeito comparativo, a Figura 3.6a ilustra o gráfico triplo de um sistema sincronizado, enquanto a Figura 3.6b, o de um sistema não sincronizado. Nesse último, o desbalanceamento é evidenciado pelo acelerado aumento dos níveis de inventário, em relação aos níveis de produção e demanda.

De fato, observando o sistema sincronizado da Figura 3.6a verifica-se que os níveis de inventários próximos à demanda e às necessidades da produção proporcionam um sistema enxuto e custos reduzidos. Verifica-se que o sistema não sincronizado apresenta elevados níveis de inventários, pois os níveis de produção não acompanham os níveis de demanda. Ocorre, portanto, grande distorção entre os níveis de inventário e as necessidades da produção.

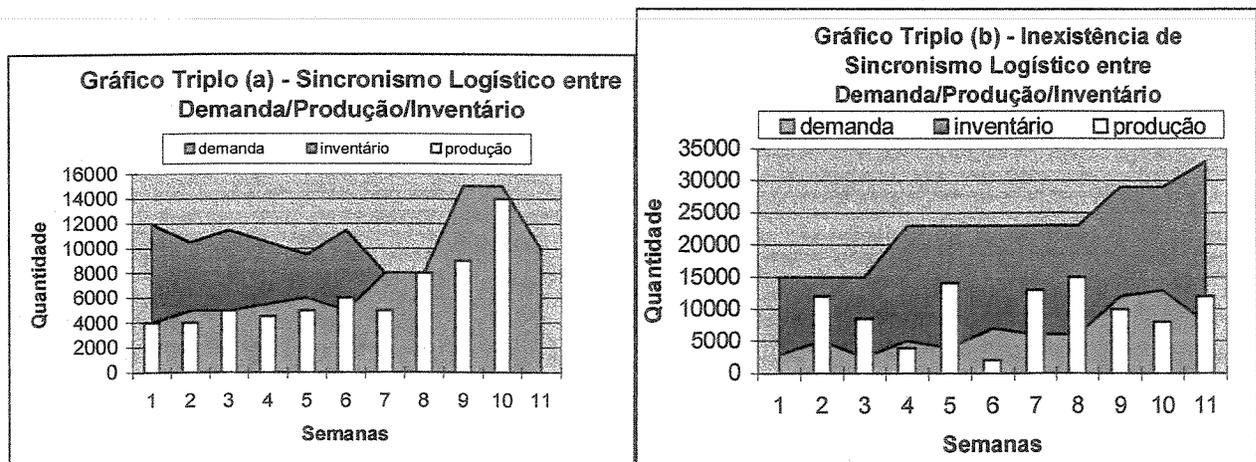


Figura 3.6 Gráfico triplo (adaptado: Ching, 1999, p.139-140).

Com base no exposto anteriormente, assume-se que a definição da seqüência de produção através da cadeia de suprimentos deve ser capaz de minimizar os níveis de estoque como um todo. Por estoque, pode-se entender os diversos tipos existentes em uma indústria manufatureira: matéria-prima, materiais em processo, materiais de embalagem, produto acabado e suprimento.

No contexto do gerenciamento integrado de cadeias de suprimentos, a redução dos níveis de estoque, envolvendo os diversos parceiros da rede recomenda a utilização da Tecnologia de Informação (TI), no sentido de possibilitar o gerenciamento coordenado dos sistemas logísticos em tempo real ou próximo disso, permitindo assim reduzir drasticamente os níveis de estoques da cadeia de suprimentos como um todo (Christopher, 1999).

Em uma situação ideal, a definição de seqüenciamento de produção através da cadeia de suprimentos deveria abranger a elaboração de um modelo de otimização. Em geral, o objetivo básico desse modelo é minimizar a somatória dos custos de manufatura, montagem e distribuição, associados à melhoria do atendimento e à satisfação dos clientes, além de considerar a incerteza da demanda de produtos, dos custos de componentes fornecidos e do tempo de entrega (Escudero et al. 1999).

3.3.2 Redução de inventário na cadeia produtiva

A literatura apresenta a tendência do *Supply Chain* para concentrar-se na gestão do inventário e nas mudanças de padrões tipo começar e parar um fluxo contínuo. As melhorias na Cadeia de suprimentos são, normalmente, resultados de negociações. Um exemplo é o *lead time* de um fornecedor, ou seja, o tempo necessário para um fornecedor reabastecer alguma necessidade de estoque. Se o *lead time* do fornecedor puder ser reduzido, o comprador poderá manter menores níveis de inventários. Portanto, o *lead time* do fornecedor é um importante fator de convergência nas negociações do canal. Durante essas negociações, o entendimento claro das expectativas do comprador - vendedor deve ser desenvolvido. Um dos principais objetivos do SCM é obter um controle de fluxo de inventário melhor e facilitado com baixos níveis de estoques ao longo da cadeia produtiva (Wood, Wardlow, Murphy, 1998).

3.3.3 Redução das Atividades em Duplicidade.

A redução das atividades em duplicidade é um dos principais focos de redução de custos dentro da cadeia de suprimentos. Uma das maneiras para se conseguir essa redução pode ser a aliança entre os participantes da cadeia. Segundo Bowersox (1990), uma aliança reflete um

desejo existente entre dois ou mais participantes de modificarem suas práticas atuais de negócios, no sentido de serem eliminadas as duplicidades de atividades nas interfaces da cadeia de valor agregado, bem como serem reduzidos possíveis desperdícios de recursos de produção, transporte e distribuição.

Wanke (1996) considera que o surgimento de alianças logísticas decorre basicamente da exploração do relacionamento de compra e venda entre duas empresas por outros ângulos, em virtude do acirramento de pressões competitivas, desregulamentação de transportes, necessidade de melhorar os níveis de serviço ao cliente, etc. O número de alianças logísticas cresce a cada ano.

3.3.4 O Conceito de Sistemas Integrados de SCM

Para muitas empresas industriais, uma vez atingida e estabelecida a integração interna da empresa proporcionada pelos sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*), a próxima fronteira é a dos sistemas integrados que auxiliem a administração de todo fluxo logístico de materiais e de informações entre diversas empresas pertencentes a uma mesma cadeia de suprimentos. Nos últimos anos essa administração tem sido facilitada através de sistemas como o EDI (*Electronic Data Interchange* - Troca Eletrônica de Dados), com a implementação de outras tecnologias integradoras via Internet, com o chamado *E-Commerce* (*comércio Eletrônico, via Internet, entre a empresa e seus clientes*), o *E-Operations* (processo pelo qual a empresa terceiriza as atividades que não fazem parte de suas competências essenciais) e através dos *softwares* de SCM.

Pires (1998) considera que a Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM) pode ser considerada uma visão expandida, atualizada e, sobretudo, holística da administração de materiais tradicional, abrangendo a gestão de toda a cadeia produtiva de uma forma estratégica e integrada e pressupõe que as empresas devem definir suas estratégias competitivas e funcionais através de seus posicionamentos (tanto como fornecedores, quanto como clientes) dentro das cadeias produtivas nas quais se inserem. A Figura 3.7 ilustra genericamente uma cadeia de suprimentos.

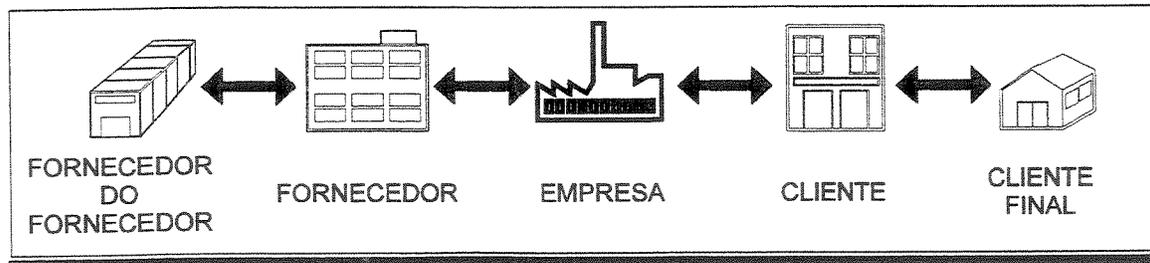


Figura 3.7 Representação de uma Cadeia de Suprimentos (Pires, 1998).

É importante verificar que o gerenciamento da Cadeia de Fornecimento introduz uma interessante mudança no paradigma competitivo, isso porque considera que a competição no mercado ocorre no nível das cadeias produtivas e não apenas no nível das unidades de negócios (isoladas), como estabelece o tradicional trabalho de Porter (1991). Essa mudança resulta num modelo competitivo baseado no fundamento de que atualmente a competição se dá, realmente, entre “virtuais unidades de negócios”, ou seja, entre cadeias produtivas (Pires, 1998). Atualmente, as mais efetivas práticas na SCM visam obter uma “virtual unidade de negócio”, providenciando assim muito dos benefícios da tradicional integração vertical, sem as comuns desvantagens em termos de custo e perda de flexibilidade inerentes à mesma. Uma virtual unidade de negócios seria então formada pelo conjunto de unidades (geralmente representadas por empresas distintas) que compõe uma determinada cadeia produtiva.

A Figura 3.8 apresenta maior interação entre produção e estratégia empresarial. Isso porque o planejamento de vendas e produção, juntamente com a previsão de vendas são vistos como estratégicos. Por outro lado, verifica-se que a produção já é custeada, faturada e despachada automaticamente (Cardoso, Silva Neto, e Souza, 1999). Dessa maneira, as informações tornam-se disponíveis em tempo real para a área de manufatura, eliminando etapas e agilizando processo decisórios. Por exemplo, no caso de um pedido de compra gerado por parte do cliente final que não possa ser atendido pelo estoque, o sistema pode determinar que ele seja produzido e, se não houver matéria-prima, o sistema pode orientar a sua compra, e assim por diante.

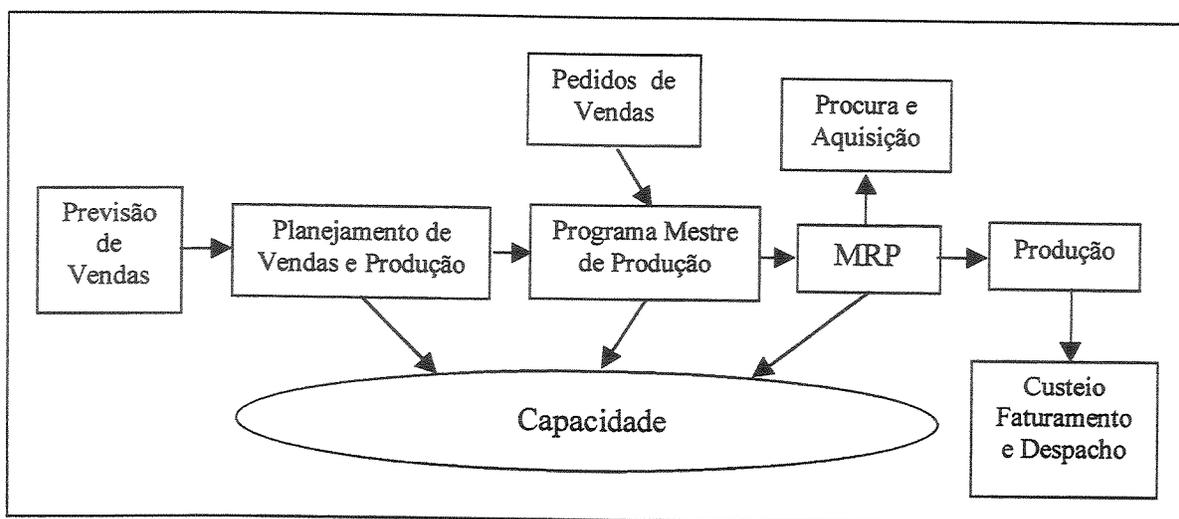


Figura 3.8 Planejamento de Produção e Execução do MRP no ERP (Cardoso, Silva Neto, e Souza, 1999).

A Tabela 3.1 apresenta os níveis de decisões logísticas e tem por objetivo orientar quanto às tendências futuras dos sistemas de Tecnologia de Informação orientadas à Logística Integrada. As diversas atividades logísticas (as colunas claras) estão divididas em três grandes níveis de decisão: estratégico, tático e operacional. Dentro de cada célula, foi colocada uma decisão típica para o nível e a atividade.

Tabela 3.1 Hierarquia de Decisões Logísticas (Fonte: Yoshizaki, 2002).

Nível de Decisão	Localização	Transportes	Estoques	Processamento de Pedido	Armazenagem	Compras
ESTRATÉGICO (Longo Prazo)	Número, Tamanho e Localização de Facilidades	Seleção do Modal, Formação de <i>pools</i>	Política de Estoque (<i>Push</i> vx <i>Pull</i>)	Projeto do Sistema de Processamento de Pedido	Macro Layout: Seleção de Tecnologia	Políticas de Relacionamento
TÁTICO (Médio Prazo)	Posicionamento do Estoque na Rede	Uso Sazonal de Veículos: Definição de Rotas	Estoque de Segurança, Regras de Controle	Regras de Prioridades (Cortes)	Utilização do Espaço, Escolhas Sazonais	Contratação: Seleção de Fornecedores
OPERACIONAL (Curto Prazo)	Designação de Cargas a fábricas de Depósitos	Roteirização, Agendamento e Despacho	Reposição (Quantidade e Prazos)	Atendimento	Coleta (Pick up) e Arrumação	Liberação de Pedidos

3.3.5 Funções dos Operadores Logísticos na Cadeia de Suprimentos

O setor de operadores logísticos apresenta-se em franco crescimento no Brasil. Atualmente, grande parte das empresas entende que deve focar suas atividades em seu negócio, terceirizando tudo aquilo que não faz parte do seu *core business* (Logweb, 2002). Neste contexto está inserida a logística, pois, além de ainda representar um custo relativamente alto, ela requer esforços e controles dos fluxos de informação contínuos, a fim de garantir a eficiência e a satisfação de toda a cadeia envolvida.

Em decorrência dessa necessidade de reduzir custos e conferir maior eficiência a algumas das atividades descritas anteriormente (tais como a gerência de armazéns e transporte), empresas especializadas em operações logísticas, conhecidas como “operadores logísticos” têm assumido diversas dessas atividades, destacando-se no mercado por oferecer serviços que agregam valor às cadeias de suprimentos. Dentre esses serviços, pode-se destacar operações rápidas de montagem ou desmontagem, embalagem, separação, unitização de produtos, desembaraço aduaneiro de cargas, utilização de diversos meios de transporte (sistema multimodal).

A busca pelo operador logístico acentua-se devido à necessidade de se alcançar vantagens competitivas em toda a cadeia de suprimentos. Esse serviço requer a total integração do operador logístico com os sistemas dos clientes e demais prestadores de serviços.

Os operadores logísticos têm por objetivo abranger todas as etapas das operações de administração de materiais e distribuição de produtos. As empresas realizam, inicialmente, um levantamento das necessidades do cliente, então, é proposto um perfil logístico adequado às suas necessidades. Uma proposta técnica e comercial é apresentada, bem como o cronograma de implantação. Após a formalização do contrato, rotinas de técnicas, treinamento, de operação e de Tecnologia da Informação são implantadas, mantendo-se uma contínua avaliação de seu desempenho.

Dentre as atividades realizadas pelos operadores logísticos, Moura (2001) relaciona as principais atividades decorrentes do relacionamento cliente-fornecedor e que são fundamentais para garantir a satisfação do cliente:

- análise de dados;
- previsão de demanda;
- atendimento ao cliente;
- gerenciamento de devoluções;
- gerenciamento de encomendas;
- gerenciamento de relacionamento com os clientes;
- gerenciamento de estoques;
- gerenciamento do armazém;
- gerenciamento do transporte.

3.4 Software para SCM

Os Avanços tecnológicos ocorridos nos últimos anos nas áreas de informática, telecomunicações e microeletrônica proporcionaram mudanças fundamentais no comportamento da sociedade atual. No âmbito empresarial, essas mudanças caracterizaram-se desde um melhor controle dos processos internos até a possibilidade da empresa monitorar o ambiente no qual está inserida, passando pelos fornecedores, clientes, concorrentes, governo, entre outros agentes.

A visão centrada unicamente para o interior da empresa coloca-a em situação de risco perante o mercado. É de fundamental importância que a empresa integre-se com o ambiente ao seu redor, visando alcançar oportunidades de redução de custos, melhorias de desempenho de seus produtos, maior penetração de mercado e melhores níveis de serviços oferecidos aos seus clientes.

A complexidade do gerenciamento empresarial atingiu um patamar tão elevado que os gestores se vêem obrigados a utilizar sistemas que corroborem em seu processo de tomada de decisão. Os Sistemas de Apoio à Decisão (DSS – *Decision Support Systems*) estão sendo utilizados para auxiliar no gerenciamento das Cadeias de Suprimentos (SCM – *Supply Chain*

Management) em suas diversas frentes de atuação, ou seja, transporte, movimentação de cargas, níveis de produção, controle de estoques, localização de armazéns, entre outros (Bowersox e Closs, 1996; Pires, 1999, Azevedo e Sousa, 2000 e Azevedo, 2002).

Nos sistemas e soluções direcionados ao SCM, são considerados três níveis de abrangência distintos:

- **Configuração da estrutura da cadeia de fornecimento** – Compreende a modelagem da estrutura produtiva e logística, tendo uma perspectiva de longo prazo (e, naturalmente, um caráter estratégico). Permite a otimização do uso de recursos ao longo da rede, a localização de centros de produção, de armazenamento e de distribuição, o desenho e o re-desenho da cadeia de distribuição para novos produtos, etc. Este nível considera igualmente os problemas associados ao planejamento de novas unidades produtivas e suas respectivas avaliações, e aquelas associadas à consolidação de negócios antes de fusões/aquisições.
- **Planejamento da cadeia de fornecimento** – Compreende o planejamento da procura, do nível de estoques dos transportes e dos níveis de ATP (*Available-to-Promise*). O ATP possibilita à empresa comprometer-se com seus clientes e responder de forma automática, via e-mail, quanto à disponibilidade atual e futura de produto (Innova, 2002).
- **Execução e controle** – Nível operacional envolvendo a execução das ordens de produção nas unidades produtivas, ordens de transporte, etc. Assim, em primeira instância, os sistemas SCM podem ser vistos como otimizadores multi-empresa, em nível de planejamento das atividades de produção e distribuição, e com controle e monitoramento do fluxo de produtos em toda a cadeia de fornecimento.

Em termos gerais, os sistemas SCM comerciais procuram satisfazer uma integração segundo três perspectivas:

- integração funcional das decisões relativas às atividades que envolvem compras, produção e distribuição;
- integração em nível geográfico entre as diferentes infra-estruturas que compõem a cadeia estabelecida;

- integração inter-temporal, no sentido que procura integrar num único quadro as decisões de carácter estratégico, tático e operacional.

Dentre suas funções, uma das mais importantes é a definição dos níveis de produção de cada empresa nos vários estágios do processo de fabricação, alinhando-se com os custos de produção, transporte e armazenamento que se estendem a toda a cadeia de fornecimento. Esses sistemas de informação recorrem ao uso intensivo de modelos descritivos e de otimização, permitindo explorar espaços de soluções tendo em conta as restrições reais existentes.

As funcionalidades dos sistemas SCM compreendem, em geral, um conjunto de atividades de nível mais tático e estratégico, considerando, principalmente, as questões relativas à distribuição, logística, otimização da cadeia de fornecimento, localização de pontos de armazenamento, entre outros.

Os produtos SCM encontram-se geralmente organizados de acordo com um conjunto de componentes, compreendendo, segundo Aleixo, N., Correia (2001), as seguintes áreas:

- gestão e negociação de encomendas;
- planeamento da procura;
- planeamento e monitoramento da produção;
- planeamento e gestão dos transportes;
- gestão da informação.

Aleixo e Correia (2001) afirmam que a informação em tempo real de toda a cadeia de fornecimento é necessária para se poder tomar decisões corretas. De um modo geral, os *softwares* existentes estão preparados para efetuar as seguintes aplicações:

- Planeamento da procura: Análise da performance do passado e a tendência dos dados históricos, para determinar quanto produzir;
- Planejar o abastecimento: Análise das quantidades necessárias de abastecimento, tendo em conta que os níveis de estoques utilizados sejam os mais apropriados;

- Programar a produção: Análise dos recursos disponíveis em função das necessidades planejadas de produção. Ajusta automaticamente o plano de produção se alguns fornecedores não puderem abastecer;
- Planejar o transporte: Determina a melhor solução em termos de custos, para a armazenagem e a expedição.

Adicionalmente, alguns produtos contêm certas aplicações mais refinadas, tais como, modelagem gráfica, previsão e simulador de programação linear. Atualmente, fala-se em vários tipos de sistemas de informação para apoio ao negócio em que estejam envolvidas várias entidades numa cadeia logística complexa. Dentre essas entidades integrantes da cadeia logística, tem-se os sistemas de concepção de produtos (como por exemplo sistemas CAD/CAM – *Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing* – com os quais são concebidos os produtos e depois transpostos para as formas reais), as aplicações orientadas ao tratamento de clientes que visam a otimização do relacionamento com esses, as aplicações designadas por ERP (*Enterprise Resource Planning*), capazes de modelar, de uma forma integrada, toda a estrutura de uma companhia e, finalmente, os sistemas de gestão da cadeia de abastecimento (SCM). A figura 3.9 apresenta os principais tipos de sistemas de informação e suas respectivas especialidades.

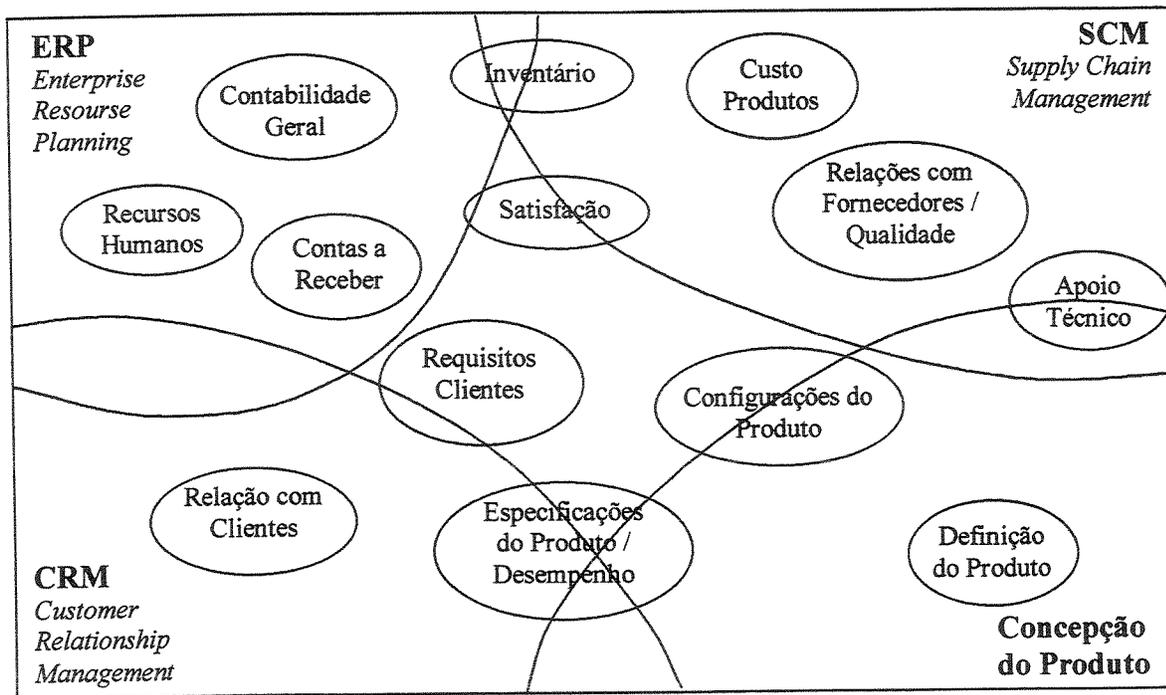


Figura 3.9 Tipos de sistemas de informação (Fonte: Aleixo e Correia, 2001).

Yoshizaki (2002) considera que há pouca oferta de produtos direcionados às decisões logísticas de nível estratégico. Nesse nível, o horizonte se conta em anos e, virtualmente, tudo passa a ser variável (como capacidades industriais, produtos, etc). Isso torna o projeto de sistemas mais difícil, pois fatores não quantificáveis e pouco estruturados têm peso expressivo. Por exemplo, a previsão de demanda não pode se basear apenas em projeções, mas também em visão estratégica e posicionamento dos competidores, que são fatores flexíveis e difíceis de englobar em sistemas automatizados.

O ambiente cada vez mais complexo da competição exigirá melhor apoio à decisão. Nesse sentido, Yoshizaki (2002) afirma que a terceira onda de *softwares* de Logística vai contemplar o nível estratégico. Isso pode ser visto nos *softwares* de localização de depósitos e fábricas disponíveis hoje (como o SAILS, o CAPS Logistics Toolkit ou o DISPLAN). Eles contam com poderosos algoritmos para determinar a configuração ótima da rede logística. Entretanto, ainda são muito limitados na capacidade inteligente de gerar cenários, utilizar trabalho em grupo ou verificar possibilidades de *postponement*, que é o conjunto de atividades de finalização do produto com customização (Guialog, 2002).

As arquiteturas desses produtos procuram maximizar o desempenho computacional e a eficiência com soluções que passam, por exemplo, por forçar os algoritmos de planejamento e otimização a residir permanentemente em memória, tentando assim, minimizar as transações decorrentes de acessos à informação residente na base de dados.

3.4.1 O Mercado de *Software* para Soluções em SCM

O mercado de soluções para a gestão da cadeia de fornecimento encontra-se segmentado em dois níveis principais: planejamento (*supply-chain planning*) e execução (*supply-chain execution*). A Revista Computerworld (2002) classificou os principais fornecedores de soluções SCM e suas respectivas bases de clientes, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 3.2 Principais Fornecedores de Soluções SCM (Fonte: Computerword, 2002, pg.26).

Fornecedor de Soluções SCM	Base de Clientes
Baan	30
Manugistics	20
I2 Technology	20
SAP	12
Oracle	10
PeopleSoft	7
SynQuest	6
Aspen Tech	5
IFS	2
J. D. Edwards	2

Atualmente existe uma grande fragmentação na oferta de soluções direcionadas ao segmento de execução. O mesmo não ocorre em nível do segmento de planejamento. Esse último é dominado por dois fornecedores: I2 Technologies (www.i2.com) e Manugistics (www.manugistics.com). Refira-se que a SAP, a BAAN, a ORACLE e J.D.Edwards, além de outros fornecedores de soluções ERP, passaram também a incluir algumas das funcionalidades dos sistemas SCM, quer pela via do desenvolvimento interno, quer pela aquisição ou formação de parcerias com fornecedores de soluções SCM. Os produtos comerciais de SCM incluem geralmente os módulos seguintes:

- Planejamento da demanda - Demand planning
- Planejamento da distribuição - Distribution planning
- Planejamento da manufatura - Manufacturing planning
- Negociação dos Pedidos - Order promising
- Planejamento de transporte - Transportation planning
- Integração de dados - Data integration

Todos os produtos disponíveis no mercado recorrem a núcleos avançados de planejamento e otimização, notoriamente com o uso de algoritmos genéticos no caso dos produtos Rhythm (I2

Technologies) e SynQuest6 (SynQuest) e o uso de Programação Linear (CPLEX Solver) no caso do Paragon (*Paragon Management System*) e do MIMI (*Chesapeake Decision Sciences*).

Por se tratar ainda de um mercado recente e por explorar, espera-se que nos próximos anos se venha a assistir a um significativo desenvolvimento das soluções SCM, principalmente em nível de componentes para planejamento reativo e em tempo real, assim como para a implementação de mecanismos avançados e autônomos de negociação.

Kahl (1999), define então *softwares* de SCM como sendo sistemas analíticos em tempo real que administram o fluxo de material e de informação através de toda a cadeia de suprimentos. Essas aplicações são analíticas no sentido de oferecerem ferramentas sofisticadas, tais como avançados algoritmos e análise de cenários, que auxiliam e melhoram as tomadas de decisões por parte da empresa, permitindo assim uma operação mais eficiente de toda a cadeia. De acordo com Stedman (1999), esses *softwares* processam informações oriundas de vendas e de pedidos de compras para auxiliar nas funções de previsão de demanda e de planejamento da produção e do controle do estoque. Já para Kahl (1999) e Nazário (1999), existem ainda mais funções que podem ser auxiliadas pelos *softwares* de SCM como as de planejamento de transportes, otimização da rede logística e as funções relacionadas com o nível de serviço prestado ao cliente.

A figura 3.10 apresenta as soluções para o SCM, evidenciando a fragmentação ao longo de diversas funções com produtos específicos para cada área.

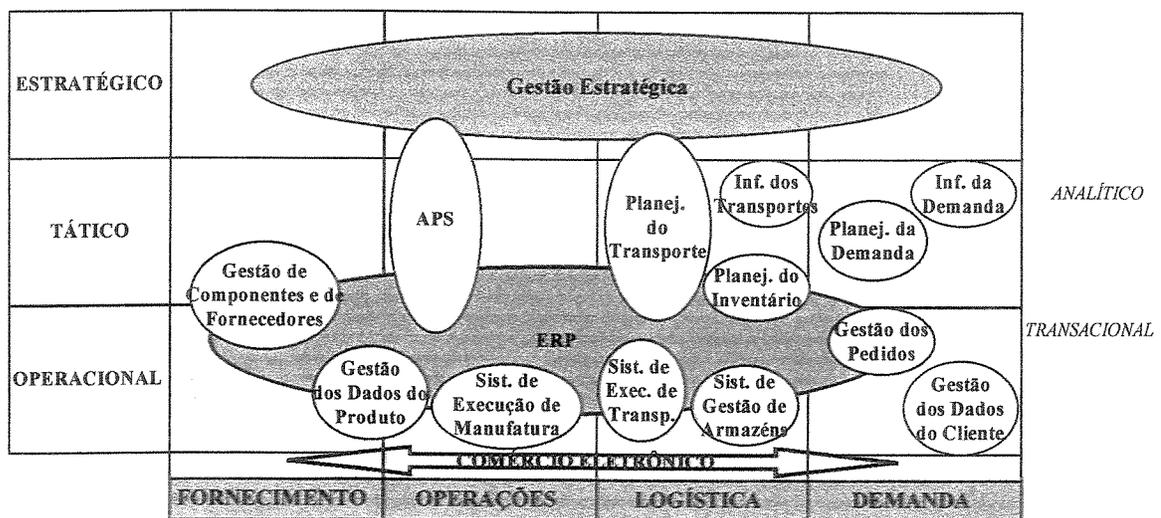


Figura 3.10 Aplicações fragmentadas de SCM (Kahl, 1999).

A seguir são descritas cada uma das aplicações de SCM expostas na figura 3.9.

ERP: Automatiza e sincroniza as operações do cotidiano.

APS – *Advanced Planning and Scheduling*: É composto de técnicas de planejamento e programação para elaborar um plano otimizado nas fábricas. O APS pesa as restrições e as regras de negócios para otimizar a viabilidade de material e a capacidade da fábrica.

Planejamento da Demanda: Prevê a demanda e mensura a sua confiabilidade através de algoritmos.

Informações da Demanda: Fornecem informações adicionais como *point of sale* ou informações de competidores para facilitar a previsão de demanda.

Planejamento de Inventário: Planeja o estoque requerido em cada ponto de distribuição de forma a atender a demanda.

Sistemas de Execução de Manufatura: Administra as atividades do chão de fábrica dentro de um plano de manufatura.

Sistemas de Gestão de Armazéns: Administra atividades como o controle de inventário, a reposição e o manuseio de produtos dentro de armazéns.

Planejamento do Transporte: Otimiza os fretes, seleciona os modais, planeja as rotas e seleciona as transportadoras.

Informações dos Transportes: Fornece informações que ajudam na otimização da rede de distribuição.

Sistemas de Execução de Transportes: Automatizam operações de transporte como o despacho, as reconciliações de carregamento e as documentações de embarque.

Gestão dos Pedidos: Automatiza o processo de atendimento dos pedidos dos clientes.

Gestão de Componentes e de Fornecedores: Administra dados relativos às peças dos componentes, aos fornecedores e ao processo de compras.

Gestão dos Dados do Produto: Categoriza os dados dos produtos e administra a troca de dados desde o projeto até a manufatura.

Gestão Estratégica: Ajuda a modelar a cadeia de suprimentos de forma a determinar localizações e a elaborar decisões de mercado.

Gestão dos Dados do Cliente: Administra o histórico do cliente, incluindo a automação das forças de vendas e suporte ao cliente.

Carmo e Hamacher (2001) consideram que a concorrência no mercado soluções para SCM tende a aumentar devido a presença cada vez maior de novos entrantes como os principais fornecedores de sistemas ERP. Esta tendência de mercado é acelerada através de aquisições e de fusões entre fornecedores de *softwares* empresariais que possuem produtos complementares. Esses fornecedores buscam sinergia entre seus produtos para que possam atender às necessidades mercadológicas para os sistemas ERP e ao mesmo tempo atuar no segmento dos SCM *Applications*, expandindo assim a sua área de atuação em um mercado promissor.

A SAP, maior fornecedor global de ERP, desenvolveu recentemente o seu primeiro *software* de SCM, o APO – *Advanced Planner and Optimizer* (Stedman,1999). Com o APO a SAP espera oferecer uma adequada interface entre um sistema de SCM e um sistema de ERP, com o APO sendo um complemento do R/3 e vice-versa. Outras empresas de ERP também vêm penetrando nesse mercado através do desenvolvimento de sistemas de suporte ao SCM, como é caso da Oracle, ou através de aquisições, como é o caso da Baan em relação a Caps Logistics. De acordo com Stedman (1999), os produtos de SCM oferecidos até o momento pelas fornecedoras de ERP são mais simples que os oferecidos pelas tradicionais Manugistics e i2. Em contrapartida, são bem mais baratos e estão absorvendo o nicho de mercado das empresas que não necessitam de sistemas com muita sofisticação de SCM. Na Tabela 3.3, Francischini & Laugeni, (1999) apresentam as principais características de fornecedores de sistemas ERP.

Tabela 3.3 Características de fornecedores de sistemas ERP (Francischini & Laugeni, 1999).

SAP	A SAP AG é uma empresa de origem alemã e introduziu o sistema R/3 em 1993. (SAP – do alemão: System Analyse und Programmentwicklung). A principal vantagem do sistema parece ser o tratamento das partes financeiras das empresas, mas ainda possui algumas carências quanto ao tratamento das atividades de manufatura.
BAAN	A Baan é uma empresa de origem holandesa e comercializa o sistema BAAN IV , sucessor do Triton. O sistema oferece o Orgware que permite aos usuários não-técnicos definir os processos e o <i>software</i> configura automaticamente o sistema de acordo com os requisitos definidos. O BAAN IV é bastante forte no tratamento dos diversos cenários da manufatura, sendo bem adequado também para o tratamento do que se denomina “Empreendimentos” (<i>Projects</i>).
ORACLE	A ORACLE passou de uma empresa que desenvolvia “ <i>databases</i> ” para uma empresa que desenvolve ERP a partir de 1994. O <i>software</i> apresenta mais de 35 módulos mas ainda carece de maiores desenvolvimentos. Seu ponto forte é a grande flexibilidade.
PEOPLESOFT	Esta empresa surgiu a partir de um sistema para Recursos Humanos desenvolvido em uma arquitetura “cliente-servidor”. Posteriormente evoluiu para outros módulos, apresentando o primeiro sistema integrado em 1996. Sua principal vantagem competitiva é no tratamento dos recursos humanos.
JD.EDWARDS	A empresa apresenta o <i>software</i> OneWorld que é bastante flexível e forte em finanças. No aspecto manufatura, o sistema a classifica em duas categorias, BTO ou BTS, que denomina de manufatura processual ou de manufatura modular. A manufatura é tratada dentro do módulo de distribuição e de logística e também apresenta os módulos básicos para o planejamento, programação e o controle da produção. Tem desenvolvido aplicações para a indústria química, notadamente a indústria petroquímica.
MICROSIGA	A MICROSIGA é uma empresa nacional que tem desenvolvido sistemas de controle de gestão desde 1983 e apresenta o SIGA Advanced , sistema de gestão integrado, com módulos que cobrem praticamente todas as operações empresariais.
DATASUL	A DATASUL, está no mercado brasileiro há mais de 10 anos com um sistema empresarial integrado denominado Magnus . Recentemente desenvolveu o sistema EMS – DATASUL, incorporando novas tecnologias incluindo DATAWAREHOUSE, EDI e outras.
SISCORP	O SISCORP, Sistema Integrado de Administração Corporativa, foi desenvolvido pela empresa Starsoft e tem como características ser Multi-empresa, Multi-usuário, Multi-Plataforma. No momento está sendo desenvolvida uma nova versão do sistema, denominada de Visual Siscorp .

Complementando a Tabela 3.3, apresenta-se na Tabela 3.4 um panorama tecnológico das soluções SCM publicado na Computerword (2002).

Tabela 3.4 Vitrine Tecnológica (Fonte: Computerword, 2002, pg.26).

Empresa	Característica	Solução
Oracle	Plataforma única	Planejamento de demanda, Otimização de inventário, Negociação de pedidos globais, Planejamento da cadeias de suprimentos avançado, Trocas em cadeia de suprimento, Cadeias de suprimentos inteligente
SAP	Base tecnológica em três camadas permitindo assim, a venda de módulos separados	MySAP
PeopleSoft	Adquiriu a Red-Pepper	Planejamento de demanda, Planejamento empresarial, Planejamento de chão de fábrica, Planejamento de estoques, <i>Supplier Relationship Management</i> , <i>Supply Chain Balanced Scorecard</i> e um conjunto de ferramentas de colaboração e real-time para a cadeia de suprimentos.
Baan	Adquiriu Caps Logistics e Berclain	<i>iBaan Supply Chain Planner</i> , <i>iBaan Demand Planner</i> , <i>iBaan Scheduler</i> , <i>Ibaan Transpro</i> , <i>Ibaan Routepro</i> e <i>Ibaan Supply Chain Designer</i> .
J.D. Edwards	Adquiriu a Numetrix	<i>Strategic Network Optimization</i> , <i>Demand Planning</i> , <i>Demand Consensus</i> , <i>Production & Distribution Planning</i> , <i>Order Promising</i> e <i>Production Scheduling</i> .
IFS	Tecnologia baseada em objetos distribuídos – Desenvolvimento interno	Uma gama de ferramentas nas seguintes categorias: Planejamento de demanda, Logística e Produção.
i2Technologies	Desenvolvimento interno	<i>Demand Planner & Demand Analyser</i> , <i>Supply Chain Planner</i> , <i>Factory Planner</i> , <i>Production Schedule</i> , <i>Replenishment Planner</i> , <i>Transprotation Manager</i> , <i>Transportation Optimizer</i> , <i>Load Configurator</i> , <i>Transportation Modeler</i> , <i>Collaboration & Inventory Visibility</i> , <i>Demand & Supply Colaboration</i> , <i>Strategic Sourcing</i> , <i>Product Sourcing</i> , <i>Procurement</i> , <i>Negotiate</i> , <i>Contract Management</i> e <i>Content</i> .
Aspentech	Solução verticalizada em três nicho: Polímeros, petróleo e metalurgia e mineração	Bulk/Retail – Otimização do varejo, distribuição primária e planejamento da produção (módulo PMS). MIMI – tem módulos que permitem elaborar o <i>forecast</i> colaborativo e otimizar o planejamento da produção e distribuição. Broner tem funções similares ao MIMI.
Manugistics	Desenvolvimento interno	<i>Target Price</i> , <i>Precision Price</i> e <i>Promotion Management</i> . Plataforma SCRM e <i>Networks Demand</i> , <i>Networks Colaboration Networks Transporte</i> e <i>Fulfillment</i> .

3.5. Considerações sobre o Capítulo

O presente capítulo abordou o tema logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Apresentou-se o Estado da Arte do assunto, as soluções em *software* disponíveis comercialmente e as tendências futuras no sentido de eliminar as deficiências dos atuais Sistemas de *Supply Chain Application*, disponíveis no mercado.

No próximo capítulo apresenta-se as técnicas de análise de investimento. Serão abordadas técnicas financeiras, não financeiras e técnicas híbridas.

Capítulo 4

Técnicas de Análise de Investimento

4.1 Introdução

O objetivo deste capítulo é identificar, por meio de um levantamento bibliográfico, os principais vetores que direcionam a decisão de investimentos dentro de uma Cadeia Logística.

As decisões de investimento em uma empresa, corporação ou no governo consistem em direcionar montantes de recursos financeiros para implementação de projetos, construção de espaços físicos, contratação de serviços, aquisição de bens e tecnologia, entre outros.

A atual dinâmica dos avanços tecnológicos impõem às organizações um ritmo acelerado de aquisição de tecnologia e de desenvolvimento implantação de novos projetos. Normalmente isso significa a necessidade de vultuosas somas adicionais de recursos e uma elevação no risco do empreendimento (Braga, 1989).

Métodos como Período de Retorno do Capital Investido (Período de *Payback*), Valor Presente Líquido, entre outros, são de grande disseminação no meio empresarial. É importante ressaltar que além desses métodos, os métodos não financeiros estão ganhando maior importância nos últimos anos, isso porque fatores intangíveis, de difícil mensuração, passaram a ter maior peso na composição do valor dos produtos / serviços oferecidos. Diz-se então, que uma cadeia produtiva deve trabalhar objetivada para adicionar valor ao cliente. Monteiro, Lima e Batocchio

(2001) confrontaram diferentes técnicas de análise de investimento em busca dos principais aspectos que regem o processo decisório empresarial voltado para o *Supply Chain Management*. Os fundamentos financeiros utilizados neste capítulo poderão ser vistos em profundidade em diversas referências como Braga (1989), Novaes e Alvarenga (1994), Casarotto (1994), Ross, Westerfield e Jaffe (1995), Mathur (1985) e Spaulding (1997).

O escopo deste capítulo abrange as práticas utilizadas em âmbito industrial durante o processo decisório empresarial. A apresentação será dividida em três tópicos principais: Técnicas Financeiras, Técnicas Híbridas e Práticas de Gestão Empresarial. Será apresentado também, uma explanação sobre Sistemas de Apoio a Decisão.

4.2 Técnicas Financeiras de Análise de Investimento

Apesar das inúmeras mudanças ocorridas recentemente no ambiente industrial, seja em âmbito interno ou externo à empresa, algumas técnicas financeiras clássicas mantêm-se em uso constante no dia a dia das corporações.

As decisões de investimento irradiam-se por toda economia, pois provocam novas encomendas junto aos fornecedores, aumentam direta e indiretamente o nível de empregos, ampliam a oferta de bens e serviços, e assim por diante. Segundo Braga (1989), as empresas realizam esses investimentos para preservar ou ampliar sua competitividade. Decisões acertadas podem assegurar uma confortável posição no mercado durante muitos anos, entretanto, se algo sair errado, o volume de recursos envolvido poderá comprometer irremediavelmente a liquidez e a rentabilidade. Braga (1989), define rentabilidade como sendo o grau de êxito econômico obtido por uma empresa em relação ao capital nela investido. Por outro lado, a liquidez de uma empresa ou negócio pode ser definida como a capacidade desta empresa ou negócio pagar as suas obrigações no momento de seu vencimento (Industrianet, 2002). O equilíbrio entre a liquidez e a rentabilidade satisfatória constitui constante desafio enfrentado pela Administração Financeira.

Dependendo da natureza, as propostas de investimento poderão ser classificadas em:

- Propostas independentes – Correspondentes àquelas que não interferem com as demais. Essas propostas concorrem entre si na disputa de um montante limitado de recursos e, nesse caso, serão selecionadas as que forem economicamente mais atraentes.
- Propostas mutuamente excludentes – São as que possuem a mesma finalidade ou atendem ao mesmo objetivo; a aprovação de uma eliminará automaticamente as demais.
- Propostas colidentes – Também são mutuamente excludentes, embora tenham objetivos diferentes. Exemplo: o gerente de recursos humanos e o gerente de vendas apresentam propostas que implicam a ocupação de uma mesma área recém desocupada, visando respectivamente, à instalação de um novo refeitório para os funcionários e a montagem de uma exposição permanente dos produtos da empresa.
- Propostas contingentes – São as que dependem da aprovação de outra(s) e/ou cujos resultados são afetados por outros projetos.

As propostas de investimentos envolvem:

Benefícios não monetários que são apreciados subjetivamente;

Aspectos monetários que devem ser mensurados tecnicamente; e

Riscos que precisam ser avaliados da melhor forma possível.

4.2.1 Fluxos de Caixa

A estimativa dos fluxos de pagamentos e de recebimentos, distribuídos durante a vida útil do projeto, constitui o ponto de partida do orçamento de capital. Esses fluxos de caixa serão avaliados mediante a aplicação de técnicas simples (período de retorno) ou métodos sofisticados que consideram o valor do dinheiro no tempo (Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno). A validade das conclusões a serem obtidas com a aplicação dessas técnicas dependerão do grau de exatidão das projeções dos fluxos de caixa.

Nessa estimativa devem ser computados apenas os pagamentos e recebimentos adicionais que serão provocados pela implementação da proposta. Isso significa que apenas os fluxos de caixa incrementais serão avaliados.

Os fluxos de caixa incrementais compreendem valores distribuídos no tempo correspondentes às:

- Saídas líquidas de caixa ou investimento líquido; e
- Entradas líquidas de caixa ou benefícios monetários líquidos.

Braga (1989) considera que a formulação dos fluxos de caixa incrementais de cada proposta poderá demandar a colaboração de elementos de *staff* da área financeira, uma vez que será fundamental dispor de estimativas tão exatas quanto possível. Na etapa seguinte, a equipe financeira terá participação preponderante na avaliação dos fluxos monetários, visando:

- Determinar se a proposta é passível de aceitação em face dos critérios de seleção estabelecidos; e
- Comparar as propostas aceitáveis, ordenando-as pelo benefício que trarão à empresa.

4.2.2 Métodos de Avaliação

Neste tópico, serão apresentados os métodos mais difundidos para avaliar propostas de investimentos, apresentando suas vantagens e desvantagens.

a) Valor Presente Líquido (VPL)

Em Ross (1995), encontra-se os princípios fundamentais de finanças voltados para a técnica do Valor Presente Líquido. Essa técnica contribui no processo decisório de investimento e na tomada de decisão. Baseia-se em um teste comparativo entre as alternativas oferecidas pelo mercado financeiro e o investimento em estudo. Se alguma alternativa de investimento no mercado financeiro proporcionar maior expectativa de retorno, o projeto em questão será rejeitado. A fórmula algébrica do valor presente líquido de um projeto de i períodos é dada por:

$$VPL = -C_0 + \frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_N}{(1+r)^N} \quad (4.1)$$

Que resulta:

$$VPL = -C_0 + \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{(1+r)^i} \quad (4.2)$$

- Onde: C_0 = Fluxo de caixa inicial (Negativo por ser o capital investido);
 i = Tempo decorrido, que varia de 1 a N (dia, mês ou ano);
 C_i = Capital a receber no instante de tempo i (fluxos de caixa positivos);
 r = Taxa de juros incidentes no investimento.

Resumidamente, se o VPL for positivo, o projeto deveria ser aceito, o que beneficiaria os acionistas. Caso o VPL seja negativo, o projeto deveria ser rejeitado pois demonstra a existência de melhores alternativas para a aplicação do recurso financeiro.

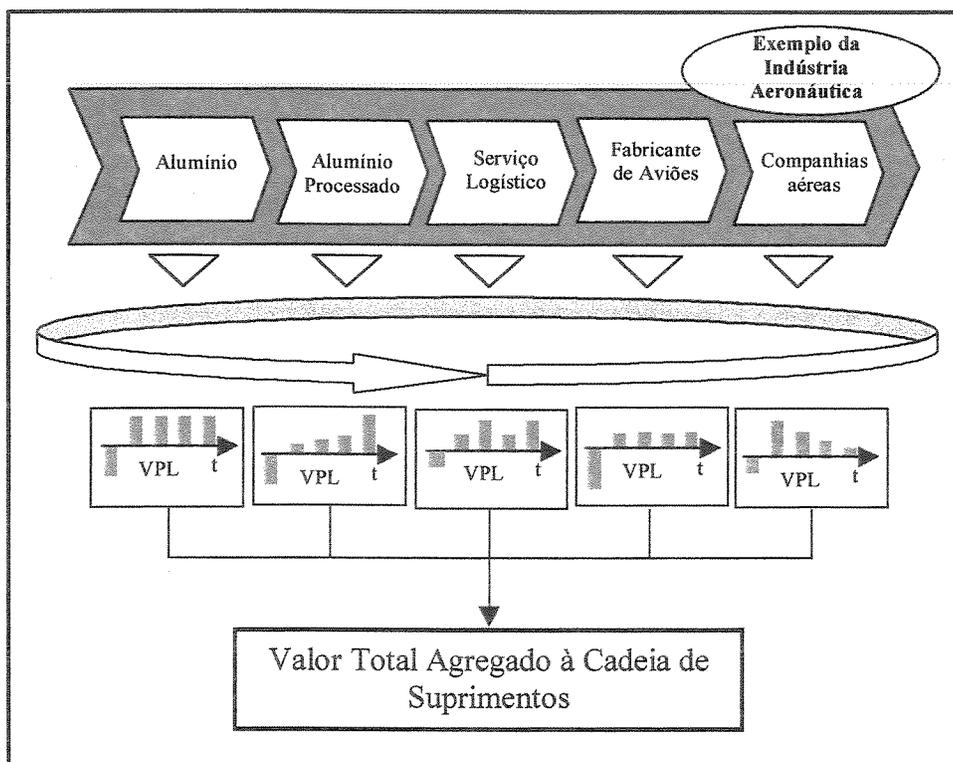


Figura 4.1 Exemplo de processo com estimativa da Cadeia de Suprimentos (Adaptado de Kaufmann e Germer, 2001, p.189).

Kaufmann e Germer (2001), defendem a utilização da técnica de Valor Presente Líquido para obter-se uma estimativa inicial do valor de uma Cadeia de Suprimentos. A Figura 4.1 apresenta um exemplo de Cadeia de Suprimentos da Indústria Aeronáutica, em que todas as negociações são analisadas por meio do Valor Presente Líquido. As análises completas das negociações resultam no Valor total agregado à Cadeia de Suprimentos.

b) Período de *Payback* (Período de Retorno)

Trata-se de uma das alternativas mais populares ao VPL. A regra é bastante simples. Considera-se um projeto com seu respectivo investimento (valor negativo) e os respectivos fluxos de caixa. (provavelmente positivos) no período de tempo adotado. O período de *payback* (retorno do capital) equivale ao tempo necessário para se igualar os fluxos dos capitais de caixa ao capital inicialmente investido. Dessa maneira, todo o projeto que possuir período de *payback* maior de 2 anos (por exemplo), seria rejeitado. Esse método simples é muito utilizado em decisões de investimento relativamente pouco importantes, freqüentemente em tomadas por níveis administrativos inferiores que, apesar de não representarem grandes somas financeiras, representam grandes volumes de decisões. Ross (1995), apresenta três principais problemas desse método, são eles:

- (1) A distribuição dos fluxos de caixa dentro do período de recuperação
- (2) Fluxos de caixa posteriores ao período de recuperação e
- (3) Padrões arbitrários no período de Feedback.

c) Período de *Payback* Descontado

Este método visa suprir as deficiências encontradas na regra do *payback*. Neste enfoque, desconta-se primeiro os fluxos de caixa. Em seguida pergunta-se quanto tempo seria necessário para que os fluxos de caixa descontados se igualassem ao investimento inicial. A taxa de desconto utilizada seria aquela que melhor refletisse o valor do dinheiro no tempo para a empresa, tal como a taxa anual de custo de capital ou a taxa mínima de rentabilidade anual exigida em face do risco assumido. As deficiências desse método residem em ignorar todos os

fluxos de caixa que ocorrem após o período máximo de retorno estimado, além de não informar em quanto tempo o investimento seria recuperado.

d) Taxa Média de Retorno Contábil (ou Retorno Contábil Médio – RCM)

Dado pelo quociente entre lucro do projeto (depois do imposto de renda e da despesa de depreciação) e o valor contábil médio do investimento por toda sua vida útil. Esse método, assim como o *payback*, apresenta deficiências, porém é muito utilizado na prática, dividindo-se em três etapas: (1) Determinação do lucro líquido médio; (2) Determinação do investimento médio e (3) Determinação do Retorno Contábil Médio (RCM).

Dentre as deficiências encontradas nesse método encontra-se a utilização dos dados de lucro líquido e valor contábil do investimento para determinar se o investimento deve ser efetuado, enquanto no VPL recorre-se aos fluxos de caixa; O RCM não considera a distribuição dos fluxos de caixa no tempo e, assim como o Período de *Payback*, o método requer a escolha arbitrária de uma data-limite, não oferecendo qualquer orientação a respeito da determinação da taxa desejada de retorno apropriada.

e) Taxa Interna de Retorno (TIR)

Resumidamente, a TIR busca encontrar um número que sintetize os méritos de um projeto. Esse número não depende de taxa de juros vigente no mercado de capitais, sendo um número intrínseco ao projeto, dependendo apenas dos fluxos de caixa do projeto. Na prática, a TIR equivale à taxa que faz com que o VPL do projeto seja nulo. Segue a regra geral do TIR: Aceitar o projeto se a TIR for superior à taxa de desconto. Rejeitar o projeto se a TIR for menor do que a taxa de desconto.

f) Índice de Rentabilidade (IR)

Este método é largamente utilizado para avaliar projetos. Em certas circunstâncias, o VPL não fornece uma resposta suficientemente clara para comparar duas ou mais propostas. Neste

caso, em vez de calcular a diferença entre os valores atuais dos fluxos de caixa, será mais apropriado calcular o quociente desses valores atuais, ou seja o Índice de Rentabilidade (também chamado de Índice de Lucratividade). Trata-se do quociente entre o valor presente dos fluxos de caixa futuros esperados (após o investimento inicial) e o valor do investimento inicial. Refletindo a razão “benefício/custo” da proposta, o índice de rentabilidade fornece uma medida de retorno esperado por Real (moeda corrente) investido. Quando o $IR \geq 1$, significa que a proposta produzirá benefícios monetários superiores ou iguais às saídas líquidas de caixa, tudo isto expresso em moeda do mesmo momento t_0 . Quando o $IR < 1$, a proposta deve ser rejeitada por não ser economicamente viável (Braga, 1989).

Além dos métodos apresentados anteriormente, Machline (1987) menciona o Método de Depreciação Linear mais Juros Médios, o qual presta-se para tratar de casos mais elementares, proporcionando soluções aproximadas.

4.3 Métodos Híbridos

Considera-se que as Técnicas Híbridas são aquelas que ultrapassam a visão puramente financeira do investimento. Essas técnicas consideram fatores intangíveis da cadeia produtiva. A seguir, são apresentados alguns exemplos de Fatores Intangíveis:

- Satisfação do cliente;
- Competição baseada no tempo;
- Desempenho de funcionários;
- Níveis de flexibilidade da empresa;
- Sincronismo na cadeia de fornecimento.

Dentre as Técnicas consideradas híbridas, serão comentadas a Gestão Estratégica de Custos, o *Balanced Scorecard* e o *Economic Value Added*.

4.3.1 Gestão Estratégica de Custos (GEC)

A partir de 1970, e intensificando-se no decorrer do anos 80, as empresas despertaram para novas tecnologias avançadas de produção, enquanto filosofias de gestão empresarial começaram a ganhar espaço. Nesse novo ambiente, identificou-se a necessidade de se desenvolver uma forma de integração conceitual e sistêmica entre os processos de controle gerencial e a gestão da manufatura (Nakagawa, 1991).

Nesse contexto, desenvolveu-se, no ano de 1986, a Gestão Estratégica de Custos (GEC). A GEC é definida como um processo permanente de planejamento e aperfeiçoamento dos aspectos táticos e operacionais, promovendo as bases para apoiar seu direcionamento estratégico. Trata-se de uma técnica complementar aos métodos tradicionais de análise de investimento. Três enfoques principais norteiam essa técnica:

- Análise da Cadeia de Valor - Foco nos processos, relações e interdependência entre os elos da cadeia para redução de custos e aumento de valor. Visa maximizar o valor agregado ao cliente;
- Análise dos Direcionadores de Custos - Foco nas relações de causa e efeito que moldam a estrutura de custos atuais, decorrente das escolhas passadas, habilidades desenvolvidas e capacidade de controle. Utiliza conceitos da Gestão Baseada em Atividades (*Activity Based Management* - ABM) e do Custeio baseado em Atividades (*Activity Based Costing* - ABC);
- Análise da Vantagem Competitiva - Foco nas táticas de concretização das estratégias globais e monitoramento do sucesso no alcance das metas. Analisa o posicionamento da empresa perante o mercado e concorrentes.

4.3.2 *Balanced Scorecard* (BSC)

Segundo Kaplan e Norton (1997), o *Balanced Scorecard* é uma ferramenta empresarial que traduz a missão e a estratégia da organização em um conjunto compreensível de medidas de desempenho, propiciando a formação de uma estrutura de mensuração estratégica e de um sistema de gestão eficiente.

Difere das ferramentas tradicionais de avaliação de desempenho por ampliar o escopo dos indicadores, não se limitando apenas na consideração de resultados financeiros. O *Balanced Scorecard* enfatiza que os sistemas de informação devam disponibilizar indicadores financeiros e não-financeiros para funcionários de todos os níveis na organização. Além disso, devido ao processo de implementação do *Balanced Scorecard*, quando ocorre a discussão da missão e da estratégia dentro dos valores organizacionais, consegue-se mais efetivamente estabelecer a relação entre a medida obtida e a ação a ser tomada para a consecução de uma melhoria organizacional. Deixa, portanto, de ser apenas uma ferramenta tática ou operacional, configurando-se em um importante subsídio para o planejamento estratégico.

Algumas companhias inovadoras estão utilizando o *Balanced Scorecard* para desenvolver sua estratégia de longo prazo clarificando e traduzindo visão e estratégia, comunicando e integrando objetivos estratégicos e indicadores, planejando, estabelecendo metas e alinhando iniciativas estratégicas e aprimorando o controle e o aprendizado estratégico (Kaplan e Norton, 1997).

O *Balanced Scorecard* fundamenta-se em quatro perspectivas básicas para mensuração do desempenho empresarial. A perspectiva de finanças possibilita a identificação dos resultados financeiros da estratégia implementada. A perspectiva dos clientes permite à administração estabelecer os segmentos e avaliar os desempenhos dos mercados e dos clientes nos quais a empresa atua, em função das expectativas dos clientes e do posicionamento mercadológico da organização. A terceira perspectiva, relacionada aos processos internos da empresa, possibilita aos executivos a identificação de pontos críticos nas atividades da empresa aos quais a organização tem que criar diferenciais para agregar valor aos clientes e satisfazer expectativas dos acionistas. Finalmente, a perspectiva de aprendizado e crescimento facilita a identificação da base ou da infra-estrutura que a organização deve construir para viabilizar o crescimento e a sobrevivência no longo prazo (Kaplan e Norton, 1997).

4.3.3 *Economic Value Added (EVA)*

Ehrbar (1998), apresenta o EVA como sendo uma medida de desempenho empresarial que se difere das demais pelo fato de incluir a cobrança sobre o lucro dividido pelo custo de todo capital que a empresa utiliza.

Diversas empresas vêm utilizando o conceito de EVA para várias situações de decisão, não somente financeira como também estratégica. As principais aplicações do EVA no meio corporativo são:

- Identificação de oportunidades de planejamento estratégico que maximizem o EVA;
- Utilização de estimativas de EVA projetadas e trazidas a valor presente para planejamento de capital e orçamento de projetos;
- Estabelecimento de planos de incentivo para executivos baseados no desempenho do EVA;
- Acompanhamento do EVA periodicamente para controle e monitoramento de desempenho;
- Avaliação de processos de aquisição ou desinvestimento baseados em EVA projetados e descontados;
- Estabelecimento de metas de EVA de longo prazo;

Na busca de melhores vendas, lucros operacionais e ganhos por ação, as empresas têm procurado melhores formas de medição de performance com o objetivo de direcionar a compensação e a motivação de seus colaboradores para adicionar valor às suas ações. Muitas empresas estão aderindo ao EVA pois essa metodologia permite ao executivo identificar as áreas da empresa que criam ou destroem valor (Brasil e Brasil, 1999).

Suen (2001) apresenta as motivações e expectativas das empresas quando da adoção e implementação do EVA:

- Consideram que o EVA é adequado para alinhar os interesses da empresa com o interesse dos funcionários, além de representar um método que focaliza atenções em investimentos de capital, isso porque o EVA permite o acompanhamento do retorno do capital investido em cada um dos novos projetos;

- A possibilidade de ligar os resultados medidos pelo EVA com a política de remuneração da empresa. O plano de pagamento de bônus da empresa requer que os executivos atinjam continuamente, ano após ano, melhorias no EVA;
- O conceito do EVA pode ser ligado à compensação. Para incentivar o crescimento e a criação de valor passando-se a remunerar seus executivos com base no valor que cada um deles adiciona à empresa;
- Capacidade de avaliar eficiência administrativa de seus executivos, enfocando a seleção de projetos e o monitoramento da performance financeira da empresa;
- Aplicável em operações de planejamento e controle, principalmente para identificar, valorizar e premiar as áreas da empresa que estão cumprindo seu papel de contribuir com a adição de valor;
- Identificar e diagnosticar áreas deficientes em termos de geração de valor;
- EVA tem grande aplicabilidade para avaliação de ações, permitindo a identificação e mensuração de tendências de melhorias ou deterioração em empresas, antecipando-se a outros indicadores contábeis ou financeiros;
- Possibilita a estimação do valor teórico de uma ação, através do cálculo do valor presente de EVAs projetados para vários períodos. Além de identificar os principais fatores ou características que o mercado está levando em consideração quando da alocação de preços (precificação) das ações de uma empresa.

4.4 Práticas de Gestão Empresarial

Neste item serão apresentadas as práticas gerenciais não financeiras para análise de desempenho empresarial, dentre elas, Competências Essenciais (*Core Competence*) e Fatores Críticos de Sucesso (*Critical Success Factors*).

4.4.1 Core Competencies ou Competências Essenciais

Competências essenciais (ou *Core Competencies*) são os conjuntos de várias aptidões e tecnologias integradas com o propósito de suportar os produtos ou serviços oferecidos pela empresa que as detém (Hamel, 1994; King, 2001 e King, 1995).

As competências essenciais resultam de um acúmulo de conhecimento progressivo e sistemático em domínios específicos. Assim sendo, é importante notar que é muito improvável que uma dada competência essencial seja possuída por apenas um indivíduo, ou mesmo por uma pequena equipe.

A grande importância das competências essenciais reside então, não só no fato de as atuais competências de uma organização serem o suporte dos atuais produtos e/ou serviços, como também, de as competências essenciais futuras serem o suporte da competitividade futura (ou ausência dela) da organização. Como as competências essenciais levam tempo a construir, as organizações devem manter uma visão do futuro (e das capacidades eventualmente necessárias) como forma a não virem a ser surpreendidas. Adicionalmente, as competências essenciais contribuem para a abertura de novos mercados para a organização.

Portanto, defende-se que, paralelamente à gestão dos negócios na perspectiva dos mercados que servem, as organizações mantenham e desenvolvam seu foco de atenções nas suas competências essenciais (Hamel, 1994). Uma organização deve não só gerir a sua carteira de produtos ou serviços mas também uma carteira de competências chave.

A definição de competência essencial apresentada no início desse item, apesar de estabelecer uma base de trabalho, não ajuda muito na tarefa delicada de identificar, numa organização onde existem várias capacidades, quais delas são, realmente, competências essenciais.

Cunha (2001) considera que, para uma dada capacidade ser considerada uma competência essencial tem que satisfazer, cumulativamente, três requisitos:

- Contribuir de forma drástica para o valor dos produtos ou serviços percebidos pelos clientes: existem vários benefícios que uma organização passa ao cliente. Desses, alguns são chave – os que justificam a preferência do cliente – outros são acessórios, podendo ser encarados como atributos dos quais não depende a opção final do cliente. As competências essenciais contribuem de forma inequívoca para acrescentar valor aos benefícios mais relevantes para os clientes.

- Ser elemento de diferenciação em relação aos concorrentes: Tal requisito não implica que a competência essencial seja detida unicamente pela organização, mas pelo menos tem que existir um fator que a diferencie relativamente aos concorrentes. Quando tentam identificar as competências essenciais, grande parte das organizações tendem a incluir capacidades que, embora possuam, não são na realidade competências essenciais. Todas as unidades da organização querem garantir que as suas operações sejam encaradas como essenciais. Uma forma de evitar que as várias capacidades identificadas sejam sobrevalorizadas é submetê-las a um processo de *benchmarking* – uma comparação de operações idênticas, entre organizações, não necessariamente da mesma área, com vista ao auto-aperfeiçoamento.
- Ser extensível: Uma dada capacidade pode passar nos dois primeiros testes, mas para ser garantidamente uma competência essencial deve ainda satisfazer uma última condição, ou seja, a organização deve poder servir-se dela para aplicação numa nova gama de produtos ou serviços futuros. Se tal não for possível, então não se está em presença de uma competência essencial.

4.4.2 Fatores Críticos de Sucesso (*Critical Success Factors*)

A idéia de identificar os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) como sendo a base para determinação das informações necessárias dos Gestores foi proposta, inicialmente, por Daniel (1961). Posteriormente, Rockart (1979) popularizou a idéia, definindo os FCS como “elementos de postura estratégica essenciais para assegurar ou melhorar a posição competitiva da empresa frente à concorrência”. Os Fatores Críticos de Sucesso são, para qualquer empresa, o número limitado de áreas nas quais os resultados, se forem satisfatórios, irão assegurar um desempenho competitivo de sucesso para a organização. Não devem ser confundidos com os objetivos ou com as estratégias da empresa. Os objetivos definem o que a empresa deseja alcançar e as estratégias definem como alcançar os objetivos.

Os Fatores Críticos de Sucesso são os meios que garantem a realização dos objetivos, permitindo, ao mesmo tempo, uma posição mais objetiva referente à estratégia de implantação do

Sistema de Inteligência Competitiva. A característica principal dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) é de arborescência, por esta razão se recomenda que sejam definidos poucos fatores críticos, não mais de uma dezena, porque serão desdobrados, por meio de objetivos e metas, até o nível dos processos-chaves ou das necessidades de cada gerente ou especialista. O desdobramento dos fatores críticos em árvores hierárquicas de pertinência permite reconhecer a importância relativa de cada ramificação da árvore e identificar melhor as linhas de difusão da informação aos usuários. Constitui, portanto, importante ferramenta de análise, sendo geralmente elaborada por grupos de especialistas das áreas envolvidas Leidecker e Bruno (1984) e Monteiro e Batocchio (2002).

Daniel (1961) e Leidecker e Bruno (1984) e Silva (2002), defendem que os FCS podem ser divididos em três categorias de planejamento. Cada categoria corresponde a uma fonte potencial de FCS, ou seja:

- *Organizacional*: Utiliza a visão interna da empresa para promover o alinhamento entre os possíveis Fatores Críticos de Sucesso;
- *Setor de atividade empresarial*: Focaliza certos fatores dentro da estrutura básica que têm importância significativa no desempenho de qualquer companhia do setor em análise;
- *Ambiente*: Contempla fatores que superam os limites do setor empresarial, tais como ambiente econômico, social e político.

Em seguida, Leidecker e Bruno (1984) apresentam e discutem oito técnicas de identificação dos FCS, comentando as vantagens e desvantagens de cada uma. As técnicas são as seguintes:

1. Análise ambiental
2. Análise da Estrutura do Setor de Atividades
3. Especialidade da empresa ou do setor
4. Análise dos competidores
5. Análise das empresas líderes do setor
6. Avaliação da companhia
7. Fatores temporais e intuitivos
8. Impacto da Estratégia de Mercado no lucro

A utilização dos FCS vem se tornando mais constante à medida que aumentam a competição nos diversos mercados consumidores. Os Fatores Críticos de Sucesso tornaram-se ferramentas importantes no planejamento estratégico das empresas, tanto para as de enfoque tradicional quanto àquelas inovadoras.

São inúmeros os fatores que influenciam no desempenho de uma empresa. Para a área de contabilidade de uma empresa, por exemplo Ter a contabilidade mensal encerrada dentro dos limites de prazos estabelecidos, e com exatidão nas informações, é uma de suas principais preocupações. Da mesma forma, ter as instalações sempre limpas é outra preocupação legítima da área administrativa da empresa, assim como também são legítimas as preocupações com as condições de trabalho dos funcionários, com o controle de materiais, com o cumprimento de prazos para o fornecimento de informações para órgãos governamentais, entre inúmeros outros aspectos. Entretanto, do ponto de vista de relacionamento com seus mercados e com o ambiente, apenas alguns poucos fatores respondem pela quase totalidade das possibilidades de sucesso de qualquer organização. Esses fatores são básicos para o sucesso da organização, e por isso, denominados Fatores Críticos de Sucesso (FCS).

Por mais que uma empresa possa ser eficiente nas suas diversas áreas operacionais, se ela estiver vulnerável em Fatores Críticos de Sucesso é muito provável que não consiga ter competitividade. Tem-se, por exemplo, um automóvel, cujas necessidades básicas são: consumo e manutenção, assistência oferecida, conforto, estilo e acabamento, segurança, desempenho, etc. (Torres, 1995). Além das características dos produtos oferecidos, nos elos de comunicação e ligação da empresa com o mercado encontram-se importantes Fatores Críticos de Sucesso. Para uma montadora de automóveis, um dos principais Fatores Críticos de Sucesso é o acesso ao mercado, através da rede de concessionárias eficientes. Portanto, uma aplicação estratégica dos Fatores Críticos de Sucesso pode ser um sistema de informações sobre as atividades de atendimento de cada concessionária.

Faz-se necessária, portanto, a escolha cuidadosa do conjunto de Fatores Críticos de Sucesso. A literatura traz diferentes técnicas para essa escolha, como pode ser visto em Torres (1995), Furlan (1997), entre outros.

Znaty (1979) utilizou os Fatores Críticos de Sucesso em estudos de casos realizados em duas grandes companhias atuantes nos setores de abrasivos, derivados de petróleo, produtos de segurança, cimento, química, aeroespacial e alumínio. Ambas as companhias possuíam mais de 22 mil funcionários. Por meio da análise utilizando os FCS, Znaty (1979) comparou as diferenças de nível tecnológico das companhias, encontrou inconsistências entre as áreas da mesma companhia e comparou os níveis de centralização de processos de desenvolvimento, operação e gerenciamento de sistemas das companhias.

Battaglia (1999) propõe a construção de um modelo de Sistema de Informação de Clientes da FINEP a partir dos elementos da inteligência competitiva, a qual é capaz de integrar o planejamento estratégico, atividade de marketing e de informação, objetivando o monitoramento constante do ambiente externo, com respostas rápidas e precisas à empresa no que diz respeito aos movimentos do mercado. A inteligência competitiva faz uso do método dos Fatores Críticos de Sucesso para suportar o processo decisório da empresa.

Torres (1995) considera fundamental o atendimento das necessidades percebidas pelos consumidores / clientes, tais como assistência técnica, segurança, conforto, desempenho, entre outros. Os Fatores Críticos de Sucesso não se limitam apenas a identificar as características dos produtos oferecidos. Os níveis de comunicação e de ligação da empresa com o mercado também são contemplados por essa técnica, tais como os canais de distribuição, os meios de comunicação e divulgação e os métodos de vendas.

Essas relações entre a empresa e o mercado correspondem a uma visão estratégica da empresa, como pode ser visto na Figura 4.2.

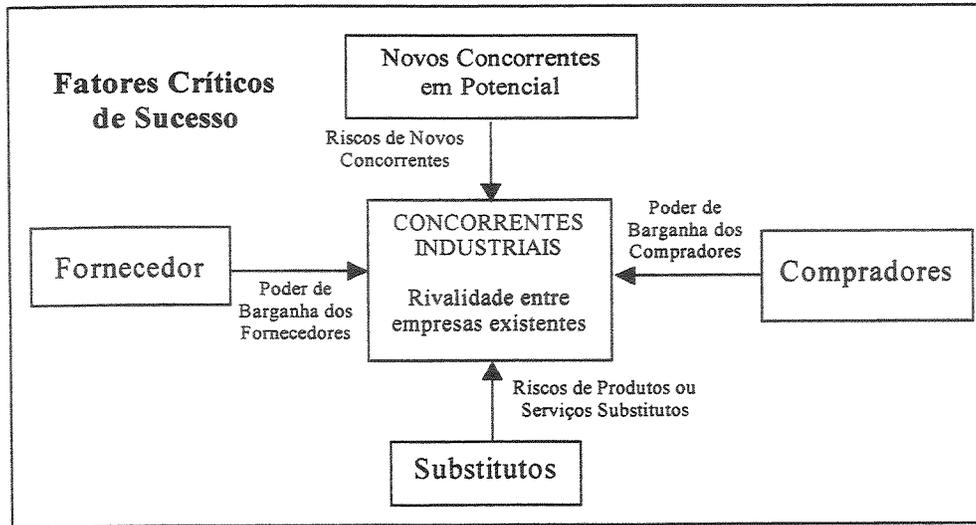


Figura 4.2 Relação entre os Fatores Críticos de Sucesso e as Forças Competitivas em âmbito Industrial (Adaptado de Porter, 1992).

A Figura 4.2 apresenta a relação entre os Fatores Críticos de Sucesso e as cinco forças competitivas que determinam a rentabilidade da empresa. Segundo Porter (1992), essas forças são capazes de influenciar os preços, os custos e o investimento necessário das empresas em um setor industrial. Na Figura 4.2 verifica-se a importância da afinidade entre os FCS e o ambiente externo das empresas. Nesse sentido, os FCS devem contribuir estrategicamente para que a empresa mantenha sua posição competitiva em relação à concorrência.

Uma visão de nível tático é apresentada na Figura 4.3, que mostra a relação entre os Fatores Críticos de Sucesso e o Sistema de Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) de uma empresa manufatureira. Verifica-se que todas atividades desempenhadas pelo PPCP devem ser norteadas pelos Fatores Críticos de Sucesso de modo a garantir a satisfação e exigências dos clientes, ou seja, os níveis de serviços (Pedroso, 1999 e Shafer e Byrd, 2000).

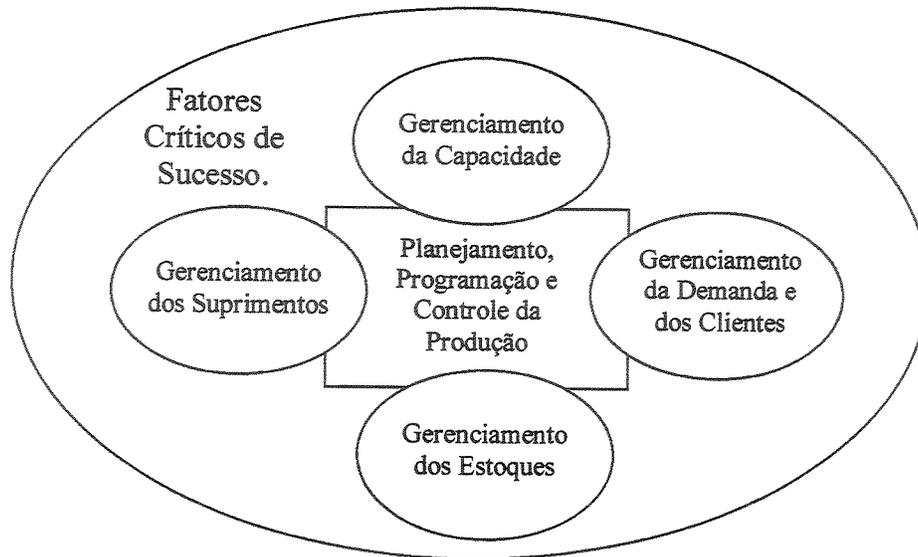


Figura 4.3 Relação entre os Fatores Críticos de Sucesso e o PPCP.

O Sistema de Planejamento, Programação e Controle de Produção refere-se à área de decisão da empresa e objetiva planejar e controlar os recursos alocados ao processo produtivo, visando atender à demanda dos clientes (Slack et al. 1996).

As decisões tomadas pelo PPCP afetam diretamente importantes medidas internas à empresa, tais como os níveis de estoque (matéria prima em processo, e de produtos semi-acabados e acabados) e a utilização da capacidade produtiva, bem como o desempenho percebido pelos clientes.

4.5 Sistemas de Apoio à Decisão

Neste item, são apresentados os fundamentos dos Sistemas de Apoio à Decisão, *Business Intelligence* e Sistemas de Apoio à Decisão Multicritérios. O objetivo dessa abordagem é apresentar as ferramentas gerenciais na tomada de decisão empresarial.

4.5.1 Fundamentos dos Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)

O conceito de Sistema de Apoio à Decisão (*Support Decision System – DSS*) foi articulado na década de 1970 por Scott Morten (1971) sob o termo Sistema de Decisões Gerenciais (*Management Decision Systems*). Os sistemas de apoio a decisão são projetados para apoiar os gestores de negócios no processo de tomada de decisão, baseado em uma perspectiva de longo prazo, no fato real de uma informação (Alter, 1977; Keen 1981 e Teixeira, 1999). Os Sistemas de Apoio a Decisão tem como características:

- Apresenta dados de várias formas;
- A saída do sistema deve conter informações relevantes, em formato adequado;
- Bom gerenciamento de banco de dados;
- Foco no armazenamento, processamento e fluxo de dados, no nível operacional;
- Processamento eficiente de transações;
- Processamento planejado e otimizado;
- Relatórios operacionais e para gerenciamento.

Aquaroni, Cazarini (2001), apresentam as etapas do processo decisório, como pode ser visto na Figura 4.4.

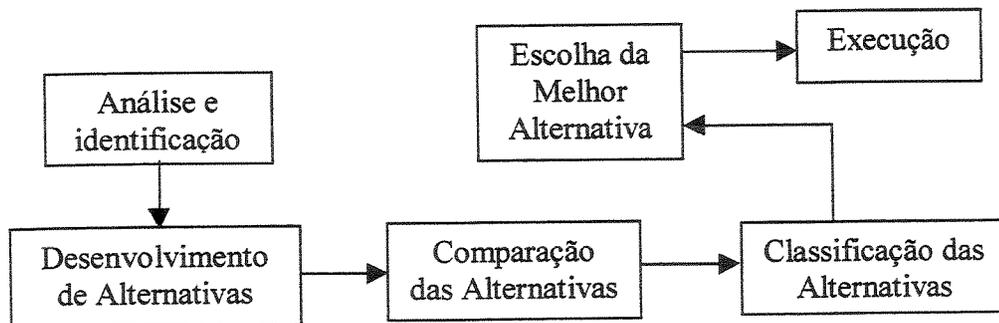


Figura 4.4 Etapas do Processo Decisório (Fonte: Aquaroni, Cazarini, 2001).

Um Sistema de Apoio à Decisão (SAD) pode ser dividido em duas partes: Sistemas Orientados a Modelos e Sistemas Orientados a Dados, como identifica a Figura 4.5:

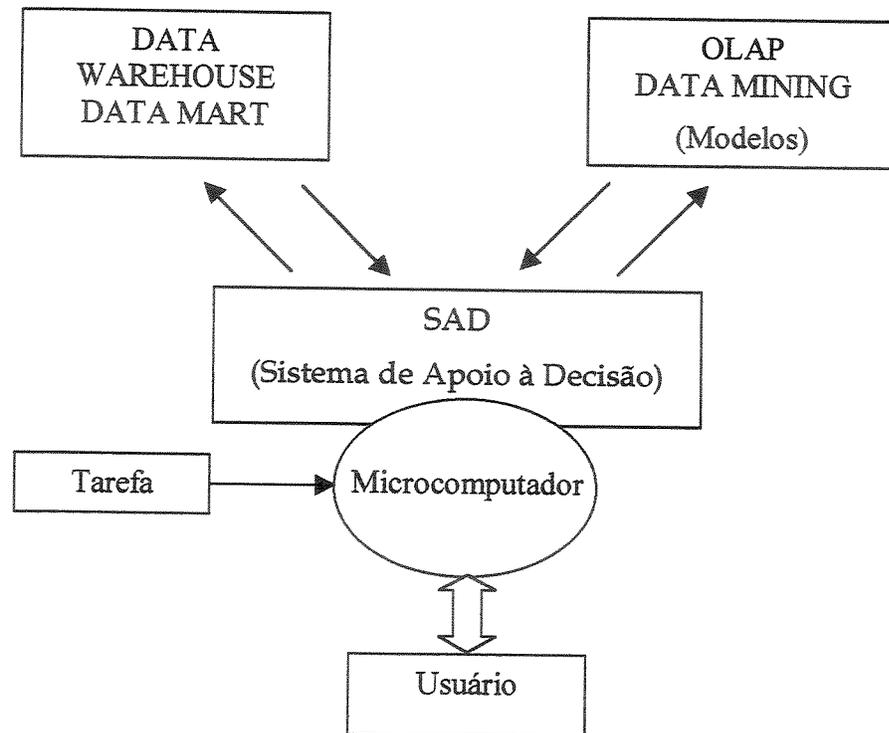


Figura 4.5 Componentes de um SAD (Adaptação de Sprague Jr., Watson, 1989).

Os Sistemas orientados a Modelos baseiam-se em modelos teóricos e capacidade de análise e agregação de dados em estatísticas e históricos. Já os Sistemas Orientados a Dados, têm a função de computar totais, médias e distribuições em perspectivas, oferecendo várias respostas para a interpretação do tomador de decisão. (Sprague Jr., Watson, 1989 e Teixeira, 1999).

Embora possa haver diferenças significativas entre sistemas de apoio à decisão, existem também semelhanças entre eles. Existe uma interface através da qual o usuário direciona seus atos e recebe respostas do SAD. Esse processo normalmente é conhecido como o diálogo entre o usuário e o sistema. Há também o *Datawarehouse* e o *Data Mart*, como base de dados, que servem para funções tais como fornecer informações em resposta a consultas do usuário, suprir dados para o desenvolvimento, a atualização e processamento de modelos, bem como para armazenar os resultados intermediários e finais das análises efetuadas. E finalmente, há o banco de modelos, que inclui modelos permanentes tais como: recursos para o desenvolvimento e a

atualização dos modelos. A interface, o banco de dados e o banco de modelos podem ser vistos como a arquitetura para o SAD.

O foco exclusivo no papel dos gerentes como responsáveis pela tomada de decisões segundo Matias (2000), geram um quadro, em que o uso do SAD ocorre no contexto de diversos outros papéis e atividades, os quais tem que ser levados em consideração para que se possa compreender o papel da tecnologia na tomada de decisões.

As ferramentas do SAD passaram a ajudar os tomadores de decisão a encontrar o melhor caminho na busca de dados importantes para os negócios. Uma decisão, às vezes, tinha que ser tomada em horas ou até mesmo em minutos, mas não havia ferramentas no mercado e nem bancos de dados corporativos que disponibilizassem as informações necessárias em tempo hábil. Estes executivos precisam de dados históricos e resumidos para atender suas necessidades em bancos de dados distintos, às vezes com tecnologias específicas para esse tipo de aplicação, contando com metodologia de modelagem de dados também específica. Estas respostas podem ser obtidas através das novas ferramentas do SAD como o *Datwarehouse*, *Data Mart*, *OLAP2* e *Data Mining*.

Casarotti (1993), apresenta um ambiente para apoio à tomada de decisão de problemas da vida real que possam ser modelados utilizando o enfoque multicritério. Considera que um Sistema de Apoio à Decisão, normalmente, é composto de três partes:

- 1) Sistema para gerenciamento de interface: Consiste de todas as interfaces entre o usuário e o sistema tais como a linguagem usada para definir um problema (modelo) e o modo como os resultados são impostos (gráficos, tabelas, relatórios).
- 2) Gerenciamento de dados: Envolve a criação, armazenamento, manipulação e recuperação de dados, o que pode ser conseguido através de um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), interligado ao SAD.
- 3) Sistema de gerenciamento de modelos: Deve funcionar como um SGBD, porém utilizando modelos ao invés de dados.

Nesse sentido, um Sistema de Suporte à Decisão deve ser suficientemente fácil de ser utilizado por usuários que tenham pouco ou nenhuma experiência em computadores e em programação matemática.

As regras apropriadas para um SAD em um contexto geral dentro de um contexto de sistema de informação (Sprague Jr., Watson, 1989 e Bonczek, Holsapple, Whinston, 1981), são as seguintes:

- Aumentar o desempenho do sistema de informações para ajudar no desempenho das pessoas na organização;
- Os trabalhadores do conhecimento são os clientes dos SAD;
- A empresa é o contexto para o SAD;
- A aplicação da Tecnologia da Informação é o desafio e oportunidade para os SAD.

4.5.2 Business Intelligence

A necessidade da empresa adequar-se rapidamente às mudanças do mercado, aos avanços tecnológicos e à concorrência exige a utilização de ferramentas que contribuam com o tomador de decisões em sua tarefa de conduzir a empresa rumo ao seus objetivos. O *Business Intelligence* (BI) é um conceito muito atual que vai além da gestão empresarial. Entre outras coisas, envolve a utilização de produtos e soluções com tecnologia analíticas de ponta que permitem transformar dados armazenados em bases de dados em informações que auxiliam os diversos níveis de uma empresa na tomada de decisões. Inteligência é o produto da transformação de dados em informação, após ser analisada ou inserida em um determinado ambiente. Esta informação transformada, aplicada a um determinado processo de decisão, gera vantagem competitiva para a organização (Decision Warehouse, 2002).

O *Business Intelligence* pode ser definido como sendo um processo de coleta, transformação análise e distribuição de dados para melhorar a decisão dos negócios (Polcelli e Souza, 2002). Fazem parte dos pacotes de *Business Intelligence* existentes, o *Data Warehouse* (DW), Sistemas de Suporte à decisão (DSS), Sistemas de informação executivas (EIS), sistemas de Gestão Integrados (ERP), ferramentas de mineração de dados, conhecidas como *datamining* e

OLAP (*Online-Analytical-Processing*), que permite análises sofisticadas em grande volumes de dados com desempenho excepcional proporcionando excelente apoio para Tomada de Decisão (NST, 2002). São nelas que estarão armazenados os dados que serão transformados em informações competitivas (BR Intelligence, 2002 e Polcelli, Souza, 2002).

Wong e Monaco (1995) pesquisaram a aplicação de sistemas de negócio inteligente (ES - *Expert Systems*) publicadas entre 1977 e 1993. A pesquisa concluiu a necessidade de uma integração desse tipo de negócio de maneira que seja capaz de realizar a estratégia organizacional a partir da integração da tecnologia de sistemas de negócio inteligente com outras existentes, havendo assim, novas oportunidades para aplicar o ES existente para negócios ES no futuro.

4.5.3 Sistemas de Apoio à Decisão Multicritérios

O processo decisório significa optar entre diversas alternativas viáveis oferecidas. Vários fatores influenciam uma decisão como informações, recursos e tempo disponíveis. O método chamado “Apoio à Decisão Multicritério” tem por objetivo levar à melhor seleção entre as alternativas propostas, ponderando todas as informações e recursos disponíveis e os objetivos desejados, procurando conduzir à decisão que permita obter os melhores resultados.

A obtenção de melhores resultados alcançados por meio de sistemas de apoio à decisão proporcionam, por sua vez, restrições no processo de modelagem que é uma representação simplificada da realidade, mediante a qual procura-se identificar e destacar seus elementos que sejam os mais importantes para a decisão. No processo de modelagem, troca-se a riqueza e abrangência da realidade por poder de análise e capacidade de experimentação.

Os elementos de um modelo são (Ehrlich, 1996):

- Variáveis de controle ou de decisão - sobre as quais pode-se atuar visando atingir objetivos específicos;
- Variáveis de estado ou da natureza - sobre as quais não se tem controle, mas que afetam as conseqüências ou resultados de uma decisão;

- Estrutura do modelo - corresponde às equações matemáticas que comprometem as relações no modelo;
- Parâmetros - valores numéricos que entram nas equações;
- Critérios de decisão ou preferências;
- Objetivos ou metas.

Segundo Ehrlich (1996), as seguintes etapas normalmente são necessárias para elaborar um modelo de apoio a decisão:

- 1) *Formulação* – Tem por objetivo compreender e estabelecer a decisão a ser tomada, quais são os objetivos pretendidos, as alternativas disponíveis e quais são incertezas envolvidas.
- 2) *Análise determinística* – Através da obtenção de uma função que expresse um valor comparável para as alternativas, eliminar as alternativas fora da realidade, resumir as alternativas redundantes, analisar e determinar as variáveis de maior sensibilidade.
- 3) *Análise probabilística* – Trata-se da ponderação dos efeitos das incertezas levantadas sobre as variáveis mais sensíveis, elaborando uma análise dos riscos da decisão
- 4) *Avaliação* - Determinar opções para obtenção dos valores ótimos esperados, pela análise da distribuição de risco cumulativo e de sensibilidade, avaliando o valor da informação obtida pelo modelo e, conforme o caso, rever a partir da formulação (retorno à etapa 1).
- 5) *Apresentação dos resultados e do resumo das análises.*

Uma modelagem de apoio à decisão desse tipo permite identificar quais variáveis são mais relevantes à decisão, possibilitando a análise de muitas alternativas, acúmulo de conhecimento, facilidade de comunicação e análise de resultados. Estas vantagens são obtidas através da estruturação de um problema complexo sob uma forma mais compreensível e da utilização de programas de computadores especializados disponíveis mercado (Ehrlich, 1996 e 1996a).

As três principais metodologias disponíveis de análise multi-critério são:

- I) Teoria da Utilidade de Multi-Atributo - *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT)
- II) Processo de Análise Hierárquica - *Analytic-Hierarchy Process* (AHP)
- III) Apoio a Decisão Multi-Critério - *Multi-Criteria Decision Aid* (MCDA)

A Tabela 4.1 apresenta, de maneira resumida, as principais características de cada uma dessas metodologias de análise multi-critério.

Tabela 4.1 Comparação entre métodos Multi-critérios (Fonte: Pereira, 1999).

Características dos Métodos	MAUT	AHP	MCDA
Análise Prévia	Detalhamento das variáveis e suas relações	Análise hierárquica do problema	Análise hierárquica do problema
Expressão Comparativa	Função de utilidade (Trade-off) entre atributos	Comparação quantitativa entre dois atributos	Comparação quantitativa entre dois atributos
Comparação das Alternativas	Cálculo matemático	Cálculo matemático	Lógica
Resultado	Lista priorizada de alternativas	Lista priorizada de alternativas	Melhor alternativa

A completa explanação dos métodos referidos acima poderão ser encontrados em Pereira (1999), Ehrlich (1996, 1996a e 1999) e Saaty (1990). A literatura traz aplicações dessas técnicas, como pode ser visto em Paiva Júnior (2000) que aplicou a metodologia AHP para analisar o processo de reestruturação ferroviário e propor um sistema de monitoração do desempenho das concessões ferroviárias ao Ministério dos Transportes para garantir a qualidade dos serviços ferroviários. Lee, Ha e Kim (2001) utilizaram o AHP na determinação de fatores tangíveis e intangíveis no processo de seleção e classificação de fornecedores e Pereira (1999) propõe a conjugação do trabalho de desenvolvimento do *Balanced Scorecard* com o método de Análise Hierárquica de Processos (AHP) para priorizar investimentos num sistema logístico integrado.

4.6 Comentários Finais sobre o Capítulo

Neste capítulo foram apresentadas diversas técnicas de análise de investimentos. Verifica-se uma grande amplitude de técnicas e práticas disponíveis para a avaliação de investimentos. Nesse conjunto, são encontradas técnicas simples como o Período de *Payback* que, apesar de pouco precisa, é bastante prática para aplicação no ambiente operacional. Por outro lado, o *Balanced Scorecard* atua de maneira global na empresa, auxiliando no processo de tomada de

decisão dos gestores em diversas perspectivas do empreendimento. Foram apresentadas também noções sobre Sistemas de Apoio à Decisão, as técnicas mais utilizadas e algumas aplicações no ambiente gerencial. Contata-se a importância que as decisões em uma organização sejam tomadas levando-se em consideração os objetivos estratégicos macros da empresa. O uso de informações confiáveis e de sistemas que auxiliam este tipo de informação, tornou-se uma questão central ao sucesso organizacional, onde todos os investimentos do negócio nesta área devem estar sempre alinhados com a tecnologia de informação desenvolvida e também com o armazenamento de seus dados em bancos de dados consistentes e capazes de unificar as informações como um todo.

No próximo capítulo é apresentada a metodologia para análise de investimento proposta neste trabalho. Essa metodologia tem por principal característica, a quantificação dos fatores intangíveis de um processo de tomada de decisão.

Capítulo 5

Metodologia

5.1 Introdução

Este capítulo apresenta a proposta de metodologia para a análise do investimento. Como foi descrito em capítulos anteriores, o principal objetivo desta pesquisa é propor uma ferramenta adicional ao tomador de decisões, a qual sirva de apoio em suas tarefas. Essa ferramenta tem por objetivo quantificar os parâmetros subjetivos que estão presentes durante o processo de análise de investimentos.

A principal motivação de um investimento é a expectativa de retorno financeiro que ele proporciona. Muitas técnicas financeiras de análise de investimentos foram desenvolvidas ao longo dos tempos (ver SLACK, 1993; ROSS, 1995; MACHILINE, 1987; entre outros). Técnicas como Retorno sobre o Investimento, Período de Retorno, Taxa de Interna de Retorno, Valor Presente Líquido, Taxa Média de Retorno Contábil entre outras, foram e continuam sendo fortes aliadas de gestores e administradores, tanto em ambientes empresariais quanto acadêmicos.

Diante dos avanços tecnológicos, da grande disseminação dos recursos de telecomunicações e do aumento da competição em, praticamente, todas as áreas de conhecimento, inúmeros fatores que, até então não eram abordados por esses métodos tradicionais (basicamente financeiros), passaram a ter importância fundamental na gestão do empreendimento. Esses fatores, conhecidos por fatores intangíveis ou não-financeiros são reconhecidos atualmente como capazes de influenciar os ganhos de competitividade do negócio.

No item 5.2 desse capítulo apresenta-se o algoritmo da metodologia de análise de investimentos proposta. Essa metodologia pressupõe a utilização do Método da Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC²T). No item 5.3 o método MC²T é apresentado detalhadamente. O item 5.4 apresenta um exemplo fictício da aplicação da metodologia e, finalmente na seção 5.5, apresenta-se um método auxiliar para a identificação de Fatores Críticos de Sucesso.

5.2 Proposição de Metodologia para Análise de Investimentos

A metodologia proposta utiliza-se de indicadores de desempenho aplicados nos instantes anterior e posterior à implementação de um determinado projeto. As diretrizes para a escolha desses indicadores variam conforme a natureza do projeto em estudo. É importante que os indicadores de desempenho adotados sejam relevantes e sensíveis às alterações propostas. A Tabela 5.1 apresenta alguns exemplos de indicadores de desempenho e sugere as respectivas motivações.

Tabela 5.1 Exemplos de Indicadores de Desempenho.

Indicadores de desempenho	Investimento em
Produtividade por funcionário	Melhoria de processos
Índice de rejeição	Melhoria de processos Melhoria da qualidade
Expectativa de vendas	Processos de marketing ECR (<i>Enterprise Customer Response</i>) Desenvolvimento de novos produtos
Imagem da empresa	Produtos ecológicos Projetos sociais Restauração de ambientes históricos
Níveis de estoques	Armazenagem Controle de processos

Caso a empresa disponha de um conjunto de indicadores, esses poderão ser analisados, selecionando-se aqueles que melhor se adaptem ao modelo e, caso seja necessário, pode-se propor novos indicadores. A Figura 5.1 apresenta o algoritmo de tomada de decisão de investimentos, considerando a implementação do MC²T.

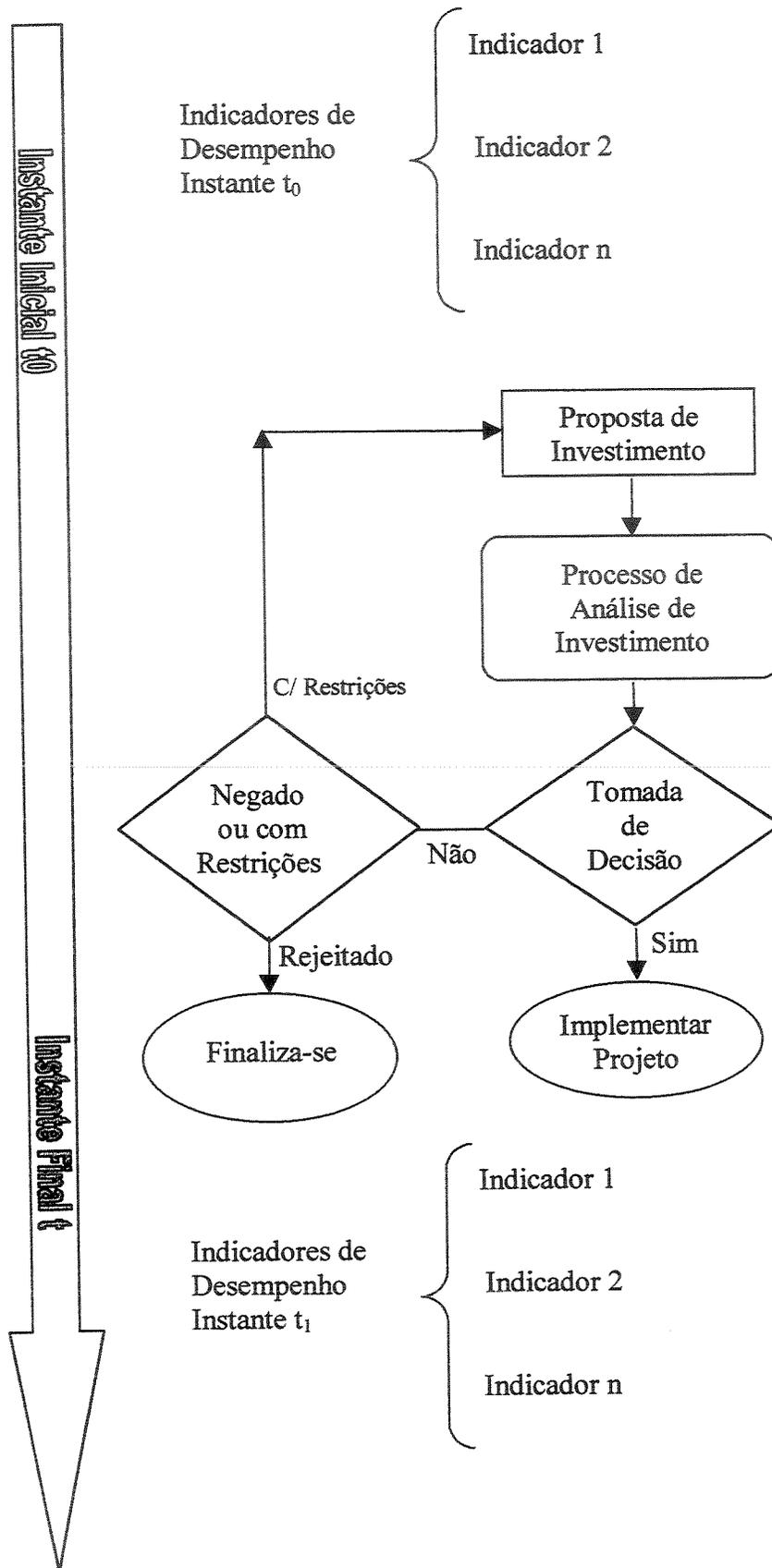


Figura 5.1 Processo decisório no intervalo de tempo
85

Uma vez apurados os indicadores de desempenho no instante t_0 (antes da implementação), dá-se início ao processo de análise do projeto, conforme está representado na Figura 5.1.

Uma proposta de investimento provoca o início (*start*) do processo de análise de investimento e, conseqüentemente, à tomada de decisão, a qual poderá aprovar o projeto, aceitá-lo com restrições ou mesmo rejeitá-lo. Caso o projeto seja aceito com restrições, retorna-se à fase de formulação da proposta. Caso o projeto seja aceito sem restrições, passará à fase de implementação. Em caso de o projeto ser rejeitado, o processo finaliza-se com o arquivamento da proposta.

Uma vez implementado o projeto, são resgatados os indicadores de desempenho adotados na fase inicial e reavaliados, no sentido de verificar a eficiência da implementação do projeto.

5.2.1 O processo de Análise de Investimento

A metodologia apresentada nesta pesquisa propõe a aplicação do Método da Matriz de Competências Direcionadas ao Cliente (MC²T) em paralelo à Análise Financeira do projeto, como pode ser visto na Figura 5.2. O MC²T caracteriza-se por analisar os Fatores Qualitativos de um projeto. A saída do método é um indicador de confiança relativo à implementação do projeto. Esse indicador deverá ser utilizado em paralelo aos resultados alcançados pela análise financeira para fins de tomada de decisão.

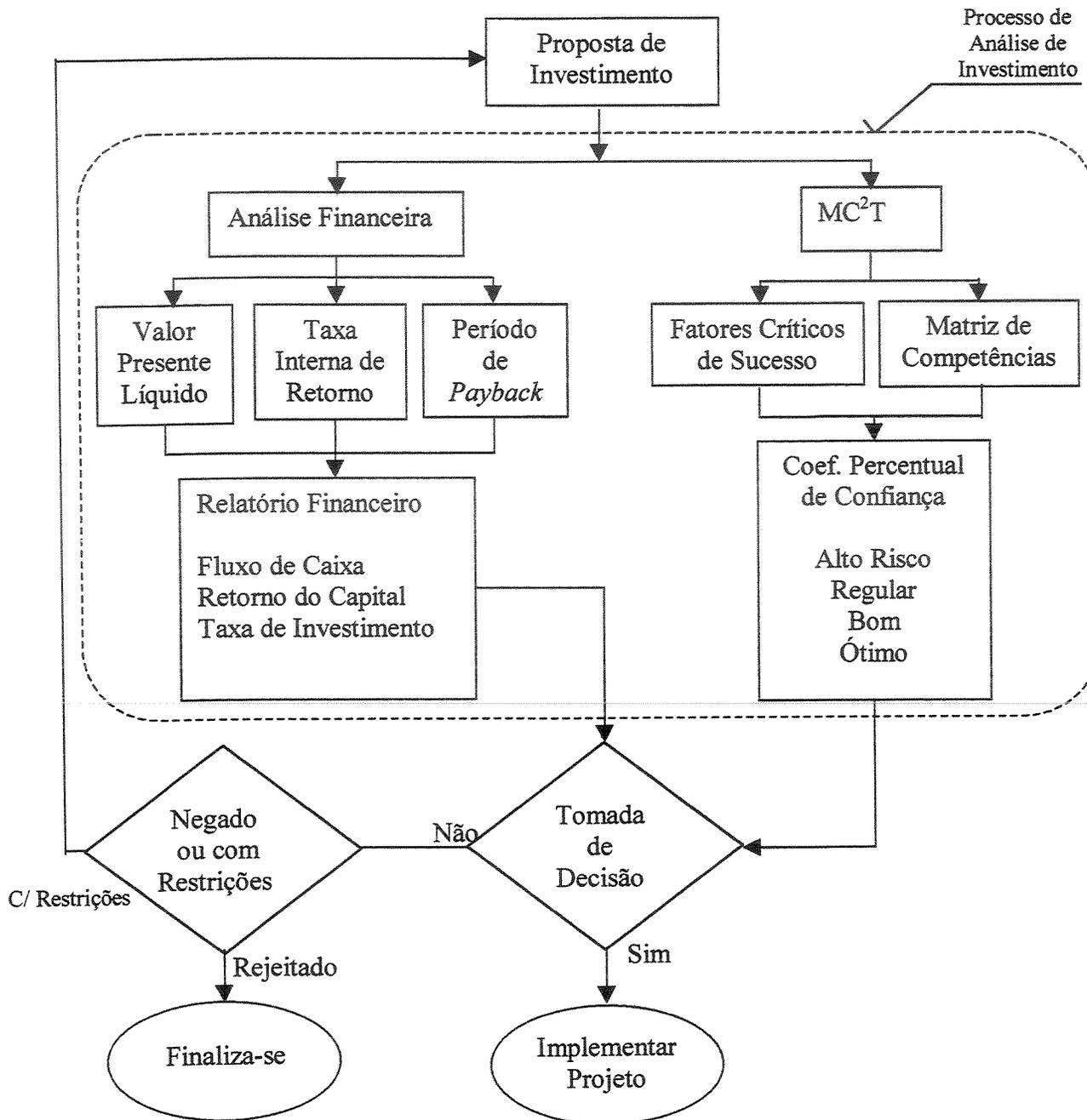


Figura 5.2 Algoritmo de tomada de decisão.

5.3 O Modelo da Matriz de Competências Tecnológicas

O modelo denominado Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC²T), tem por objetivo avaliar quantitativamente as vantagens estratégicas obtidas através dos investimentos em Tecnologia. Dentre esses investimentos estão a aquisição de equipamentos, software e hardware, novas instalações, terceirização de serviços/produção, entre outros.

O modelo atua de maneira complementar no processo decisório durante a análise de investimentos. Considerando-se que os fatores financeiros são amplamente contemplados pelos métodos tradicionais, o modelo aqui apresentado analisa os aspectos intangíveis envolvidos no investimento em questão. Através do modelo da Matriz de Competências, o tomador de decisões é capaz de quantificar inúmeros fatores de ordem basicamente qualitativos. Essa quantificação se faz através da interpolação entre os Fatores Críticos de Sucesso do empreendimento e as vantagens estratégicas do investimento em tecnologia. O resultado é apresentado em termos percentuais, e indica o nível de viabilidade do investimento. Esse resultado complementa as análises financeiras e pode ser aplicado em situações de desempate ou de grandes incertezas.

O Modelo MC²T também poderá ser utilizado para avaliar projetos em nível de setor produtivo (Indústria, Comércio, Serviços) ou mesmo em projetos de abrangência governamental. O escopo deste trabalho terá como enfoque o ambiente interno à empresa. Inicialmente, o modelo foi desenvolvido em planilha MICROSOFT®EXCEL 97. Para uma etapa posterior, pretende-se utilizar uma linguagem de programação.

A estrutura básica do modelo é dividida em duas partes: Competências Tecnológicas Direcionadas ao Cliente e Fatores Críticos de Sucesso (FCS).

5.3.1 Competências Tecnológicas Direcionadas ao Cliente

Competências Tecnológicas de um determinado projeto equívalem às motivações e expectativas geradas em função do empreendimento. Ao realizar o *check-list* das competências do projeto (itens de competências) o gestor se obriga a analisar todos os pontos positivos relacionados ao empreendimento tais como, duração do projeto, o impacto sobre a empresa, clientes e fornecedores, impactos ambientais, concorrência, mão de obra, processos produtivos, entre outros. Essa etapa poderá ser realizada pela equipe de profissionais que estejam diretamente vinculada ao projeto. Com o objetivo de maximizar a abrangência da análise, técnicas de *Brainstorming* poderão ser utilizadas. Detalhes sobre a técnica de *Brainstorming* poderão ser encontrados em Csillag (1991) e Basso (1991).

Terminada a fase de *check-list*, dá-se início ao refinamento das informações. Nessa fase, informações duplicadas deverão ser retiradas, informações complementares deverão ser condensadas, enquanto outras de baixa relevância deverão ser expurgadas da lista de competências.

A próxima etapa é agrupar os itens de competências em grupos de competências tecnológicas. As competências tecnológicas são agrupamentos dos itens que foram listados anteriormente. O número de grupos poderá variar livremente, segundo as necessidades do empreendimento em análise.

Cada grupo de competência tecnológica receberá um peso (W) em relação aos demais. Esse peso refere-se ao nível de importância de um determinado conjunto de competências para o sucesso final do empreendimento. Os valores a serem alocados para cada grupo de competência varia de 0 a 1, sendo que a somatória desses pesos equivale a uma unidade (1). Essa análise deve ser realizada tendo com base a proximidade da empresa com o consumidor final, o ramo de atividade, o Planejamento Estratégico da Empresa (em caso de abrangência do projeto em nível de corporação), ou as linhas mestras de atuação do(s) departamento(s) envolvido(s) no projeto. Os valores a serem adotados devem retratar as prioridades da empresa.

A seguir, são descritos alguns exemplos de grupos de competências tecnológicas:

- Aumento de produtividade;
- Inserção em novos mercados;
- Elevação dos níveis de serviços;
- Maior integração com fornecedores;
- Relacionamento pró ativo com o cliente;
- Promover integração entre parceiros (em caso de fusões empresariais);
- Promover a perenidade do negócio;
- Redução de atividades no sistema de cobrança;
- Redução / Simplificação do trâmite de informações na cadeia de suprimentos;
- Aumentar a confiabilidade da cadeia de suprimentos;

- Sincronizar o fluxo de materiais entre fornecedores – empresa – clientes;
- Reduzir custos de transporte;
- Entre outros.

5.3.2 Fatores Críticos de Sucesso

Um dos aspectos mais relevantes a serem analisados no posicionamento estratégico de qualquer empresa refere-se aos fatores fundamentais para o sucesso no ramo objeto da análise. Nesse sentido, os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) foram adotados como referência no desenvolvimento do MC²T. Se o projeto estiver circunscrito a uma área específica da empresa, deverão ser considerados os Fatores Críticos de Sucesso da área em questão. Se o projeto abranger duas ou mais áreas da empresa, deve-se considerar os FCS das áreas envolvidas. Neste caso, uma seleção dos FCS mais relevantes pode ser necessária. Se o projeto possuir uma abrangência que envolva a empresa como um todo, deve-se considerar os FCS da companhia, fazendo uso do Plano Estratégico da empresa. No Item 5.5 deste capítulo é apresentada uma proposta para identificação dos Fatores Críticos de Sucesso.

Após a seleção dos Fatores Críticos de Sucesso, faz-se necessário classificá-los em ordem de importância para o negócio. Essa classificação deverá considerar o investimento em questão. Os Fatores Críticos de Sucesso serão classificados de 1 a 10, sendo 1 os itens de menor influência, enquanto 10, os itens de maior influência.

5.3.3 Desenvolvimento do Método

A próxima etapa é o cruzamento dos Fatores Críticos de Sucesso com as Competências Tecnológicas (daí a denominação do método).

A ponderação dentro da Matriz de Competências Tecnológicas tem por objetivo avaliar a influência de cada Item das Competências Tecnológicas em relação aos FCS. A pontuação deverá

variar de zero (0) a dez (10), sendo zero (0) o item de menor influência em relação ao FCS específico e dez (10) quando a influência for considerada de grande relevância.

Algumas variações poderão ser adotadas no sentido de facilitar a utilização da planilha eletrônica ou mesmo na execução dos cálculos. Poderão ser utilizados apenas os valores 0, 5 e 10, os quais representam, respectivamente, não interfere, interfere, interfere muito. A utilização apenas de valores pares (0, 2, 4, 6, 8, 10) ou ímpares (1, 3, 5, 7, 9) são variações possíveis, conforme os interesses dos tomadores de decisão ou mesmo da complexidade da matriz.

O método da Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente baseia-se em três coeficientes, são eles: Coeficiente de Confiança (CC), Coeficiente Máximo de Confiança (C_{max}) e Coeficiente Percentual de Confiança (CPC).

O Coeficiente de Confiança (CC) é calculado a partir das informações dos Fatores Críticos de Sucesso da empresa e das Competências Tecnológicas relacionadas ao investimento, como será apresentado nos próximos itens deste capítulo.

O Coeficiente Máximo de Confiança (C_{Max}) registra uma situação de máximo aproveitamento dos Fatores Críticos de Sucesso e das Competências Tecnológicas equivalente a 100 %.

O Coeficiente Percentual de Confiança é a relação entre os Coeficientes de Confiança e o Coeficiente Máximo de Confiança. O CPC é o resultado da análise com o método MC²T.

Completado o conjunto de dados de entrada, utiliza-se a equação 5.1 para encontrar o Coeficiente Confiança (CC) da matriz considerada.

$$CC = \frac{\sum_{k=1}^p W_k \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (R_{i,j} \cdot A_j) \right)}{\sum_{j=1}^m A_j} \quad (5.1)$$

Sendo que:

$$\sum_{k=1}^p W_k = 1$$

onde:

X_j = Elemento do Conjunto de FCS

W_k = Peso relativo do Grupo de Competência

$R_{i,j}$ = Elemento Indicador do Item de Competência Tecnológica

A_j = Valor atribuído a um FCS específico

Subscritos:

j = Identificador do FCS ($1 \leq j \leq m$)

m = Número máximo de FCS

i = Identificador do Item de Competência Tecnológica ($1 \leq i \leq n$)

n = Número máximo de Itens de Competência Tecnológica

k = Identificador do Grupo de Competência Tecnológica ($1 \leq k \leq p$)

p = Número máximo de Grupos de Competência Tecnológica

Faz-se necessário calcular o Coeficiente Máximo (C_{\max}) da matriz, que é dado pela equação 5.2.

$$C_{MAX} = \frac{\sum_{k=1}^p W_k \left(\text{Max} \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (R_{i,j} \cdot A_j) \right) \right)}{10 \cdot \text{Max} \left| j \right|_{j=1}^m} \quad (5.2)$$

onde:

$$\text{Max} \sum_{i=1}^n (R_{i,j}) = 10 \cdot n$$

$$\text{Max}(A_j) = 10$$

$$\text{Max} \left| j \right|_{j=1}^m = m$$

Simplificando, tem-se:

$$C_{MAX} = \frac{\sum_{k=1}^p W_k (10 \cdot n)}{m} \quad (5.3)$$

Então, calcula-se o Coeficiente Percentual de Confiança (CPC), que é dado pela equação 5.4:

$$CPC = 100 \cdot \frac{CC}{C_{Max}} \quad (5.4)$$

5.3.4 Avaliação do Coeficiente Percentual de Confiança (CPC)

Como resultado da utilização do método MC²T, serão apresentados os Coeficientes de Confiança da matriz, o Coeficiente Máximo de Confiança da matriz e o Coeficiente Percentual de Confiança. Esse último será alocado automaticamente em uma planilha que indica o nível de credibilidade do projeto. Dentre esses níveis tem-se: Alto Risco, Regular, Bom e Ótimo.

O CPC varia de 0 a 100%. O objetivo da avaliação do CPC é inferir quanto à viabilidade ou não do investimento em Tecnologia de Informação. Considera-se aqui, quatro faixas de valores para o coeficiente. A Tabela 5.2 apresenta as faixas de valores propostos para o CPC e as respectivas interpretações.

Tabela 5.2 Valores propostos para PCP.

Faixa de valores	Interpretação
$0 < CPC \leq 25 \%$	Alto risco
$25 < CPC \leq 50 \%$	Regular
$50 < CPC \leq 75 \%$	Bom
$75 < CPC \leq 100 \%$	Ótimo

5.3.5 Simplificações Adotadas

Observa-se que a divisão do CPC em quatro faixas igualmente distribuídas é uma simplificação do modelo, a qual poderá ser alterada segundo as características específicas de cada estudo.

Outra simplificação adotada neste trabalho é a equalização dos itens de cada bloco de Competência, ou seja, considerou-se para cada item (linha a linha) pesos iguais. A discriminação desses itens podem trazer informações quanto à necessidade estratégica de cada empresa.

5.4 Exemplo de utilização do método

Neste item apresenta-se um exemplo ilustrativo hipotético de utilização do método. Analisa-se dois instantes da empresa Componentes Ltda., antes da realização do investimento em Tecnologia e depois da transação efetuada.

5.4.1 Empresa Componentes Ltda

A empresa Componentes Ltda é uma fornecedora de autopeças situada na região da Grande São Paulo, fabricante de componentes de origem metal-mecânico para diversas montadoras da região, dentre elas, a Automotiva do Brasil, a qual é responsável por 30% de seu faturamento. A montadora está reestruturando sua cadeia de fornecimentos e, através de auditorias semestrais, pretende reduzir seu quadro de fornecedores em 20%. As principais diretrizes a serem avaliadas durante as auditorias são:

- Eficiência do sistema de qualidade do fornecedor;
- Capacidade de atender à flexibilidade da demanda; e
- Confiabilidade na entrega de seus produtos.

A empresa Componentes, antecipando-se às auditorias, analisa a possibilidade de investir em um Gerenciamento Integrado da Logística Empresarial através da adoção de Sistema de Códigos de Barras e aquisição de uma esteira automatizada. Sabe-se que o conselho financeiro da empresa vetou, em primeira estância, a realização de tais investimentos, considerando que a Taxa Interna de Retorno (TIR) é negativa e o Valor Presente Líquido é muito elevado para os padrões da empresa. Reuniu-se, então, a alta gerência da empresa para a aplicação do Método de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC²T). Realizou-se a divisão de tarefas, de maneira que a elaboração dos grupos de Competências tecnológicas e seus respectivos itens ficaram sob responsabilidade de uma equipe formada pelos gerentes de produção, Logística,

Qualidade e Vendas. A diretoria da empresa responsabilizou-se em rever e ponderar valores aos Fatores Críticos de Sucesso, bem como ponderar os valores para os grupos de competências tecnológicas. Finalmente, as Matrizes de Competências ficaram a cargo dos líderes de setores, chefes de departamentos e técnicos de nível médio, todos envolvidos com as áreas de Produção, Logística, Qualidade e Vendas, totalizando 20 funcionários.

Inicialmente, registrou-se um conjunto de indicadores de desempenho atuais da empresa com o objetivo de compará-los com os resultados futuros, independente da aplicação, ou não, do método MC²T. Recorreu-se, neste caso, aos indicadores já disponíveis na empresa. A Tabela 5.3 apresenta os valores encontrados:

Tabela 5.3 Indicadores de Desempenho da Componentes Ltda. no instante $t=0$.

Indicadores de Desempenho (ano: 2001)	Valores no instante $t=0$
Índice de rejeição	5.000 ppm = 0,5 % de rejeição
Percentual de entregas feitas na data prometida	85 %
Nível de satisfação dos clientes	80 %
Número de novos produtos por ano	2 produtos / ano
Número total de produtos na linha	50 produtos

Em seguida, foram estudadas as Competências Tecnológicas do projeto, as quais foram classificadas em três Grupos de Competências, são eles: Aumento da Confiabilidade do Sistema de Manufatura, Atendimento das Expectativas do Cliente e do Mercado e Garantia da Perenidade do Negócio.

O Grupo de Competência Aumento da Confiabilidade do Sistema de Manufatura ($R_{1,j}$) representa a necessidade do sistema ser confiável, de maneira que, em caso de falha, um sistema alternativo seja iniciado a fim de suprir as necessidades da empresa

O Grupo de Competência Atendimento das Expectativas do Cliente e do Mercado ($R_{2,j}$) considera a importância da empresa em atender às necessidades dos clientes e do mercado consumidor

O Grupo de Competência Garantia da Perenidade do Negócio ($R_{3,j}$) tem por objetivo garantir a continuidade da empresa no mercado em que atua, promovendo melhorias contínuas no sistema de manufatura e buscando informações junto ao mercado das necessidades latentes dos consumidores.

A Tabela 5.4 apresenta os Grupos de Competências Tecnológicas e seus respectivos itens. Cada item é identificado por um elemento indicador do Item de competência Tecnológica $R_{i,j}$ (Leia-se: Referência do Grupo i, Item j).

Tabela 5.4 Detalhamento dos grupos de Competências Tecnológicas.

Aumentar a Confiabilidade do Sistema de Manufatura	R1,j
Informações rápidas e precisas aos clientes	R1,1
Criação de laços fortes com fornecedores	R1,2
Criação de laços fortes com agentes comerciais ou clientes	R1,3
Agilidade e precisão no registro das mercadorias adquiridas pelo cliente	R1,4
Balanceamento de disponibilidades de recursos com a demanda, contribuindo para melhor atendimento à demanda	R1,5
Rastreamento do produto desde sua fabricação até o término de sua vida útil, permitindo um relacionamento mais estreito com os clientes (bens duráveis)	R1,6
Aumento de confiabilidade em diagnósticos e prescrições de solução de problemas	R1,7
Aproveitamento de capacidades sinérgicas entre empresas	R1,8
Integração e aumento do potencial de vendas dos agentes de vendas	R1,9
Atender às Expectativas do Cliente e do Mercado	R2,j
Agilidade nas transações com o cliente.	R2,1
Maior satisfação do cliente	R2,2
Rapidez de resposta a novas demandas do mercado	R2,3
Relacionamento mais estreito com o cliente	R2,4
Tornar mais agradável o tempo de espera do cliente	R2,5
Meio de estímulo à compra, ajudando a promover as vendas	R2,6
Facilitação do processo de compra pelo cliente	R2,7
Facilidades e comodidades aos clientes	R2,8
Personalização no atendimento ao cliente	R2,9
Redução dos tempos de resposta em processos de atendimento ao cliente	R2,10
Aumento da capacidade de atendimento	R2,12
Flexibilização no atendimento ao cliente	R2,13

Tabela 5.4 Detalhamento dos grupos de Competências Tecnológicas (Continuação).

Garantir a Perenidade do Negócio	R3,j
Mudanças em processos operacionais com grandes ganhos de tempo e custos	R3,1
Melhoria de imagem da empresa	R3,2
Criação de barreiras à entrada ou expansão do concorrente	R3,3
Conhecimento da concorrência	R3,4
Maior poder de análise para situações de risco ou para identificação de oportunidades estratégicas	R3,5
Diferenciação do produto ou serviço, por meio de informações agregadas	R3,6
Mudanças na estrutura e nos custos de um produto, com aumento de competitividade por preço	R3,7
"Memorização" do perfil do cliente, criando um ambiente de atendimento personalizado	R3,8
Uso de sistemas em situações impossíveis ou de grande dificuldade pelo ser humano	R3,9
Novos recursos e características em produtos mediante o uso de tecnologia de informação	R3,10

Uma vez organizados os grupos de Competências, efetuou-se a alocação de pesos para cada Grupo. Os resultados são apresentados na Tabela 5.5. Como pode ser verificado, a competência tecnológica W_3 (Garantia da Perenidade do Negócio), de maior relevância (peso 0,4) em relação às demais competências, W_1 (Aumentar a Confiabilidade da Cadeia de Suprimentos) e W_2 (Atender às Expectativas do Cliente e do Mercado), os quais receberam pontuação inferior (peso 0,3 para W_1 e W_2). Isso porque, segundo a análise da equipe responsável, o principal objetivo dos investimentos propostos seria, justamente, garantir a permanência da empresa no mercado em que atua.

Tabela 5.5 Grupos de Competências Tecnológicas e seu respectivos pesos.

Código	Denominação do Grupo	Peso Relativo
W_1	Aumentar a Confiabilidade da Cadeia de Suprimentos	0,3
W_2	Atender às Expectativas do Cliente e do Mercado	0,3
W_3	Garantir a Perenidade do Negócio	0,4
	Total	1,00

A etapa seguinte tratou de nomear os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) e seus respectivos valores A_j para o investimento em questão. Os FCS foram extraídos do Planejamento Estratégico da empresa. Os pesos de cada FCS foram definidos em função da situação emergencial na qual a

empresa se encontra. Esse processo de ponderação dos FCS é de responsabilidades da alta gerência. Considerou-se que os fatores de maior influência (peso 10) são Habilidade para Mudar Quantidades / Prazos e Entrega Confiável. Os FCS e seus respectivos valores estão relacionados na Tabela 5.6.

Tabela 5.6 Fatores Críticos de Sucesso da Componentes Ltda.

$j (1 \leq j \leq m)$	FCS	$A_j (1 < j < m)$
1	Alta Qualidade	8
2	Habilidade para Mudar Quantidades / Prazos	10
3	Entrega Confiável	10
4	Rígido Controle de Custos de Manufatura	8
5	Preço Competitivo	9
6	Variabilidade de Produtos e Serviços	6
7	Flexibilidade de Manufatura	8
	Somatória de A_j =	59

A próxima etapa do método é construir a Matriz de Competências (Vantagens Tecnológicas X FCS), apresentada na Tabela 5.7. Essa tabela traz os valores ponderados para $R_{1,j}$, $R_{2,j}$ e $R_{3,j}$ (Elementos Indicadores de Confiabilidade, Atendimento ao Cliente e Perenidade do Negócio, respectivamente).

Tabela 5.7 Matriz de Competências Tecnológicas

GRUPOS DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS	Fatores Críticos de Sucesso							
	$R_{i,j}$	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$	$j=7$
Aumentar a Confiabilidade do Sistema de Manufatura								
Informações rápidas e precisas aos clientes	R1,1	10	5	5	10	0	10	5
Criação de laços fortes com fornecedores	R1,2	5	10	5	0	5	5	10
Criação de laços fortes com agentes comerciais ou clientes	R1,3	10	10	10	0	5	5	10
Agilidade e precisão no registro das mercadorias adquiridas pelo cliente	R1,4	10	10	10	5	10	0	10
Balanceamento de disponibilidades de recursos com a demanda, contribuindo para melhor atendimento à demanda	R1,5	10	5	10	10	10	5	5
Rastreamento do produto desde sua fabricação até o término de sua vida útil, permitindo um relacionamento mais estreito com os clientes (bens duráveis)	R1,6	10	0	0	5	5	5	0
Aumento de confiabilidade em diagnósticos e prescrições de solução de problemas	R1,7	10	0	0	10	5	0	0
Aproveitamento de capacidades sinérgicas entre empresas	R1,8	10	10	5	5	10	5	10
Integração e aumento do potencial de vendas dos agentes de vendas	R1,9	0	10	10	10	10	10	10

Tabela 5.7 Matriz de Competências Tecnológicas (Continuação)

Atender às Expectativas do Cliente e do Mercado		R _{i,j}	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7
Agilidade nas transações com o cliente.	R2,1	10	5	10	0	5	0	10	
Maior satisfação do cliente	R2,2	10	10	10	5	5	10	10	
Rapidez de resposta a novas demandas do mercado	R2,3	10	5	5	0	10	10	10	
Relacionamento mais estreito com o cliente	R2,4	10	10	5	5	5	5	10	
Tornar mais agradável o tempo de espera do cliente	R2,5	10	0	0	0	0	0	10	
Meio de estímulo à compra, ajudando a promover as vendas	R2,6	5	5	0	0	10	5	5	
Facilitação do processo de compra pelo cliente	R2,7	10	10	5	0	0	5	10	
Facilidades e comodidades aos clientes	R2,8	10	5	5	0	0	5	10	
Personalização no atendimento ao cliente	R2,9	10	10	5	5	5	10	10	
Redução dos tempos de resposta em processos de atendimento ao cliente	R2,10	5	10	10	5	5	10	5	
Aumento da capacidade de atendimento	R2,12	10	10	5	0	0	5	0	
Flexibilização no atendimento ao cliente	R2,13	5	10	10	0	0	10	5	
Garantir a Perenidade do Negócio		R_{i,j}	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7
Mudanças em processos operacionais com grandes ganhos de tempo e custos	R3,1	5	10	5	10	10	5	10	
Melhoria de imagem da empresa	R3,2	10	5	10	5	10	5	10	
Criação de barreiras à entrada ou expansão do concorrente	R3,3	10	5	5	5	10	10	10	
Conhecimento da concorrência	R3,4	5	10	10	5	10	5	10	
Maior poder de análise para situações de risco ou para identificação de	R3,5	5	10	10	10	10	10	10	
Diferenciação do produto ou serviço, por meio de informações agregadas	R3,6	5	0	0	10	5	10	5	
Mudanças na estrutura e nos custos de um produto, com aumento de	R3,7	5	5	5	10	10	5	10	
"Memorização" do perfil do cliente, criando um ambiente de atendimento personalizado	R3,8	10	0	5	5	0	0	0	
Uso de sistemas em situações impossíveis ou de grande dificuldade pelo ser humano	R3,9	0	0	0	0	0	0	0	
Novos recursos e características em produtos mediante o uso de tecnologia de informação	R3,10	10	5	0	0	0	5	0	

Rearranjando-se a equação (5.1), temos a equação (5.5):

$$CC = \frac{W_1 \left(\sum_{i=1}^9 \sum_{j=1}^6 (R_{i,j} \cdot A_j) \right) + W_2 \left(\sum_{i=1}^{12} \sum_{j=1}^6 (R_{i,j} \cdot A_j) \right) + W_3 \left(\sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^6 (R_{i,j} \cdot A_j) \right)}{\sum_{j=1}^6 A_j} \quad (5.5)$$

Substituindo-se os valores de W_k (Tabela 5.5) e multiplicando-se os valores da Tabela 5.7 (R_{ij}) com os Pesos dos FCS (Tabela 5.6), obtém-se o seguinte resultado:

$$CC = (0,3 * 3480 + 0,3 * 4215 + 0,4 * 3435) / 59$$

$$CC = 60,41$$

Em seguida, calcula-se o C_{Max} , rearranjando-se a equação (5.2), conforme a equação (5.6)

$$C_{MAX} = \frac{Max \left(\sum_{i=1}^9 \sum_{j=1}^6 (R_{i,j} \cdot A_j) \right) W_1 + Max \left(\sum_{i=1}^{12} \sum_{j=1}^6 (R_{i,j} \cdot A_j) \right) W_2 + Max \left(\sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^6 (R_{i,j} \cdot A_j) \right) W_3}{10 \cdot Max j|_{j=1}^m} \quad (5.6)$$

$$C_{Max} = (0,3 * 44100 + 0,3 * 58800 + 0,4 * 44100) / 490$$

$$C_{Max} = 99$$

E, finalmente, o Coeficiente Percentual de Confiança (CPC), proveniente da equação (5.4) resulta:

$$CPC = 100 \cdot \frac{CC}{C_{Max}} \quad (5.4)$$

$$CPC = 61,02 \%$$

Utilizando as definições apresentadas na tabela 5.1, tem-se: Nível de confiança variando de 50 a 75%, ou seja, indica boa probabilidade de obtenção de sucesso com o investimento. Portanto, o empreendimento deve ser realizado, que nesse caso específico, contará com o investimento em um sistema de Gerenciamento Integrado da Logística Empresarial através da adoção de Sistema de Código de Barras e aquisição de uma esteira automatizada, com foi relatado no início desse item.

Após a implementação dessas modificações serem efetivadas e o novo processo atingir estabilidade, os indicadores de desempenho deverão ser novamente aplicados e, finalmente, compara-se os resultados obtidos com aqueles existentes no instante t_0 (situação anterior).

5.5 Método auxiliar para identificação dos Fatores Críticos de Sucesso

Este método tem por objetivo, auxiliar na identificação dos Fatores Críticos de Sucesso. Será utilizado sempre que os mesmos não estiverem disponíveis por parte da empresa investigada. O método é capaz de abranger toda a cadeia de valor em questão, tomados dois a dois participantes, por exemplo: Relação entre Fornecedor de matéria prima – Fornecedor de componentes; Relação entre Fornecedor de componentes – Relação entre Montadora - Concessionária; entre outros.

Inicialmente, enumera-se possíveis Fatores Críticos de Sucesso obtidos da literatura e de periódicos especializados no ramo de atividade. Em seguida, analisa-se os níveis de interferência de cada Fator Crítico na relação específica em estudo (Monteiro e Batocchio, 2002). Finalmente, rearranja-se os Fatores Críticos, classificando-os em quatro níveis, conforme a Tabela 5.8:

Tabela 5.8 Classificação dos Fatores Críticos de Sucesso.

Denominação	Faixa percentual	Interpretação
Fatores Críticos de Sucesso	de 100 a 75 %	Interfere Muito
Fatores Críticos de Sucesso Expandido	de 75 a 50 %	Interfere
Fatores Globais de Sucesso	de 50 a 25 %	Interfere Pouco
Fatores Complementares	de 25 a 0 %	Não Interfere

A utilização de quatro faixas igualmente distribuídas é uma simplificação do modelo, podendo ser alterada conforme as necessidades específicas do estudo.

5.6 Comentários

Neste capítulo foram introduzidas a metodologia para análise de investimento, o método da Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC²T) e um método auxiliar para a identificação dos Fatores Críticos de Sucesso.

A metodologia para análise de investimento proposta contempla tanto a análise financeira quanto o método MC²T. O processo de tomada de decisão recebe os resultados da análise financeira e do MC²T e define, finalmente, qual o destino do projeto, se aprovado para a implementação, se aceito com restrições ou negado e arquivado.

Após a descrição genérica e detalhada da metodologia, apresentou-se um exemplo fictício de aplicação (Componentes Ltda.), com o objetivo de facilitar a compreensão tanto da metodologia quanto do método.

No próximo capítulo será apresentado o estudo de caso de aplicação da metodologia. Essa aplicação foi realizada na empresa NATURA Cosméticos Ind. e Com. Ltda., na área de logística da empresa

Capítulo 6

Estudo de Caso

6.1 Introdução

No capítulo anterior apresentou-se a descrição do modelo e um breve exemplo de utilização do método da Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente – MC²T. Neste capítulo, apresenta-se o Estudo de Caso realizado nas instalações da NATURA Cosméticos Ind. e Com. Ltda.

O estudo de caso foi escolhido como estratégia de pesquisa por ser capaz examinar um fenômeno dado em seu meio natural, a partir de múltiplas fontes de evidência (indivíduos, grupos, organizações), e pelo emprego de métodos diversificados de coleta de dados como por exemplo, entrevistas, dados secundários como atas, relatórios, memorandos, etc. (Benbasat, Goldstein, Mead, 1987). Outra característica importante do estudo de caso é que o pesquisador não manipula os sujeitos e não exerce controle algum sobre eles. O estudo de caso permite focalizar tanto fenômenos em curso como os que aconteceram no passado (Leonard-Barton, 1990), visando colaborar na tomada de decisões sobre o problema estudado, indicando as possibilidades para sua modificação (Gonsalves, 2001).

Encerrada a fase de desenvolvimento e elaboração de testes do MC²T, deu-se início à fase de validação do método. A consulta inicial à Empresa NATURA Cosméticos Ind. e Com. Ltda deu-se pelos seguintes motivos:

- A empresa possui uma rede de distribuição exclusiva;
- Inaugurou recentemente suas novas instalações fabris no município de Cajamar (SP);
- É líder no segmento de cosméticos;
- É uma empresa de capital nacional;
- A empresa investe em pesquisa ;
- Ocupou posição 131 na classificação “500 maiores empresas privadas, por vendas” EXAME (2001), com US\$ 531,4 milhões em vendas em 2000; Em 2001, na mesma classificação, obteve posição 128, com US\$ 510,6 milhões em vendas (EXAME, 2002)
- Incentiva e Investe em projetos sociais.

Realizou-se uma reunião na qual estiveram presentes o Vice-Presidente de Operações & Logística, o Diretor Industrial, o Gerente Geral de Logística e o Gerente de Desenvolvimento Logístico da empresa. Após a apresentação do método e um breve debate, firmou-se o interesse de aplicação do método nos projetos da empresa.

Desse primeiro encontro ficou estabelecido que o método seria aplicado em aproximadamente 3 projetos da empresa, sendo um deles já concretizado, outro em andamento e um terceiro em fase de planejamento. Esses três estágios são fundamentais para a validação do método pois, feita a calibração do método através de um projeto já concretizado, pode-se aplicá-lo em outros, em estágios menos avançados e concluir quanto à viabilidade do método.

Inicialmente, formou-se uma equipe de trabalho para a análise dos projetos e a aquisição dos dados necessários para a aplicação do método. Nessas equipes, discute-se as motivações dos projetos, suas implicações, os investimentos necessários, os resultados esperados, entre outros aspectos.

Apesar do grande empenho e interesse da equipe responsável pela implementação do MC²T, encontrou-se inúmeros entraves de ordem gerencial. Dentre esses entraves estão a necessidade de atuar em departamentos que encontram-se alocados em cidades diferentes (Logística e vendas encontram-se na cidade de Cajamar, enquanto o departamento de marketing encontra-se em São Paulo). Outro fator foi a coincidência da aplicação do método com as

atividades de promoção de vendas de dezembro de 2001, de maneira que o pessoal de marketing estava sobrecarregado nessa data. Esses entraves impossibilitaram a implementação do método nos três projetos inicialmente previstos. A Tabela 6.1 apresenta as fases alcançadas em cada projeto proposto.

Tabela 6.1 Fases alcançadas na implementação do Método MC²T em cada projeto.

	Definição	Análises iniciais	Competências	Matriz	Implementação
Projeto A					
Projeto B					
Projeto C					

Verifica-se pela Tabela 6.1 que apenas o Projeto A alcançou a completa implementação. Este projeto, que será apresentado detalhadamente nesse capítulo, refere-se ao investimento em um Armazém Vertical Automatizado, o qual iniciou suas operações em junho de 2001 e encontra-se sob responsabilidade da Gerência de Desenvolvimento Logístico da NATURA.

Os projetos B e C referem-se à atividades em andamento dentro da empresa e, portanto, de grande valor estratégico. Outro fator agravante, é que ambos os projetos abrangem mais de uma área da empresa (Desenvolvimento, Marketing e Vendas), acentuando-se as dificuldades de reunir os responsáveis pelas áreas.

6.2 Descrição das atividades (Proposta Inicial)

Com o objetivo de alinhar a prática do estudo de Caso à Metodologia proposta e apresentada no Capítulo 5 deste trabalho, considerou-se sete passos para a implementação do Método da Matriz de Competências direcionadas ao Cliente (MC²T), a saber:

1. Adotar um Objeto de Estudo;
2. Pesquisar, implementar e aplicar Indicadores de Desempenho para o Objeto de Estudo;
3. Propor melhoria através de Investimento em Tecnologia de Informação;
4. Realizar a Análise Financeira;
5. Elaborar a Matriz de Competências Tecnológicas;
6. Comparar os resultados do Método Financeiro com aqueles obtidos na MC²T;
7. Aplicar os Indicadores de Desempenho após a Tomada de Decisão.

6.2.1 Adotar um Objeto de Estudo

O principal objetivo da empresa quando da construção de um Armazém Vertical Automatizado foi reduzir os custos com a terceirização de armazenagem, minimizar os tempos de ressurgimento dos insumos para a produção, facilitar o controle sobre o inventário de produtos acabados em estoque e reduzir o custo logístico total com armazenagem. A Tabela 6.2 apresenta as principais características do Armazém Vertical em estudo.

Tabela 6.2 Características Técnica do Armazém Vertical Automatizado.

Capacidade	24.206 posições
Investimento Inicial	US\$ 7.700.000,00
Tecnologia de Transporte	Robôs e eletromonovias
Integração e Controle	Integração GTA ao WMS do R3 / SAP
Flexibilidade	Expansão modular (Edifício Autoportante)
Início de funcionamento	Junho de 2001

O fluxo de produtos vigente na empresa antes da construção e operação do Armazém Vertical Automatizado é apresentado na Figura 6.1. Verifica-se que o tempo de transporte para ressurgimento era demasiadamente elevado (6 horas). Além disso, o sistema de controle de estoque de insumos, produtos acabados e produtos em processo era bastante complexo.

Devido essa complexidade, inúmeras viagens entre os depósitos eram realizadas durante o dia, visando suprir as necessidades da fábrica e/ou do abastecimento aos consumidores.

A adoção do Armazém Vertical Automatizado e utilização da eletromonovia, reduziu o tempo de transporte de 6 horas para 12 minutos, como pode ser visto na Figura 6.2. Com a centralização da armazenagem em um único local, possibilitou-se também reduzir os níveis de estoques e aumentar o controle sobre o inventário.

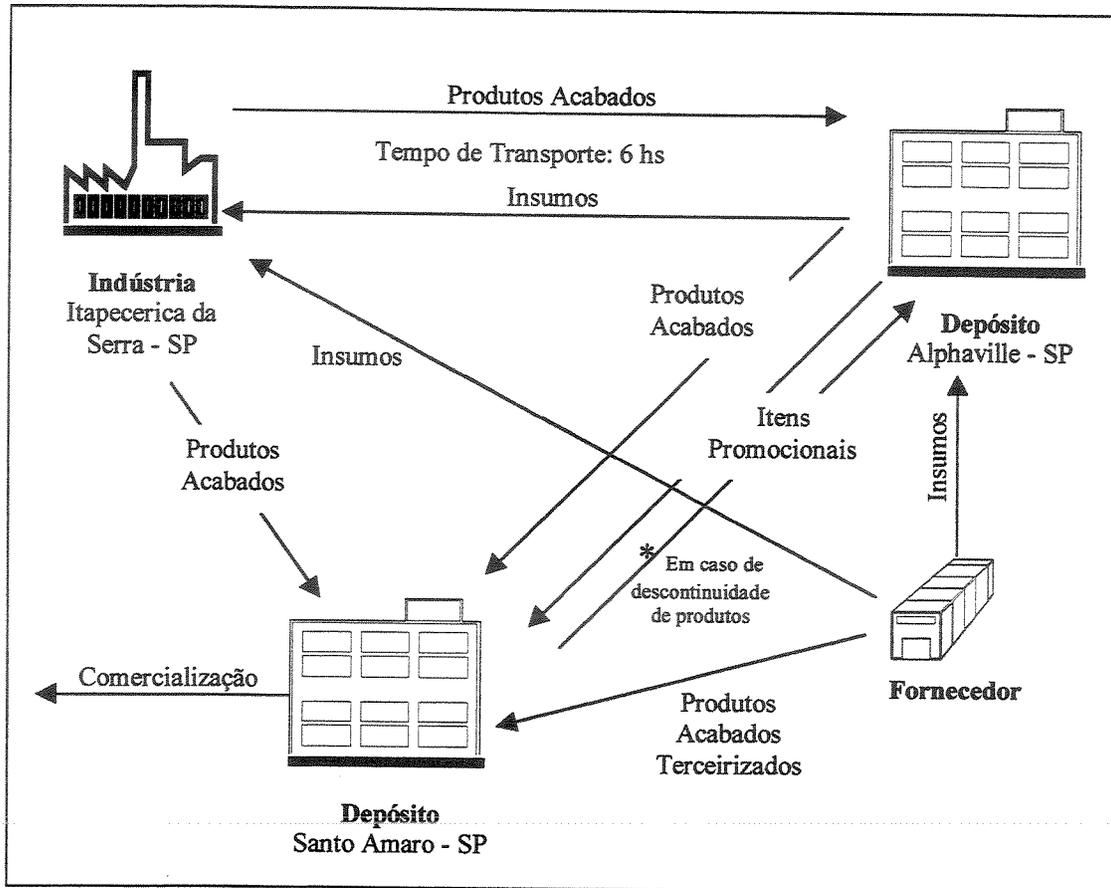


Figura 6.1 Fluxos de Produtos e insumos antes do Armazém Vertical.

A eletromonovia trata-se de um conjunto de guias metálicas sobre as quais circulam sistemas AGV (*Automatic Guided Vehicle*), Veículos Guiado Automaticamente que suprem as fábricas 1 e 2. Como pode ser visto na Figura 6.2, encontra-se em estudo o prolongamento da eletromonovia até as fábricas 3 e 4. Esse estudo contará com a utilização do MC²T durante a fase de análise de investimento.

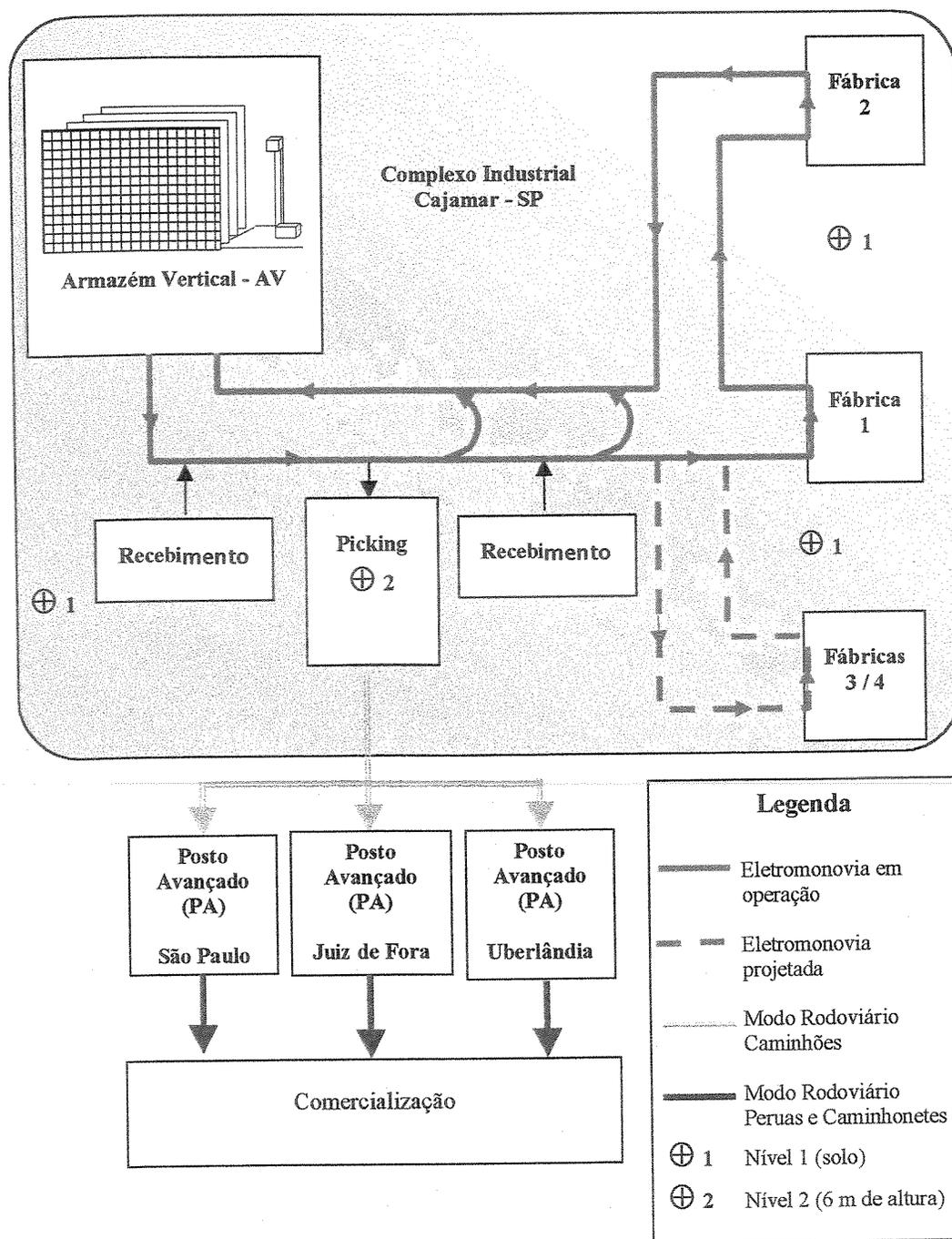


Figura 6.2 Fluxos de Produtos e Insumos depois do AV.

Motivações para a Construção do AV: As Motivações do AV foram agrupadas em três Competências Tecnológicas, como está representado na Figura 6.3. O projeto contempla, essencialmente, as necessidades de logística interna da empresa. Dentre essas necessidades internas, tem-se:

1. Aumento da agilidade na movimentação de materiais;
2. Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna;
3. Melhoria o controle de estoque da empresa;
4. Aumento da flexibilidade da distribuição de materiais;
5. Melhoria a qualidade de estocagem (matéria prima, produtos acabados);
6. Redução de custos de transporte, armazenagem e movimentação de materiais;
7. Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa;
8. Ressuprimento automático da linha de produção;
9. Otimização do volume de paletização;
10. Crescimento sustentável da empresa em longo prazo.

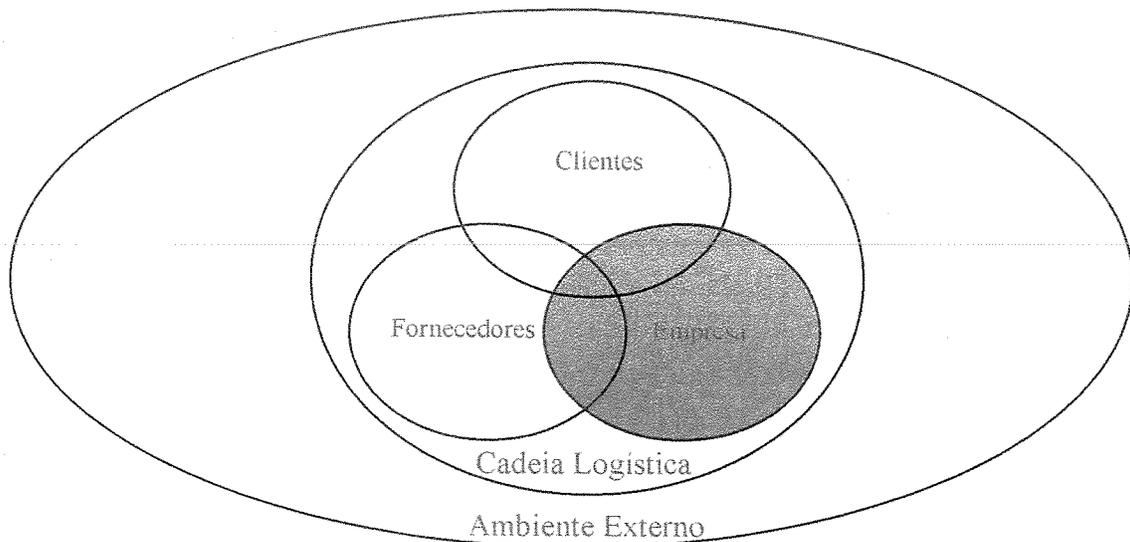


Figura 6.3 Importância do AV e suas inter-relações.

6.2.2 Pesquisar, implementar e aplicar Indicadores de Desempenho para o Objeto de Estudo

A utilização de Indicadores de desempenho inerentes ao projeto tem por objetivo, retratar a empresa em sua fase anterior à implementação do projeto. Nesse sentido, buscou-se junto à empresa, indicadores históricos, reportando-se aos meses de Abril e Maio de 2001. A Tabela 6.3

apresenta o conjunto de indicadores de desempenho da Gerência de Desenvolvimento Logístico da NATURA no período indicado.

Verifica-se que diversos campos encontram-se em branco, isso porque tratam-se de valores confidenciais. A diferença percentual e valores absolutos referentes a esses campos serão apresentados mais adiante, na Tabela 6.6.

Tabela 6.3 indicadores de desempenho da logística no primeiro semestre de 2001.

Indicadores de desempenho	Abr/01	Mai/01
Tempo de ressuprimento (minutos)	360	360
Nível de estoque (%)	ND	ND
Problemas de qualidade GMP (%)	3,5	3,1
Custo de transporte (%)	ND	ND
Custo de armazenagem (R\$)	ND	ND
Custo de Movimentação de Materiais. (%)	ND	ND
Custo para realizar inventário (R\$)	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00

ND – Não Disponibilizado

6.2.3 Propor melhoria através de Investimento em Tecnologia de Informação

Tendo em vista que o Projeto AV encontra-se finalizado, ou seja, implementado, a fase de proposição de melhoria, prevista na metodologia, deve ser desprezada, isso porque, serão analisados apenas as informações históricas e os resultados concretizados do projeto.

6.2.4 Realizar a Análise Financeira

Neste item, apresenta-se os dados históricos da análise financeira do projeto AV, obtidos na empresa como parte do levantamento de dados. A análise econômica-financeira do Armazém Vertical foi realizada pela Treptau & Associados (1997).

A Tabela 6.4 apresenta os investimentos necessários e os custos decorrentes de três alternativas distintas de soluções para armazenagem, sendo a primeira a terceirização, a segunda

composta de Edifício Convencional e a terceira referente ao Armazém Vertical Autoportante Automatizado.

Tabela 6.4 Comparação de alternativas de investimento em armazenagem.

Técnica	Inv. (US\$)	Custo (US\$)
Terceirização	10.657.000,00	766.000,00
Porta-Pallets, Empilh. Trilaterais, Edif. Convenc.	12.586.000,00	1.600.000,00
AV Singular Autoportante	13.491.000,00	288.000,00

Cotação do Dólar considerada: R\$ 1,00 = US\$ 1,00.

Os valores apresentados na Tabela 6.4 referem-se ao orçamento estimado, sem negociação de importações e de partes de equipamentos disponíveis em território nacional. Além disso, não havendo produto similar disponível no Brasil, negocia-se a redução / isenção do Imposto de Importação. Como consequência, verifica-se que a diferença entre o valor orçado e o valor investido caiu de US\$ 13.491.000,00 para US\$ 7.700.000,00.

A equação (6.1) refere-se à Amortização do Investimento Adicional (AIA). Trata-se da diferença entre as possibilidades de investimento.

$$AIA = - \frac{\Delta INV}{\Delta CUSTO} \quad (6.1)$$

Onde:

AIA = Amortização do Investimento Adicional

ΔINV = Diferença entre as opções de Investimento

$\Delta CUSTO$ = Diferença entre os Custos Anuais envolvidos em cada opção.

Considerações:

Taxa de oportunidade da empresa é nula;

Vida útil do bem: 10 anos (estimada);

Valor Residual no fim da vida útil do bem: Não Considerado;

Depreciação anual: Não Considerada.

- Amortização do Investimento Adicional entre a opção de Terceirização e o AV

$$AIA = -\frac{\Delta INV}{\Delta CUSTO} = -\frac{10.657 - 13.491}{766 - 288} = -\frac{(-2.834)}{478} = +5,9 \quad (6.2)$$

Verifica-se que o período de amortização do AV, quando comparado à opção de terceirização equivale a 5,9 anos. A Figura 6.4 apresenta, graficamente, o diferencial de investimento e os fluxos de caixa resultante dessa comparação.

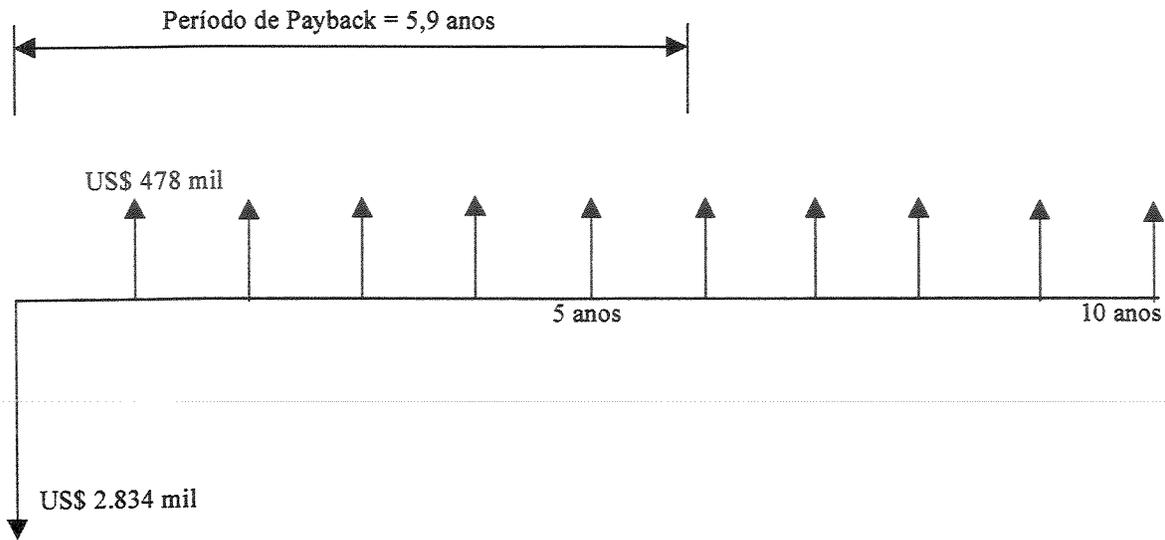


Figura 6.4 Comparação de investimentos entre o AV e Terceirização.

- Amortização do Investimento Adicional entre o Edifício Convencional e o AV.

$$AIA = -\frac{\Delta INV}{\Delta CUSTO} = -\frac{12.586 - 13.491}{1.600 - 288} = -\frac{(-905)}{1312} = +0,7 \quad (6.3)$$

O período de amortização do AV quando comparado ao Edifício Convencional é de apenas 0,7 anos. A Figura 6.5 apresenta, graficamente, o diferencial de investimento e os fluxos de caixa resultante dessa comparação.

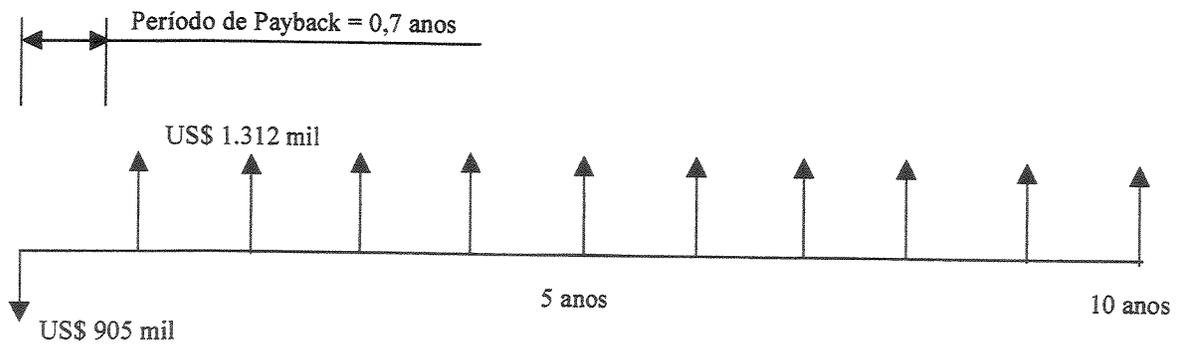


Figura 6.5 Comparação de investimentos entre o AV e Edifício Convencional.

- Amortização do Investimento Adicional entre o Edifício Convencional e a Terceirização.

$$AIA = -\frac{\Delta INV}{\Delta CUSTO} = -\frac{10.657 - 12.586}{766 - 1.600} = -\frac{(-1929)}{(-834)} = -2,3$$

Verifica-se que esta comparação resulta uma amortização negativa. Neste caso, os fluxos de caixa seriam negativos, não permitindo o retorno do capital investido.

As análises aqui apresentadas foram extraídas do relatório orçamentário realizado pela Treptau e Associados (1997), empresa de consultoria contratada pela NATURA para analisar a viabilidade da execução do Armazém Vertical Automatizado.

Verifica-se que nos dois primeiros casos, os fluxos de caixa do AV são positivos, o que sugere que os custos anuais do AV são menores que os custos anuais das demais propostas (Terceirização e Edifício Convencional, respectivamente). Verifica-se também que o investimento inicial do Armazém Vertical Automatizado é maior que as outras duas propostas.

É importante ressaltar que a análise financeira aqui apresentada é bastante simplificada, utilizando-se apenas da técnica do Período de *Payback*.

6.2.5 Elaboração da Matriz de Competências Tecnológicas

A elaboração da Matriz de Competências Tecnológicas consiste em alimentar as planilhas do método MC²T com informações referentes ao objeto de estudo. Após diversas reuniões com gestores da empresa, optou-se em dividir as Competências Tecnológicas referentes ao AV em três grupos, (1) Redução de Custos para a empresa, (2) Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo e (3) Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos. A seguir, apresenta-se as Competências Tecnológicas e seus respectivos subitens:

R_{1,j}. Redução de custos para a empresa

A expectativa de redução de custos para a empresa foi um dos principais fatores para a decisão pelo Armazém Vertical por parte da empresa. Os subitens são:

- R_{1,1} Redução de custos de transporte;
- R_{1,2} Redução do capital estocado;
- R_{1,3} Redução do custo de armazenagem em terceiros;
- R_{1,4} Redução dos custos de movimentação de materiais.

R_{2,j}. Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda em longo prazo

A garantia de crescimento da empresa está diretamente ligado ao atendimento da demanda do cliente. A satisfação do cliente é fundamental para a rentabilidade do investimento, pois garante a realização de compras futuras, a aquisição de produtos de maior valor, a divulgação positiva dos produtos ou serviços oferecidos pela empresa. Os subitens desse grupo são:

- R_{2,1} Aumento da flexibilidade logística;
- R_{2,2} Ampliação modular da capacidade de armazenagem;
- R_{2,3} Crescimento sustentável da empresa em longo prazo;
- R_{2,4} Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, *Picking*, Expedição);
- R_{2,5} Instalação otimizada, Máximo aproveitamento de recursos (Mão de Obra, Instalações);
- R_{2,6} Acuracidade no fluxo de materiais para a empresa.

R_{3,j} Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos

A necessidade da disponibilidade ininterrupta dos sistemas, a minimização do número de falhas e a necessidade de sistemas operacionalmente seguros fazem da confiabilidade um atributo fundamental para as Cadeias de Suprimentos. Segue os subitens do grupo:

- R_{3,1} Aumento da agilidade na movimentação de materiais;
- R_{3,2} Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna;
- R_{3,3} Melhoria do controle de estoque da empresa;
- R_{3,4} Ressuprimento automático da linha de produção / *Picking*;
- R_{3,5} Melhoria das condições de estocagem (matéria prima, produtos acabados e Material de Embalagem);
- R_{3,6} Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning – R3/SAP) da empresa;
- R_{3,7} Implementar padrão de paletização.

Considerando o Planejamento Estratégico da Vice Presidência de Operações e Logística referentes aos anos de 1999 a 2001 da NATURA (PEN,1997) adotou-se cinco Fatores Críticos de Sucesso, são eles:

- Flexibilidade da Cadeia Logística;
- Padrões de Custos;
- Níveis de Serviços;
- Nível de Qualidade;
- Redução de Mão de Obra Direta (MOD) em atividades repetitivas.

A tabela 6.5 apresenta os FCSs e suas respectivas ramificações dentro da Vice Presidência Operações e Logística da NATURA, como pode ser visto em Monteiro e Batocchio (2002). Essa tabela permite uma melhor visão do potencial de atuação de cada FCS, uma vez que apresenta os desdobramentos dos Fatores Críticos de Sucesso até os níveis de processos chaves. Dessa maneira, cada FCS contempla um conjunto de atividades-macro (nível 1), enquanto as atividades-chaves, referentes às atividades macro, são representadas pelo nível 2 da Tabela 6.5.

Tabela 6.5 Fatores Críticos de Sucesso e seus níveis de ramificação.

FCSs	Nível 1	Nível 2
Flexibilidade da Cadeia Logística	Confiabilidade de entrega	Sistema de Informações
	Integração de fornecedores	Padronização de entregas
	Sincronização da Produção	SAP
	<i>Kanban</i>	Redução dos lotes de produção
Padrões de Custos	Treinamento para redução de custos	Padronização das Operações
	Inventário enxuto	Maior Controle de Estoque
	Aumento do Giro de Estoque	
		<i>Outsourcing</i>
Níveis de serviços	Confiabilidade de entrega	
	Agilidade	
	Atividades de <i>Picking</i>	Embalagem, conferência...
	Satisfação dos Clientes	
	Captação de pedidos	
Qualidade	Produto	
	Insumos	
	Processos	
	Confiabilidade de entrega	
	Redução dos Prazos de Entrega	
Redução de MOD em atividades repetitivas	Melhoria do Clima Organizacional	Redução de trabalhos repetidos
		<i>Downsizing</i>
	Pessoal Qualificado	

As ponderações de valores e os resultados da aplicação do método MC²T serão apresentados no item 6.3.

6.2.6 Comparar os resultados do Método Financeiro com aqueles obtidos na MC²T

O resultado da aplicação do método MC²T, a ser apresentado no item 6.3 desse capítulo, indica bom nível de confiabilidade para a realização do projeto em questão.

6.2.7 Aplicar os Indicadores de Desempenho após a Tomada de Decisão

Neste item são apresentados os indicadores de desempenho referentes ao projeto com seus valores atualizados. A Tabela 6.6 apresenta uma comparação entre os resultados obtidos antes e depois da implementação do AV.

Tabela 6.6 Comparação dos indicadores de desempenho antes e depois do AV.

Indicadores de desempenho	Abr/01	Abr/02	DIFERENÇA	Mai/01	Mai/02	DIFERENÇA
Tempo de ressuprimento (minutos)	360	8	- 97,8 %	360	8	- 97,8 %
Nível de estoque (%)	ND	ND	- 20,0 %	ND	ND	- 14,5 %
Problemas de qualidade GMP (%)	3,5	1,1	- 68,6 %	3,1	1,2	- 61,3 %
Custo de transporte (%)	ND	ND	- 84,9 %	ND	ND	-78,8 %
Custo de armazenagem (R\$)	ND	ND	300.000,00	ND	ND	300.000,00
Custo de Movimentação de Mat. (%)	ND	ND	- 60,0 %	ND	ND	- 62,5 %
* Custo para realizar inventário (R\$)	100.000	0,00	100.000,00	100.000	0,00	100.000,00

Após a implementação do AV passou-se a realizar o Inventário Cíclico.

ND – Não Disponibilizado

Observações referentes à Tabela 6.6:

- Como foi comentado anteriormente, alguns valores foram colocados apenas em porcentagem pois os dados reais são confidenciais;
- Os dados que estão em R\$ representam a diminuição em valor absoluto.
- O indicador de qualidade do estoque corresponde à auditoria de Boas Práticas de Manufatura (*Good Manufacturing Practices – GMP*, 2002) no estoque. O Índice refere-se às ocorrências apontadas pelas auditorias de qualidade internas.

Verifica-se, por meio da Tabela 6.6 que os indicadores foram afetados positivamente com a implementação do AV. Segue abaixo, a análise dos resultados:

- Tempo de ressuprimento: A queda de 97,8 % no tempo de ressuprimento no intervalo de um ano proporcionou à empresa maior agilidade e viabilizou a redução do nível de estoque global.
- Níveis de estoques: Verifica-se uma queda de 20 % no níveis de estoques na comparação entre abril/2001 e abril/2002. Outra queda registrada (14,5 %) é verificada na comparação dos meses de maio/2001 e maio/2002. Se os níveis de estoques dos meses de abril e maio / 2001 forem considerados constantes, pode-se inferir que, ao final de maio/2002 a empresa teria alcançado uma redução média de 38% no níveis de estoque em função da implementação do armazém vertical.

- c) Problemas de Qualidade: O percentual de problemas de qualidade relacionados à estocagem diminuiu sensivelmente nas comparações apresentadas. Nos períodos de abril/2001 a abril/2002 os problemas de qualidade caíram 68,6 %, enquanto que, no período de maio/2001 a maio/2002 essa diferença alcançou 61,3 %. A redução dos problemas de qualidade de estocagem proporcionou a redução da quantidade de produtos danificados devido às operações de estocagem.
- d) Custos de transporte: Os custos de transportes caíram em 84,9 % na comparação entre abril/2001 e abril/2002. Para os períodos de maio/2001 a maio/2002, a queda registrada foi de 78,8 %.
- e) Custos de armazenagem: O Armazém Vertical proporcionou à empresa a redução de R\$ 300.000,00 nos custos com armazenamento. Essa redução permaneceu constante na comparação do mês de maio.
- f) Custo de movimentação de materiais: A redução dos custos de movimentação de materiais no período de abril/2001 a abril/2002 foi de 60 %. Para os meses de maio/2001 a maio/2002, a redução registrada foi de 62,5 %.
- g) Custo para realizar inventário: Este item refere-se à atividade de conferência e contagem de inventário. Essa atividade deixou de ser realizada a partir da implementação do Armazém Vertical. Portanto, a redução do custo foi de R\$ 100.000,00 para os períodos analisados.

6.3 Aplicação do Método MC²T

A aplicação do método da Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao cliente (MC²T) deu-se através do envio de um questionário em formato de planilha aos funcionários envolvidos com o projeto do AV (Anexo I). Os participantes receberam informações quanto aos objetivos do método, ou seja, avaliar o investimento realizado na implementação do Armazém Vertical. Realizou-se uma reunião para esclarecimentos, na qual os participantes tiveram oportunidade de expor suas dúvidas quanto às questões da matriz de competências. Essa reunião foi coordenada pelo Supervisor de Informações Logísticas da empresa. Foram encaminhados e respondidos 8 questionários referentes às competências tecnológicas. Segue abaixo a descrição dos cargos dos profissionais envolvidos no preenchimento dos formulários:

- Supervisor de Gestão de Materiais
- Líder de Movimentação de Materiais
- Líder de Expedição
- Coordenador de Processos Logísticos
- Gerente de Gestão de Materiais
- Gerente de Distribuição
- Supervisor de Informações Logísticas
- Estagiário de Processos Logísticos

O tratamento estatístico das respostas dos questionários, ou seja, a apuração dos pontos de máximo, de mínimo, a média aritmética e o desvio padrão podem ser vistos no Anexo II. Todos os questionários respondidos foram devidamente simulados, como pode ser visto no Anexo III. O tratamento estatístico das simulações é apresentado no Anexo IV.

A partir dos oito questionários respondidos, realizou-se a média aritmética das respostas. Os resultados da Matriz de Competências Tecnológicas estão apresentados nas Figuras 6.6a, 6.6b e 6.6c. O tratamento de dados foi realizado em planilha MICROSOFT®EXCEL 97.

Redução de custos para a empresa		Ri,j	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5
Redução de custos de transporte	R1,1	8	9	10	9	10	
Redução do capital estocado	R1,2	8	8	8	9	8	
Redução do custo de armazenagem em terceiros	R1,3	9	10	10	9	10	
Redução dos custos de movimentação de materiais	R1,4	9	10	9	9	10	

Figura 6.6a Redução de custos para a empresa.

Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo	R _{i,j}	Fatores Chaves de Sucesso				
		j=1	j=2	j=3	j=4	j=5
Aumento da capacidade para absorver a sazonalidade da operação	R2,1	10	8	9	8	9
Ampliação modular da capacidade de armazenagem	R2,2	9	9	9	8	9
Crescimento sustentável da empresa a longo prazo	R2,3	9	9	9	9	9
Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, Plo	R2,4	10	9	10	9	9
Instalação otimizada, Máximo aproveitamento de recursos	R2,5	10	9	9	10	9
Acuracidade no fluxo de materiais para a empresa	R2,6	10	9	10	10	9

Figura 6.6b Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo.

Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles interno	R _{i,j}	Fatores Chaves de Sucesso				
		j=1	j=2	j=3	j=4	j=5
Aumento da agilidade na movimentação de materiais	R3,1	10	9	9	9	9
Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna	R3,2	9	9	9	8	9
Melhoria do controle de estoque da empresa	R3,3	10	8	10	9	8
Ressuprimento automático da linha de produção	R3,4	9	9	9	9	10
Melhoria das condições de estocagem (matéria prima, produtos acabados)	R3,5	9	9	9	9	8
Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa	R3,6	9	9	10	9	9
Implementar padrão de palletização	R3,7	7	9	9	10	10

Figura 6.6c Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos

Os Fatores Críticos de Sucesso e seus respectivos valores ponderados são representados na Tabela 6.7. Essa planilha foi analisada por dois funcionários da empresa, de nível gerencial que estiveram envolvidos nos trabalhos de implementação do AV. Os valores aqui apresentados referem-se à média aritmética dos dois questionários respondidos.

Tabela 6.7 Resultados das planilhas de Fatores Críticos de Sucesso.

X _j (1 ≤ j ≤ m)	FCS	A _j (1 < j < m)
1	Flexibilidade da Cadeia Logística	8
2	Padrões de Custos	5
3	Níveis de Serviços	9
4	Qualidade	6
5	Redução de MOD em atividades repetitivas	9

A última etapa antes de obter-se os resultados finais é a ponderação dos pesos relativos entre cada Competência Tecnológica, como pode ser visto na Tabela 6.8. Esta ponderação foi realizada pela equipe de Gestão da Logística.

Tabela 6.8 Pesos relativos das Competências Tecnológicas.

Competências Tecnológicas	W
Redução de custos para a empresa	0,2
Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo	0,4
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos	0,4
Total	1

O processamento das informações contidas nas Figuras 6.6a, 6.6b e 6.6c e nas Tabelas 6.7 e 6.8 resultam na Figura 6.7, que apresenta o resultado do método da Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC²T).

Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC²T)

Fatores Chaves de Sucesso	Aj
Flexibilidade da Cadeia Logística	8
Padrões de Custos	5
Níveis de Serviços	9
Qualidade	6
Redução de MOD em atividades repetitivas	9
	0
	0
	0
	0

Pesos	W
Redução de custos para a empresa	0,2
Garantir o crescimento da empresa e atender à demand	0,4
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melho	0,4
Total	1

Somatória = 1

Resultados

Coefficiente Confiança (CC) da matriz

$$CC = 54,4$$

Coefficiente Máximo (Cmax) da matriz

$$Cmax = 60,0$$

Coefficiente Percentual de Confiança (CPC)

$$CPC = 90,7 \%$$

CPC	
0.0 a 25,0 %	Alto Risco
25.1 a 50.0 %	Regular
50.1 a 75.0 %	Bom
75.1 a 100.0 %	Ótimo

90,7

Figura 6.7 Resultado do método MC²T.

6.4 Discussão dos Resultados

A aplicação da metodologia de análise de investimento proporcionou uma visão completa do projeto de implementação do Armazém Vertical Automatizado da empresa NATURA Ltda.

Os enfoques de análise foram divididos em três grupos: Financeiro, Método proposto (MC²T) e Indicadores de desempenho, a serem discutidos a seguir.

- a) **Enfoque Financeiro:** A metodologia contemplou a realização de uma análise financeira para o empreendimento proposto, neste caso, o Armazém Vertical. Como pôde ser visto nas Figuras 6.4 e 6.5, as quais apresentaram as análises financeiras comparativas entre as opções de investimento. Dentre as opções analisadas tem-se: (1) terceirização das operações de armazenagem, (2) Porta-Pallets, Empilhadeiras Trilaterais e Edifício Convencional e (3) AV Singular Autoportante. A análise financeira contribuiu no processo decisório com base em valores quantitativos, tais como período de retorno do capital investido ou demais indicadores financeiros.
- b) **Método proposto (MC²T):** A aplicação do método da Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC²T) proporcionou a análise dos fatores intangíveis relacionados ao projeto. Verificou-se o alinhamento da implementação do AV em relação aos Fatores Críticos de Sucesso da logística, os quais estão alinhados ao plano estratégico da empresa. O método analisou também as Competências Tecnológicas da empresa e quanto o projeto em questão ajudará a organização no sentido de obter melhores níveis de competitividade. No caso da NATURA, as competências tecnológicas adotadas para a análise foram: (1) Redução de custos para a empresa, (2) Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda em longo prazo e (3) Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos. O resultado apresentado para o Coeficiente Percentual de Confiança foi de 90,7 %, o que indica um nível de confiança considerado ótimo na escala apresentada (entre 75,1 e 100%).
- c) **Indicadores de desempenho:** A importância dos indicadores de desempenho foi presenciada no acompanhamento dos resultados, ou seja, no retorno do investimento para a empresa. Como pode ser visto na Tabela 6.6., os indicadores de desempenho abril e maio de 2001 foram comparados com os indicadores de desempenho dos meses de abril e maio de 2002. Essa comparação demonstrou inúmeras melhorias para a empresa em termos de tempo de ressuprimento, nível de estoque, custos de transporte e movimentação de materiais, entre outros.

6.5 Considerações sobre o Capítulo

Este capítulo apresentou o estudo de caso realizado na empresa NATURA Cosméticos Ind. e Com. Ltda. O objeto de estudo foi o investimento, construção e implementação de um Armazém Vertical Automatizado (AV).

Apresentou-se as principais características do AV, as motivações da empresa, os custos envolvidos e o investimento necessário para a implementação do projeto.

Tendo em vista que o AV é um projeto que encontra-se implementado, a aplicação do método MC²T utilizou-se de informações históricas obtidas na empresa.

O resultado da aplicação do método MC²T considerou o investimento de ótimo nível de confiança.

Capítulo 7

Conclusões e Sugestões para Trabalhos Futuros

7.1 Descrição

Este trabalho teve por objetivo desenvolver um modelo de apoio à decisão baseado em Fatores Críticos de Sucesso para análise de investimentos.

Uma revisão da literatura abrangendo sistemas logísticos e *Supply Chain Management* foi realizada. A importância dessa revisão se dá na observância dos avanços ocorridos na logística nos últimos anos até a presente data.

Foi realizada também uma prospecção dos avanços da informática e das telecomunicações em direção à Logística. Novas tecnologias estão sendo incorporadas nos sistemas de logística empresariais, nas práticas de gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, nas relações entre empresa e consumidor e, mais recentemente, entre empresas parceiras, ou seja, participantes de uma mesma cadeia de valor. Nesse sentido, foram apresentadas algumas soluções em software que estão disponíveis no mercado, além das tendências futuras.

Realizou-se uma revisão das técnicas de análise de investimentos mais utilizadas no meio empresarial. Foram apontadas técnicas puramente financeiras e técnicas híbridas, as quais consideram, além de fatores econômicos / financeiros, fatores intangíveis durante o processo de análise de investimentos e tomada de decisão. Também foram analisadas importantes práticas gerenciais que norteiam os rumos das empresas, dentre elas o *Core Competence* e os Fatores

Críticos de Sucesso. Apresentou-se também uma breve explanação sobre Sistemas de Apoio à Decisão (*Decision Support Systems*).

A proposição de uma metodologia e o desenvolvimento do Método da Matriz de Competências direcionadas ao Cliente (MC²T) foram apresentados detalhadamente, incluindo aquela seção, a apresentação de um exemplo fictício orientado para o setor de auto peças.

Finalmente realizou-se a aplicação da metodologia e do método MC²T, objetivando a validação da proposta. Esse estudo de caso foi realizado na NATURA Cosméticos Ind. Com. Ltda.

7.2 Conclusões

Apesar do interesse da alta administração na NATURA pela implementação do método MC²T e do grande empenho da equipe responsável, apenas uma aplicação do método foi finalizada, isso porque as demais aplicações propostas dependiam da participação de profissionais de diversas áreas da empresa. Por outro lado, a aplicação do método MC²T para avaliar o investimento de um Armazém Vertical automatizado foi de fácil viabilização, isso porque a grande maioria da equipe responsável pelo AV concentra-se no setor de logística da empresa.

Aplicação do método MC²T para avaliar o investimento realizado pela NATURA em um Armazém Vertical Automatizado contendo aproximadamente 25.000 posições teve como resultado, 90,7 % de aprovação, que equivale à faixa ótima de investimento. Esse resultado coincide com o nível de satisfação interno dos funcionários da empresa em relação ao AV.

O método MC²T provou, neste teste inicial, ser capaz de identificar as necessidades de uma empresa, canalizar os interesses da mesma e sintetizá-los em um resultado. Esse resultado indica o risco do investimento em questão.

A utilização de indicadores de desempenho no instante anterior e posterior ao investimento tem por função acelerar o retorno da informação aos tomadores de decisão da empresa. Colaborando, assim, para aumentar a confiabilidade do método MC²T.

O método MC²T considera os fatores intangíveis relacionados ao investimento em estudo. Os fatores quantitativos deverão ser considerados em paralelo, de maneira que, ao final da metodologia, ocorra a comparação entre os resultados financeiros e os não financeiros. Dessa comparação provém a decisão final do tomador de decisões com relação à viabilidade ou não de um projeto.

7.3 Considerações para Trabalhos Futuros

A metodologia aqui apresentada necessita deverá ser testada em outros casos, de maneira que seja aperfeiçoada e ajustada. Dentre os ajustes necessários tem-se:

- A distribuição de faixas de riscos (neste trabalho foram utilizadas faixas igualmente distribuídas de 25%).
- Utilização de uma linguagem de programação (Visual Basic, Visual C, entre outras) para desenvolver um aplicativo que viabilize a utilização prática da ferramenta.
- Adequação da metodologia para servir de dados para um Sistema de Apoio à Decisão. Dessa maneira, os resultados do método MC²T seriam confrontados automaticamente com o resultados financeiros utilizando-se, por exemplo, de uma ferramenta AHP.

Referências Bibliográficas

Agostinho, O. L., *Integração Estrutural dos Sistemas de Manufatura como Pré-Requisito de Competitividade*. Campinas: FEM, UNICAMP, 1995. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 1995.

Aleixo, N., Correia L., *Sistemas de Informação na área da Logística*, 2001, <http://www.pgg.pt/noticias/SI02-SCM1.htm>

Alford, D., Sackett, P. e Nelder, G., *Mass Customisation – An Automotive Perspective*. In: *Int. J. Production Economics*, 65 (2000), pp. 99-110, Elsevier Science.

Alter, S., *A Taxonomy of Decision Support Systems*, *Sloan Management Review*, 19, no. 1, Fall, 39-56, 1977.

Aquaroni, L.M., Cazarini, E.W., *Fatores Chaves de Sucesso Aplicados ao Processo Decisório Organizacional com o uso do SAD*, *XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP*, pp.1-8, Salvador, Ba, 2001.

Aslog, Associação Brasileira de Logística, 2001, <http://www.aslog.org.br/glossario.htm>

Azevedo, A. L. *Batalha dos Sistemas Empresariais* www.egi.ua.pt/cursos/files/MPN/scm-v1.pdf
Acessado em 2002.

- Azevedo, A. L. and Sousa, J.P., A Component-based Approach to Support Order Planning in a Distributed Manufacturing Enterprise. In: *Journal of Material Technology*, 107, Elsevier, pp. 431-438, 2000.
- Ballou, R. H. *Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física*, ed. Atlas, São Paulo, 1993.
- Ballou, R. H., Business Logistics – Importance and Research Opportunities. In: *Gestão & Produção*, v.4, n.2, P. 117-129, ago.1997.
- Ballou, R. H., *Business Logistics Management*, fourth edition, Prentice Hall, New Jersey, 1998.
- Basso, J. L., *Engenharia e Análise de Valor – EAV: mais as abordagens de administração, contabilidade e gerenciamento do valor: um guia prático de aplicação: interfaces de EAV x TQM x JIT e outros programas*, São Paulo, IMAM, 1991.
- Batocchio, A., *Um Modelo de Índice de Automação relacionado à Flexibilidade e à Produtividade dos Sistemas de Manufatura*. Tese de doutorado, Unicamp, Campinas, 1991.
- Battaglia, M. G. B., *A Inteligência Competitiva modelando o Sistema de Informação de Clientes – Finep*. Ci. Inf., Brasília, v. 29, n. 2, p. 200-214, mai./ago, 1999.
- Benbasat, I., Goldstein, D. K., Mead, M., The case research strategy in studies of information systems, *MIS Quarterly*, v.11, n.3, September, p.369-386, 1987.
- Bonczek, R.H., Holsapple, C.W., Whinston, A.B., *Foundation of Decision Support Systems*, Academic Press, Orlando, 1981.
- Bowersox, D. J. and Closs, D. J., *Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process*, 1st Edition , McGraw Hill, 1996.

- Bowersox, D. J., The Strategic Benefits of Logistics Alliances, *Harvard Business Review*, pp.36-45, July-August 1990.
- Braga, R., *Fundamentos e Técnicas de Administração Financeira*, São Paulo, Atlas, 1989.
- Brasil, H. V. e Brasil, H. G., *Gestão Financeira das Empresas: um modelo dinâmico*. 4ª.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.
- BR Intelligence, <http://www.br-business.com.br/brb/busintel.htm>, Acessado em 2002.
- Casarotti, F.A.G., *Um Sistema de Suporte à Decisão baseado em Programação multiobjetivo*, Tese de Mestrado, Unicamp, Campinas, 1993.
- Cardoso, D., Silva Neto, M. C. e Souza, A. A., Administração da produção através do sistema de Gestão Integrada SAP R/3: O caso da siderúrgica Belgo Mineira. *Anais do XIX ENEGEP*, Novembro, 1999.
- Carmo, L. F. R. S. e Hamacher, S., Sistemas de Administração da Produção: do MRP aos SCM Applications <http://139.82.8.40/cursos/IND2108/Enanpad-MRP-ERP-SCM.doc>.
- Carr, C. e Tomkins, C., Strategic Investment Decisions: The Importance of SCM. A Comparative Analysis of 51 Case Studies in UK., U.S. and German Companies. *Management Accounting Research*, 7 , pp.199-217, 1996.
- Carter, C., R., Ethical Issues in International Buyer-Supplier Relationships: A Dyadic Examination. In: *Journal of Operations Management*, 18, pp.191-208, Elsevier Science, 2000.
- Casarotto Filho, N. e Kopittke, B. H., *Análise de Investimentos: Matemática Financeira, Engenharia Econômica, Tomada de Decisão e Estratégia Empresarial*. Atlas, 6ª. Ed., São Paulo, 1994.

Ching, H. Y., *Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada – Supply Chain*, Ed. Atlas, São Paulo, 1999.

Christopher, M., *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégias para a redução de custos e melhorias dos serviços*. São Paulo: Pioneira, 1999.

CLM, 1991, Council of Logistics Management www.clm1.org

Computerworld, Titãs Ocupam o Campo de Batalha, pg. 26, 19/06/2002.

Csillag, J.M., *Análise do Valor: Metodologia do Valor*, Ed. Atlas, São Paulo, 1991.

Cunha, P. J. O. R., *Técnicas para a Análise do Negócio*, Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2001.

Cygler, J., Mais uma siglazinha que você precisará aprender: Vem aí o PRM, *EXAME*, Ed.759, Ano 36, n. 3, São Paulo, 2002.

Dangelmaier, W. et. al., Supply Chain Wide Production Management with OOPUS-PSCM. In *15th ISPE / IEE – International Conference on CAD / CAM, Robotics, and Factories of the Future (CARS & FOF'99)*, MW5(7-12) Águas de Lindóia, SP, Brazil 1999.

Daniel, R.H., Management Data Crisis, *Harvard Business Review*, Sept-Oct, pp.111-121, 1961.

Das, S. K., The Measurement of Flexibility in Manufacturing Systems. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*. Michigan, v.8, n.1, p.67-93, 1996.

Decision Warehouse, O que é Business Intelligence?

<http://www.decisionwarehouse.com.br/institucional/business.htm>, Acessado em 2002.

- Dias, M. A. P. *Administração de Materiais: Uma abordagem logística*. 4ª. ed. Atlas, São Paulo, 1996.
- Dowlatshahi, S. Designer-Buyer-Supplier Interface; Theory Versus Practice. In: *Int. J. Production Economics*, 63, pp. 111-130, Elsevier Science, 2000.
- Ehrbar, Al - *EVA: Valor Econômico Agregado: a verdadeira chave para a criação de riqueza*. Qualitymark Editora, Rio de Janeiro, 1998.
- Ehrlich, P. J., Modelos Quantitativos de Apoio às Decisões I- *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo: FGV, v 36, n.1, p 33 - 41- jan/fev/mar 1996.
- Ehrlich, P. J., Modelos Quantitativos de Apoio às Decisões II- *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo: FGV, v 36, n.2 p 44 - 52, abr/mai/jun 1996a.
- Ehrlich, P., Modelagem e Ética no Apoio às Decisões, *RAE Light* v.6, p.11-13, Abr/jun/1999.
- Escudero, L. F. et al., Schumann, a modeling framework for supply chain management under uncertainty. In: *European Journal of Operational Research*, 199 (1999) 14-34, Elsevier.
- EXAME, Revista, As 500 Maiores Empresas do Brasil, São Paulo, jul/2001.
- EXAME, Revista, As 500 Maiores Empresas do Brasil, São Paulo, jul/2002.
- Flipo, C., D., Spatial Decomposition for a Multi-Facility Production and Distribution Problem. In: *Int. J. Production Economics*, 64 (2000), pp. 177-186, Elsevier Science.
- Fontanili, F., Vicent, A. e Pononnet, R., Flow Simulation and Genetic Algorithm as Optimization Tools. In: *Int. J. Production Economics*, 64 (2000), pp. 91-100, Elsevier Science.

Francischini, P. G. e Laugeni F. P., O tratamento da Manufatura nos sistemas ERP. *Anais do XIX ENEGEP*, Novembro, 1999.

Furlan, J. D., *Modelagem de Negócio: Uma Abordagem Integrada de Modelagem Estratégica, Funcional, de Dados e a Orientação a Objeto*. Makron Books, São Paulo, 1997.

Gilbert, S., M. e Ballou, R., H., Supply Chain Benefits from advanced Customer Commitments. In: *Journal of Operations Management*, 18 (1999), pp.61-73, Elsevier Science.

GMP, <http://www.gmp.com.br/index.asp> Acessado em 2002.

Goldman, S. L., Nagel, R. N., Preiss, K., *Agile Competitors and Virtual Organizations: Strategies for Enriching the Customer*, New York : V.N. Reinhold, 1995.

Goldrat, E.M. & Cox, J., *A Meta: Um Processo de Aprimoramento Contínuo*. São Paulo: Educator, 1992.

Gonsalves, E.P., *Conversas sobre Iniciação à Pesquisa Científica*, Ed. Alínea, Campinas, 2001.

Green, L. L., *Logistics Engineering*, Wiley-Interscience, New York, 1991.

Griffiths, J., James, R. e Kempson, J., Focusing Customer Demand Through Manufacturing Supply Chains by the use of Customer Focused Cell: An Appraisal. In: *Int. J. Production Economics*, 65, pp. 111-120, Elsevier Science, 2000.

Guialog, <http://www.guialog.com.br/ARTIGO152.htm> Acessado em 2002.

Hamel, G. H. and Prahalad, C. K., *Competing for the Future*, *Harvard Business School*, 1994.

- Huang, G., Q, e Mak, K., L., WeBid: A web – based framework to support early supplier involvement in new product development. In *Robotcs and Computer Integrated Manufacturing* 16 (2000) 169 – 179, Pergamon.
- Industrianet, O que se entende por liquidez em um negócio <http://www.industrianet.com.br/Artigos.htm> acessado em 2002.
- Innova, http://www.innova.ind.br/novo_site/conheca/imprensa/151imprensa1.html acessado em 2002.
- Kahal, S. J., What’s the “Value” of Supply Chain Software? *Supply Chain Management Review*, edição de inverno, pp 59 – 67, 1999.
- Kaplan, R. S., Norton, D. P., *A Estratégia em Ação: Balanced Scorecard*, ed Campus, 6ª. edição, Rio de Janeiro, 1997.
- Kaufmann, L. e Germer, T., Controlling internationaler Supply Chains: Positionierung - Instrumente – Perspektiven, Internationales Management, *Wissenschaftliche Hochschule für Unternehmensführung (WHU)* Vallendar/Koblenz, Deutsch, nov/2001.
- Keen, P. G., W., Decision Support Systems: A research Perspective, in *Decision Support Systems: Issues and Challenges*, Oxford, England, Pergamon Press, 1981.
- Kidd, P. T., *Agile Manufacturing: Forging New Frontiers*, Wokingham : Addison-Wesley, 1994.
- Kim, Bowon, Coordinating an innovation in supply chain management. In *European Journal of Operational Research*, 123, 568-584 Elsevier, 2000.
- King, W. R., Creating a Strategic Capabilities Architecture, In *Information Systems Management*. v.12, p.67-69, Winter, 1995.

- King, W. R., Developing a Sourcing Strategy for IS: A Behavioral Decision Process and Framework. *IEEE Transactions on Engineering Management*, v.48, n.1, Feb/2001.
- Lambert, D. M., Stock, J. R. e Ellram, L. M., *Fundamentals of Logistics Management*, Boston, Irwin - McGraw-Hill, 1998.
- Lee, E. K., Ha, S. and Kim, S. K., Supplier Selection and Management System Considering Relationships in Supply Chain Management. *IEEE Transactions on Engineering Management*, v.48, n.3 p307-318, Aug/2001.
- Leidecker, J. K. e Bruno, A. V., Identifying and Using Critical Success Factor”, *Long Range Planning*, V.17, pp. 23-32, Great Britain, 1984.
- Leonard-Barton. D., A dual methodology for case studies: synergistic use of a longitudinal single site with replicated multiple sites, *Organization Science*, v.1., n.3, August, p.248-266, 1990.
- Lima, M. P., Custos Logísticos - Uma Visão Gerencial, , CEL / COPPEAD, 1998, <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm>
- Logweb, Operadores logísticos: um retrato do setor, hoje, no Brasil, <http://www.logweb.com.br/02/logweb2/texts/capa.htm> acessado em 2002.
- Machline C. e Amaral Jr., J., B., Avanços Logísticos no Varejo Nacional: O Caso das Redes de Farmácias. In: *RAE - Revista de Administração de Empresas* v.38, n.4, pp. 63-71, out./dez.1998.
- Machline, C., Análise Econômica dos Investimentos. Em *Manual de Administração da Produção*. Editado por Machline, C., Motta, S., Shoeps, W., Weil, K. E., p.19-153, Vol.1, 8ª. ed. Editora FGV, Rio de Janeiro, 1987.
- Maslow, www.maslow.com/ .acessado em 2002.

Mason, R. O., Swanson, E. B. *Measurement for Management Decision*, Reading. Addison-Wesley Publishing, 1981.

Mathur, I. *Introdução à Administração Financeira*, LTC, Rio de Janeiro, 1985.

Matias, J. *Tecnologia da Informação, Datawarehouse e OLAP*, 2000
<http://subscribe.cio.com/http://subscribe.cio.com/>

McCutcheon, D. e Stuart, F. I., Issues in the Choice of Supplier Alliance Partners. In: *Journal of Operations Management*, 18, pp.279-301, Elsevier Science, 2000.

MDCI, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
<http://www.mdic.gov.br/comext/depla/doc/logistica.PDF> acessado em 2002.

Monteiro, R., *Indicadores de Flexibilidade Industrial: Um Estudo de Casos*. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas, 1998.

Monteiro R., Batocchio, A., Aplicação de Fatores Críticos de Sucesso na Indústria Manufatureira, *II Congresso Nacional de Engenharia Mecânica – CONEM* – João Pessoa PB, 2002.

Monteiro, R., Lima, F. C. R., Batocchio, A., Técnicas de Análise de Investimentos Aplicadas à Gestão da Cadeia de Fornecimento (Supply Chain Mangement). *XVI Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica – COBEM 2001* – Uberlândia, MG, 2001.

Moura, R. A. Fulfillment: O que é isso? *Log Movimentação & Armazenagem*, p.08-09, Instituto IMAM, n.126, Abril 2001.

Nakagawa, M., *Gestão Estratégica de Custos: Conceitos, Sistemas e Implementação*, São Paulo, Atlas, 1991.

- Nazário, P. R., A importância de Sistemas de Informação para a Competitividade Logística. *Revista Tecnológica*, Julho, p. 28-40, 1999.
- Novaes, A. G. N., Alvarenga, A. C., *Logística Aplicada: Suprimento e Distribuição Física*, São Paulo, Pioneira, 1994.
- NST, Business Intelligence, http://www.nst.com.br/nst_bi.asp, Acessado em 2002
- Paiva Junior, U., *Avaliação de Desempenho de Ferrovias utilizando a Abordagem Integrada DEA / AHP*. Dissertação UNICAMP, Campinas, 2000.
- Pedroso, M. C., abr-jun/1999, Modelo de Gestão do Sistema de Planejamento, Programação e Controle da Produção, *Revista de Administração*, São Paulo, v.34, n.2, p.55-71.
- PEN - Plano Estratégico Natura: Planejamento Estratégico Industrial, Período 97 a 99, Itapeverica da Serra, 1997.
- Pereira, C. A. A., *Priorização de Investimentos em uma cadeia logística completa*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Santa Catarina, 1999.
- Pereira, E., Mensuração Logística. In: *Integração - Ensino, Pesquisa, Extensão*, n.20, 6 – 16, Centro de Pesquisa da Universidade São Judas Tadeu, Fev. 2000.
- Peppers and Rogers Group do Brasil, CRM SERIES MARKETING1TO1®: Um Guia Executivo para Entender e Implantar Estratégias de Customer Relationship Management, 2000.
- Pires, S. R. I., Gestão da Cadeia de Suprimentos e o modelo de Consórcio Modular, *Revista de Administração da USP*, Vol 33, Número 3, pp. 5-15, 1998.

- Pires, S. R. I., Transformations Challenging the Manufacturing Planning and Control Systems with the Advent of the Supply Chain Management Competitive Model. *15th International Conference on CAD/CAM, Robotics and Factories of the Future (CARS&FOF'99)*, pp. MW5 1-6, 1999, Águas de Lindóia, Brazil.
- Polcelli, A., Souza, N. N. E., *Modelagem para Comércio Eletrônico & Business Intelligence*, UNICAMP - Mestrado Profissional em Computação, Campinas, 2002.
- Porter, M. E., *Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência*. Rio de Janeiro, Campus., 1991.
- Porter, M.E., *Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior*. Rio de Janeiro: ed. Campus, p. 153-186, 1992.
- Qu, W. W., Bookbinder, J. H. e Iyogun, P., An integrated inventory - Transportation system with modified periodic policy for multiple products. In: *European Journal of Operation Research*, n.115, p. 254 - 269, Elsevier, 1999.
- Rockart, J. F., Chief Executives Define their Own Data Needs. *Harvard Business Review*, p.81-93, Mar/Apr, 1979.
- Ross, A. D., Performance-Based Strategic Resource Allocation in Supply Networks. In: *Int. J. Production Economics*, 63, pp. 255-266 Elsevier Science, 2000.
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., Jaffe, J. F, *Administração Financeira*, São Paulo, Atlas, 1995.
- Saaty, T. L. An Exposition of the AHP in Reply to the Paper Remarks on the Analytic Hierarchy Process, *Journal of the Institute for Operations Research and the Management Science* 36, no. 3, pp. 259-268, March 1990.

- Santos, F., C., A., Pires, S., R., I. e Gonçalves, M., A., Prioridades Competitivas na administração Estratégica da Manufatura: Estudo de Casos. In: *RAE - Revista de Administração de Empresas* v.39, n.4, pp. 78-84, out./dez.1999.
- Scott Mortn, M. S., Management Decision Systems: Computer Based Support for Decision Making, *Division of Research, Harvard University, Cambridge, Mass.*, 1971.
- Shafer, S. M. e Byrd, T. A., “A Framework for Measuring the Efficiency of Organizational Investments in Technology Using Data Envelopment Analysis”, *Omega, The International Journal Management Science*, v.28, p.125-141, Elsevier Science, 2000.
- Shank, J.K., Analysing technology investments—from NPV to Strategic Cost Management (SCM) *Management Accounting Research*, 7 , 185 – 197, 1996.
- Shin, H., Collier, D., A. e Wilson, D. D., Supply Management Orientation and Supplier/Buyer Performance. In: *Journal of Operations Management* 18, pp. 317-333, Elsevier Science, 2000.
- Shippensburg University, www.ship.edu/~cgboeree/maslow.html acessado em 2002.
- Silva, A. e Fischmann, A., Impacto da tecnologia de Informação no Supply Chain Management: Um Estudo sobre a Adoção de EDI entre Varejo e Indústria Agro alimentar. In: *Gestão & Produção*, v.6, n.3, P. 201-218, dez.1999.
- Silva, A. M., “Um Modelo de Implementação da Qualidade” <http://www.marins.hpg.ig.com.br/mat210.htm> acessado em 2002.
- Siqueira, A. C. P., Logística, uma Ferramenta Estratégica para Gerenciamento na Cadeia de Suprimentos e para Redução de Custos <http://www.milenio.com.br/siqueira/Tr147.htm> Acessado em 2002.
- Slack, N., et. al., *Administração da Produção*, São Paulo, ed. Atlas, 1996.

- Slack, N., *Vantagem Competitiva em Manufatura: Atingindo Competitividade nas Operações Industriais*. Ed. Atlas, São Paulo, pg.155-174, 1993.
- Spaulding, D., *Measuring Investment Performance: Calculating and Evaluating Investment Risk and Return*. McGraw-Hill, 1997.
- Sprague, J.R., Watson, H.J., *Decision Support Systems, Putting Theory into Practice*, 2nd. Edition, Ed. Prentice Hall, New Jersey, 1989.
- Stedman, C. Oracle Readies Supply-Chain APPS, *Computer World*, 29 de março, pp 12, 1999.
- Suen, A. S., et al., Metodologia para Avaliação do EVA (*Economic Value Added*) através de Demonstrativos Financeiros e de Dados de Cotações de Preços, Ascent Financial Technologies, 2001.
- Teixeira, R.C.F; Teixeira, I.S. *Abordagem sistêmica da gestão empresarial no processo competitivo*, 1999. http://www.upis.br/upis_web/revista_múltipla/n_003/neto.htm
- Torres, N. A., *Competitividade Empresarial com a Tecnologia de Informação*, Makron Books, São Paulo, 1995.
- Treptau & Associados Consultoria e Planejamento Industrial Ltda, Documentação Conceito Estratégico – Projeto Logística Interna para NATURA Ltda, Itapecerica da Serra, 1997.
- Wanke, P., A Importância das Alianças Logísticas como Estratégia Competitiva, CEL / COPPEAD, 1996, <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fr-aliancas.htm>
- Womack, J. P, Jones, D. T., *A Mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza*, Rio de Janeiro : Campus, 1998.

Wood Jr., T. e Zuffo, P., K., Supply Chain Management. In: *RAE - Revista de Administração de Empresas* v.38, n.3, pp. 55-63, jul./set.1998.

Wood, D. F., Wardlow, D. L, Murphy, P. R, *Contemporary Logistics*, Prentice Hall, New Jersey, 1998.

Yoshizaki, H., <http://www.vanzolini.org.br/areas/logistica/infolog.pdf> acessado em 2002.

Yo, C., S. e Li, H., L., A Robust Optimization Model for Stochastic Logistic Problems. In: *Int. J. Production Economics*, 64, pp. 385-397, Elsevier Science, 2000.

Znaty, D., *Two Case Studies Focusing on information System Organization and Use of the Critical Success Factors Methodology*, Master of Science Thesis, Massachusetts Institute of Technology, 1979.

Anexo I

Aplicação do Método

São apresentados os questionários respondidos por funcionários da empresa (Natura).

Questionário 1

Ramo de negócio Cosméticos

	Fatores Chaves de Sucesso										
	C	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Redução de custos para a empresa											
Redução de custos de transporte	C01	3	8	10	10	10	0	0	0	0	41
Redução do capital estocado ("sujeira no estoque")	C02	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Redução do custo de armazenagem em terceiros	C03	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Redução dos custos de movimentação de materiais	C04	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
	C05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		33	38	40	40	40	0	0	0	0	191
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo											
Aumento da confiabilidade na logística interna	E01	10	7	9	5	10	0	10	0	0	51
Ampliação modular da capacidade de armazenagem	E02	5	10	10	5	10	0	10	0	0	50
Crescimento sustentável da empresa a longo prazo	E03	8	10	10	10	10	0	0	0	0	48
Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, Picking, Expedição)	E04	10	10	10	10	10	0	10	0	0	60
Instalação otimizada, maior aproveitamento de recursos (ex.: instalações e MOD)	E05	7	5	5	10	8	0	10	0	0	45
Curacidade no fluxo de materiais para a empresa	E06	7	7	10	10	5	0	10	0	0	49
	E07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		47	49	54	50	53	0	50	0	0	303
		1	1	1	1	1	0	1	0	0	6
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos											
Aumento da agilidade na movimentação de materiais	P01	10	10	10	10	10	0	10	0	0	60
Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna	P02	5	5	5	5	5	0	10	0	0	35
Melhoria do controle de estoque da empresa	P03	10	0	10	10	0	0	5	0	0	35
Ressuprimento automático da linha de produção	P04	10	10	10	10	10	0	10	0	0	60
Melhoria das condições de estocagem (matéria prima, produtos acabados)	P05	6	6	5	5	5	0	10	0	0	37
Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa	P06	0	5	10	7	7	0	10	0	0	39
Implementar padrão de palletização	P07	3	5	5	10	10	0	10	0	0	43
	P08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		44	41	55	57	47	0	65	0	0	309
		1	1	1	1	1	0	1	0	0	6

Questionário 2

Ramo de negócio Cosméticos

	Fatores Chaves de Sucesso										
	Flexibilidade da Cadeia Logística		Parâmetros de Custos		Níveis de Serviços		Qualidade		Redução de MOD para atividades repetitivas		
	C	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Redução de custos para a empresa											
Redução de custos de transporte	C01	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Redução do capital estocado ("sujeira no estoque")	C02	10	7	10	10	5	0	0	0	0	42
Redução do custo de armazenagem em terceiros	C03	10	10	10	5	10	0	0	0	0	45
Redução dos custos de movimentação de materiais	C04	10	10	10	2	10	0	0	0	0	42
	C05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		40	37	40	27	35	0	0	0	0	179
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo											
Aumento da confiabilidade na logística interna	E01	10	8	10	4	8	0	0	0	0	40
Ampliação modular da capacidade de armazenagem	E02	10	9	9	3	7	0	0	0	0	38
Crescimento sustentável da empresa a longo prazo	E03	8	7	9	3	5	0	0	0	0	32
Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, Picking, Expedição)	E04	10	7	9	3	6	0	0	0	0	35
Instalação otimizada, maior aproveitamento de recursos (ex.: instalações e MOD)	E05	9	8	9	7	8	0	0	0	0	41
Curacidade no fluxo de materiais para a empresa	E06	10	8	10	9	9	0	0	0	0	46
	E07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		57	47	56	29	43	0	0	0	0	232
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos											
Aumento da agilidade na movimentação de materiais	P01	10	7	9	4	8	0	0	0	0	38
Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna	P02	10	8	10	8	7	0	0	0	0	43
Melhoria do controle de estoque da empresa	P03	10	9	10	9	6	0	0	0	0	44
Ressuprimento automático da linha de produção	P04	10	9	10	10	10	0	0	0	0	49
Melhoria das condições de estocagem (matéria prima, produtos acabados)	P05	8	6	7	10	3	0	0	0	0	34
Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa	P06	10	7	8	3	4	0	0	0	0	32
Implementar padrão de palletização	P07	4	9	10	8	10	0	0	0	0	41
	P08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		62	55	64	52	48	0	0	0	0	281
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	5

Questionário 3

Ramo de negócio Cosméticos

	Fatores Chaves de Sucesso											
	Flexibilidade da Cadeia Logística											
	Redução de custos					Ganhos						
	Níveis de Serviços					Redução de MOD para atividades repetitivas						
	C	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	
Redução de custos para a empresa												
Redução de custos de transporte	C01	7	7	9	9	10	0	0	0	0	0	42
Redução do capital estocado ("sujeira no estoque")	C02	7	6	8	9	9	0	0	0	0	0	39
Redução do custo de armazenagem em terceiros	C03	9	9	10	10	10	0	0	0	0	0	48
Redução dos custos de movimentação de materiais	C04	10	9	9	9	10	0	0	0	0	0	47
	C05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		33	31	36	37	39	0	0	0	0	0	176
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo												
Aumento da confiabilidade na logística interna	E01	10	7	9	9	9	0	0	0	0	0	44
Ampliação modular da capacidade de armazenagem	E02	10	8	7	9	8	0	0	0	0	0	42
Crescimento sustentável da empresa a longo prazo	E03	9	6	8	8	8	0	0	0	0	0	39
Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, Picking, Expedição)	E04	10	7	9	9	8	0	0	0	0	0	43
Instalação otimizada, maior aproveitamento de recursos (ex.: instalações e MOD)	E05	10	8	9	10	9	0	0	0	0	0	46
Curacidade no fluxo de materiais para a empresa	E06	10	9	8	8	8	0	0	0	0	0	43
	E07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		59	45	50	53	50	0	0	0	0	0	257
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos												
Aumento da agilidade na movimentação de materiais	P01	9	8	8	8	8	0	0	0	0	0	41
Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna	P02	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
Melhoria do controle de estoque da empresa	P03	10	9	9	9	9	0	0	0	0	0	46
Ressuprimento automático da linha de produção	P04	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
Melhoria das condições de estocagem (matéria-prima, produtos acabados)	P05	7	7	7	8	7	0	0	0	0	0	36
Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa	P06	10	9	10	10	10	0	0	0	0	0	49
Implementar padrão de palletização	P07	9	8	9	9	8	0	0	0	0	0	43
	P08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		65	61	63	64	62	0	0	0	0	0	315
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5

Questionário 4

Ramo de negócio Cosméticos

	Fatores Chaves de Sucesso										
	Flexibilidade da Cadeia Logística		Redução de Custos		Níveis de Serviço		Qualidade			Redução de MOD para atividades repetitivas	
	C	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Redução de custos para a empresa											
Redução de custos de transporte	C01	4	10	8	0	8	0	0	0	0	30
Redução do capital estocado ("sujeira no estoque")	C02	8	10	6	9	8	0	0	0	0	41
Redução do custo de armazenagem em terceiros	C03	5	10	10	9	9	0	0	0	0	43
Redução dos custos de movimentação de materiais	C04	7	10	6	8	10	0	0	0	0	41
	C05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		24	40	30	26	35	0	0	0	0	155
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo											
Aumento da confiabilidade na logística interna	E01	10	5	7	8	8	0	0	0	0	38
Ampiação modular da capacidade de armazenagem	E02	9	9	9	9	8	0	0	0	0	44
Crescimento sustentável da empresa a longo prazo	E03	9	8	8	8	8	0	0	0	0	41
Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, Picking, Expedição)	E04	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Instalação otimizada, maior aproveitamento de recursos (ex.: instalações e MOD)	E05	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Curacidade no fluxo de materiais para a empresa	E06	9	10	10	10	10	0	0	0	0	49
	E07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		57	52	54	55	54	0	0	0	0	272
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos											
Aumento da agilidade na movimentação de materiais	P01	10	8	8	9	8	0	0	0	0	43
Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna	P02	9	8	9	9	9	0	0	0	0	44
Melhoria do controle de estoque da empresa	P03	9	9	10	10	9	0	0	0	0	47
Ressuprimento automático da linha de produção	P04	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Melhoria das condições de estocagem (matéria prima, produtos acabados)	P05	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa	P06	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Implementar padrão de palletização	P07	4	10	7	9	10	0	0	0	0	40
	P08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		62	65	64	67	66	0	0	0	0	324
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	5

Questionário 5

Ramo de negócio Cosméticos

	Fatores Chaves de Sucesso											
	Flexibilidade de Custos					Redução da Cadeia Logística						
	C	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	
Redução de custos para a empresa												
Redução de custos de transporte	C01	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
Redução do capital estocado ("sujeira no estoque")	C02	7	7	7	7	7	0	0	0	0	0	35
Redução do custo de armazenagem em terceiros	C03	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
Redução dos custos de movimentação de materiais	C04	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
	C05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		37	37	37	37	37	0	0	0	0	0	185
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo												
Aumento da confiabilidade na logística interna	E01	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
Ampliação modular da capacidade de armazenagem	E02	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
Crescimento sustentável da empresa a longo prazo	E03	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, Picking, Expedição)	E04	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
Instalação otimizada, maior aproveitamento de recursos (ex.: instalações e MOD)	E05	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
Curacidade no fluxo de materiais para a empresa	E06	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
	E07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		60	60	60	60	60	0	0	0	0	0	300
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos												
Aumento da agilidade na movimentação de materiais	P01	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna	P02	10	10	10	0	10	0	0	0	0	0	40
Melhoria do controle de estoque da empresa	P03	10	10	10	0	10	0	0	0	0	0	40
Ressuprimento automático da linha de produção	P04	8	8	8	8	8	0	0	0	0	0	40
Melhoria das condições de estocagem (matéria prima, produtos acabados)	P05	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa	P06	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
Implementar padrão de palletização	P07	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
	P08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		68	68	68	48	68	0	0	0	0	0	320
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5

Questionário 6

Ramo de negócio Cosméticos

	Fatores Chaves de Sucesso											
	C	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	
Redução de custos para a empresa												
Redução de custos de transporte	C01	9	8	10	10	10	0	0	0	0	0	47
Redução do capital estocado ("sujeira no estoque")	C02	10	9	10	10	10	0	0	0	0	0	49
Redução do custo de armazenagem em terceiros	C03	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	50
Redução dos custos de movimentação de materiais	C04	8	8	8	9	9	0	0	0	0	0	42
	C05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		37	35	38	39	39	0	0	0	0	0	188
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo												
Aumento da confiabilidade na logística interna	E01	9	8	10	10	10	0	10	0	0	0	57
Ampliação modular da capacidade de armazenagem	E02	9	9	10	10	10	0	10	0	0	0	58
Crescimento sustentável da empresa a longo prazo	E03	10	9	9	9	9	0	0	0	0	0	46
Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, Picking, Expedição)	E04	10	9	10	10	10	0	10	0	0	0	59
Instalação otimizada, maior aproveitamento de recursos (ex.: instalações e MOD)	E05	10	9	9	9	9	0	10	0	0	0	56
Curacidade no fluxo de materiais para a empresa	E06	10	9	10	10	10	0	10	0	0	0	59
	E07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		58	53	58	58	58	0	50	0	0	0	335
		1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos												
Aumento da agilidade na movimentação de materiais	P01	10	9	10	10	10	0	10	0	0	0	59
Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna	P02	9	8	9	9	9	0	10	0	0	0	54
Melhoria do controle de estoque da empresa	P03	10	10	10	10	10	0	5	0	0	0	55
Ressuprimento automático da linha de produção	P04	10	10	10	10	10	0	10	0	0	0	60
Melhoria das condições de estocagem (matéria prima, produtos acabados)	P05	10	10	10	10	10	0	10	0	0	0	60
Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa	P06	9	9	9	9	10	0	10	0	0	0	56
Implementar padrão de palletização	P07	9	7	10	10	10	0	10	0	0	0	56
	P08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		67	63	68	68	69	0	65	0	0	0	400
		1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6

Questionário 7

Ramo de negócio Cosméticos

	Fatores Chaves de Sucesso										
	Flexibilidade da Cadeia Logística		Padrões de Custos		Níveis de Serviços		Qualidade		Redução de MOD para atividades repetitivas		
	C	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Redução de custos para a empresa											
Redução de custos de transporte	C01	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Redução do capital estocado ("sujeira no estoque")	C02	7	7	7	8	10	0	0	0	0	39
Redução do custo de armazenagem em terceiros	C03	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Redução dos custos de movimentação de materiais	C04	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
	C05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		37	37	37	38	40	0	0	0	0	189
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo											
Aumento da confiabilidade na logística interna	E01	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Ampliação modular da capacidade de armazenagem	E02	10	9	10	10	10	0	0	0	0	49
Crescimento sustentável da empresa a longo prazo	E03	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, Picking, Expedição)	E04	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Instalação otimizada, maior aproveitamento de recursos (ex.: instalações e MOD)	E05	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Acuracidade no fluxo de materiais para a empresa	E06	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
	E07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		60	59	60	60	60	0	0	0	0	299
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos											
Aumento da agilidade na movimentação de materiais	P01	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna	P02	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Melhoria do controle de estoque da empresa	P03	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Ressuprimento automático da linha de produção	P04	5	5	5	5	10	0	0	0	0	30
Melhoria das condições de estocagem (matéria prima, produtos acabados)	P05	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa	P06	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Implementar padrão de palletização	P07	5	10	10	10	10	0	0	0	0	45
	P08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		60	65	65	65	70	0	0	0	0	325
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	5

Questionário 8

Ramo de negócio Cosméticos

	Fatores Chaves de Sucesso										
	Flexibilidade da Cadeia Logística					Redução de MOD para atividades repetitivas					
	Parâmetros de Custos					Níveis de Serviços					
	Qualidade					Redução de MOD para atividades repetitivas					
	C	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Redução de custos para a empresa											
Redução de custos de transporte	C01	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Redução do capital estocado ("sujeira no estoque")	C02	8	9	9	10	8	0	0	0	0	44
Redução do custo de armazenagem em terceiros	C03	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Redução dos custos de movimentação de materiais	C04	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
	C05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		38	39	39	40	38	0	0	0	0	194
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo											
Aumento da confiabilidade na logística interna	E01	10	8	10	10	9	0	0	0	0	47
Ampliação modular da capacidade de armazenagem	E02	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Crescimento sustentável da empresa a longo prazo	E03	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, Picking, Expedição)	E04	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Instalação otimizada, maior aproveitamento de recursos (ex.: instalações e MOD)	E05	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Curacidade no fluxo de materiais para a empresa	E06	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
	E07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		60	58	60	60	59	0	0	0	0	297
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	5
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos											
Aumento da agilidade na movimentação de materiais	P01	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna	P02	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Melhoria do controle de estoque da empresa	P03	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Ressuprimento automático da linha de produção	P04	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Melhoria das condições de estocagem (matéria prima, produtos acabados)	P05	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa	P06	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
Implementar padrão de palletização	P07	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
	P08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	P10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da categoria		70	70	70	70	70	0	0	0	0	350
		1	1	1	1	1	0	0	0	0	5

Anexo II

Tratamento Estatísticos dos Dados

São apresentados os tratamentos estatísticos dos questionários respondidos: Ponto de Máxima, Ponto de Mínima Média Aritmética e Desvio Padrão. Os tratamentos Estatísticos são agrupados por Competências Tecnológicas.

R1,J - Redução de custos para a empresa

FCS1 Flexibilidade da Cadeia Logística				
	Max	Min	Média	Desvio Padrão
Redução de custos de transporte	10	4	8,6	2,1
Redução do capital estocado	10	7	8,4	1,4
Redução do custo de armazenagem em terceiros	10	5	9,3	1,8
Redução dos custos de movimentação de materiais	10	7	9,1	1,2

FCS2 Padrões de Custos				
	Max	Min	Média	Desvio Padrão
Redução de custos de transporte	10	7	9,1	1,2
Redução do capital estocado	10	6	8,0	1,4
Redução do custo de armazenagem em terceiros	10	9	9,9	0,4
Redução dos custos de movimentação de materiais	10	8	9,4	0,9

FCS3 Níveis de Serviços				
	Max	Min	Média	Desvio Padrão
Redução de custos de transporte	10	8	9,6	2,1
Redução do capital estocado	10	6	8,4	2,1
Redução do custo de armazenagem em terceiros	10	10	10,0	2,1
Redução dos custos de movimentação de materiais	10	6	8,9	2,1

FCS4 Qualidade				
	Max	Min	Média	Desvio Padrão
Redução de custos de transporte	10	0	8,6	3,5
Redução do capital estocado	10	7	9,1	1,1
Redução do custo de armazenagem em terceiros	10	5	9,3	1,8
Redução dos custos de movimentação de materiais	10	2	8,4	2,7

FCS5 Redução de MOD em atividades repetitivas				
	Max	Min	Média	Desvio Padrão
Redução de custos de transporte	10	8	9,8	0,7
Redução do capital estocado	10	5	8,4	1,8
Redução do custo de armazenagem em terceiros	10	9	9,9	0,4
Redução dos custos de movimentação de materiais	10	9	9,8	0,5

R2,J - Garantir o crescimento da empresa e atender à demanda a longo prazo

		FCS1	Flexibilidade da Cadeia Logística		
		Max	Min	Média	Desvio Padrão
R2,1	Aumento da capacidade para absorver a sazonalidade da operação	10	9	9,8	0,5
R2,2	Ampliação modular da capacidade de armazenagem	10	9	9,6	0,5
R2,3	Crescimento sustentável da empresa a longo prazo	10	8	9,5	0,8
R2,4	Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, Picking, Expedição)	10	10	10,0	0,0
R2,5	Instalação otimizada, Máximo aproveitamento de recursos	10	9	9,9	0,4
R2,6	Acuracidade no fluxo de materiais para a empresa	10	9	9,9	0,4
		FCS2	Padrões de Custos		
		Max	Min	Média	Desvio Padrão
R2,1	Aumento da capacidade para absorver a sazonalidade da operação	10	5	8,0	1,6
R2,2	Ampliação modular da capacidade de armazenagem	10	8	9,1	0,6
R2,3	Crescimento sustentável da empresa a longo prazo	10	6	8,6	1,5
R2,4	Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, Picking, Expedição)	10	7	9,0	1,3
R2,5	Instalação otimizada, Máximo aproveitamento de recursos	10	8	9,3	0,9
R2,6	Acuracidade no fluxo de materiais para a empresa	10	8	9,4	0,7
		FCS3	Níveis de Serviços		
		Max	Min	Média	Desvio Padrão
R2,1	Aumento da capacidade para absorver a sazonalidade da operação	10	7	9,5	0,4
R2,2	Ampliação modular da capacidade de armazenagem	10	7	9,4	1,1
R2,3	Crescimento sustentável da empresa a longo prazo	10	8	9,1	0,7
R2,4	Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, Picking, Expedição)	10	9	9,8	0,5
R2,5	Instalação otimizada, Máximo aproveitamento de recursos	10	9	9,5	0,5
R2,6	Acuracidade no fluxo de materiais para a empresa	10	8	9,8	0,7
		FCS4	Qualidade		
		Max	Min	Média	Desvio Padrão
R2,1	Aumento da capacidade para absorver a sazonalidade da operação	10	4	8,9	2,1
R2,2	Ampliação modular da capacidade de armazenagem	10	3	8,9	2,4
R2,3	Crescimento sustentável da empresa a longo prazo	10	3	8,4	2,3
R2,4	Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, Picking, Expedição)	10	3	9,0	2,4
R2,5	Instalação otimizada, Máximo aproveitamento de recursos	10	7	9,4	1,1
R2,6	Acuracidade no fluxo de materiais para a empresa	10	8	9,6	0,7
		FCS5	Redução de MOD em atividades repetitivas		
		Max	Min	Média	Desvio Padrão
R2,1	Aumento da capacidade para absorver a sazonalidade da operação	10	8	9,3	0,9
R2,2	Ampliação modular da capacidade de armazenagem	10	7	9,1	1,2
R2,3	Crescimento sustentável da empresa a longo prazo	10	5	8,6	1,7
R2,4	Fluxo constante no atendimento às necessidades da operação (Fábrica, Picking, Expedição)	10	6	9,3	1,5
R2,5	Instalação otimizada, Máximo aproveitamento de recursos	10	8	9,4	0,7
R2,6	Acuracidade no fluxo de materiais para a empresa	10	8	9,6	0,7

R3,J - Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melhoria dos controles internos

		FCS1 Flexibilidade da Cadeia Logística			
		Max	Min	Média	Desvio Padrão
R3,1	Aumento da agilidade na movimentação de materiais	10	9	9,9	0,4
R3,2	Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna	10	9	9,6	0,5
R3,3	Melhoria do controle de estoque da empresa	10	9	9,9	0,4
R3,4	Ressuprimento automático da linha de produção	10	5	9,1	1,8
R3,5	Melhoria das condições de estocagem (matéria prima, produtos acabados)	10	7	9,4	1,2
R3,6	Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa	10	9	9,8	0,5
R3,7	Implementar padrão de palletização	10	4	7,5	2,7
		FCS2 Padrões de Custos			
		Max	Min	Média	Desvio Padrão
R3,1	Aumento da agilidade na movimentação de materiais	10	7	8,9	1,1
R3,2	Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna	10	8	9,0	1,1
R3,3	Melhoria do controle de estoque da empresa	10	9	9,6	0,5
R3,4	Ressuprimento automático da linha de produção	10	5	9,0	1,8
R3,5	Melhoria das condições de estocagem (matéria prima, produtos acabados)	10	6	9,1	1,6
R3,6	Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa	10	7	9,3	1,0
R3,7	Implementar padrão de palletização	10	7	8,9	1,4
		FCS3 Níveis de Serviços			
		Max	Min	Média	Desvio Padrão
R3,1	Aumento da agilidade na movimentação de materiais	10	8	9,4	0,7
R3,2	Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna	10	9	9,6	0,5
R3,3	Melhoria do controle de estoque da empresa	10	9	9,9	0,4
R3,4	Ressuprimento automático da linha de produção	10	5	9,1	1,8
R3,5	Melhoria das condições de estocagem (matéria prima, produtos acabados)	10	7	9,3	1,4
R3,6	Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa	10	8	9,5	0,8
R3,7	Implementar padrão de palletização	10	7	9,5	0,4
		FCS4 Qualidade			
		Max	Min	Média	Desvio Padrão
R3,1	Aumento da agilidade na movimentação de materiais	10	4	8,9	2,1
R3,2	Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna	10	0	8,1	3,4
R3,3	Melhoria do controle de estoque da empresa	10	0	8,5	3,5
R3,4	Ressuprimento automático da linha de produção	10	5	9,1	1,8
R3,5	Melhoria das condições de estocagem (matéria prima, produtos acabados)	10	8	9,8	0,7
R3,6	Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa	10	3	8,9	2,4
R3,7	Implementar padrão de palletização	10	8	9,5	0,8
		FCS5 Redução de MOD em atividades repetitivas			
		Max	Min	Média	Desvio Padrão
R3,1	Aumento da agilidade na movimentação de materiais	10	8	9,3	1,0
R3,2	Aumento dos níveis de confiabilidade nas operações da logística interna	10	7	9,3	1,0
R3,3	Melhoria do controle de estoque da empresa	10	6	9,3	1,4
R3,4	Ressuprimento automático da linha de produção	10	8	9,8	0,7
R3,5	Melhoria das condições de estocagem (matéria prima, produtos acabados)	10	3	8,8	2,5
R3,6	Integração com o ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa	10	4	9,3	2,1
R3,7	Implementar padrão de palletização	10	8	9,8	0,7

Anexo III

Simulação dos Questionários

São apresentadas as simulação dos oito questionários respondidos.

Simulação do Questionário 1

Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC2T)

Fatores Chaves de Sucesso	Aj
Flexibilidade da Cadeia Logística	8
Padrões de Custos	5
Níveis de Serviços	9
Qualidade	6
Redução de MOD para atividades repetitivas	9
	0
	0
	0
	0
	0

Pesos	W
Redução de custos para a empresa	0,2
Garantir o crescimento da empresa e atender à demand	0,4
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melho	0,4
Total	1 Somatória = 1

Resultados

Coefficiente Confiança (CC) da matriz

CC = 47,7

Coefficiente Máximo (Cmax) da matriz

Cmax = 60,0

Coefficiente Percentual de Confiança (CPC)

CPC = 79,4 %

CPC

0.0 a 25.0 %	Alto Risco	
25.1 a 50.0 %	Regular	
50.1 a 75.0 %	Bom	
75.1 a 100.0 %	Ótimo	79,4

Simulação do Questionário 2

Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC2T)

Fatores Chaves de Sucesso	Aj
Flexibilidade da Cadeia Logística	8
Padrões de Custos	5
Níveis de Serviços	9
Qualidade	6
Redução de MOD para atividades repetitivas	9
	0
	0
	0
	0
	0

Pesos	W
Redução de custos para a empresa	0,2
Garantir o crescimento da empresa e atender à demand	0,4
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melho	0,4
Total	1 Somatória = 1

Resultados

Coefficiente Confiança (CC) da matriz

CC = 48,8

Coefficiente Máximo (Cmax) da matriz

Cmax = 60,0

Coefficiente Percentual de Confiança (CPC)

CPC = 81,4 %

CPC

0.0 a 25.0 %	Alto Risco	
25.1 a 50.0 %	Regular	
50.1 a 75.0 %	Bom	
75.1 a 100.0 %	Ótimo	81,4

Simulação do Questionário 3

Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC2T)

Fatores Chaves de Sucesso	Aj
Flexibilidade da Cadeia Logística	8
Padrões de Custos	5
Níveis de Serviços	9
Qualidade	6
Redução de MOD para atividades repetitivas	9
	0
	0
	0
	0
	0

Pesos	W
Redução de custos para a empresa	0,2
Garantir o crescimento da empresa e atender à demand	0,4
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melho	0,4
Total	1 Somatória = 1

Resultados

Coefficiente Confiança (CC) da matriz

CC = 53,0

Coefficiente Máximo (Cmax) da matriz

Cmax = 60,0

Coefficiente Percentual de Confiança (CPC)

CPC = 88,4 %

CPC

0.0 a 25.0 %	Alto Risco	
25.1 a 50.0 %	Regular	
50.1 a 75.0 %	Bom	
75.1 a 100.0 %	Ótimo	88,4

Simulação do Questionário 4

Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC2T)

Fatores Chaves de Sucesso	Aj
Flexibilidade da Cadeia Logística	8
Padrões de Custos	5
Níveis de Serviços	9
Qualidade	6
Redução de MOD para atividades repetitivas	9
	0
	0
	0
	0
	0

Pesos	W
Redução de custos para a empresa	0,2
Garantir o crescimento da empresa e atender à demand	0,4
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melho	0,4
Total	1 Somatória = 1

Resultados

Coefficiente Confiança (CC) da matriz

$$CC = 53,8$$

Coefficiente Máximo (Cmax) da matriz

$$Cmax = 60,0$$

Coefficiente Percentual de Confiança (CPC)

$$CPC = 89,7 \%$$

CPC

0.0 a 25.0 %	Alto Risco	
25.1 a 50.0 %	Regular	
50.1 a 75.0 %	Bom	
75.1 a 100.0 %	Ótimo	89,7

Simulação do Questionário 5

Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC2T)

Fatores Chaves de Sucesso	Aj
Flexibilidade da Cadeia Logística	8
Padrões de Custos	5
Níveis de Serviços	9
Qualidade	6
Redução de MOD para atividades repetitivas	9
	0
	0
	0
	0
	0

Pesos	W
Redução de custos para a empresa	0,2
Garantir o crescimento da empresa e atender à demand	0,4
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melho	0,4
Total	1 Somatória = 1

Resultados

Coefficiente Confiança (CC) da matriz

CC = 57,3

Coefficiente Máximo (Cmax) da matriz

Cmax = 60,0

Coefficiente Percentual de Confiança (CPC)

CPC = 95,5 %

CPC

0.0 a 25.0 %	Alto Risco	
25.1 a 50.0 %	Regular	
50.1 a 75.0 %	Bom	
75.1 a 100.0 %	Ótimo	95,5

Simulação do Questionário 6

Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC2T)

Fatores Chaves de Sucesso	Aj
Flexibilidade da Cadeia Logística	8
Padrões de Custos	5
Níveis de Serviços	9
Qualidade	6
Redução de MOD para atividades repetitivas	9
	0
	0
	0
	0
	0

Pesos	W
Redução de custos para a empresa	0,2
Garantir o crescimento da empresa e atender à demand	0,4
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melho	0,4
Total	1 Somatória = 1

Resultados

Coeficiente Confiança (CC) da matriz

CC = 57,4

Coeficiente Máximo (Cmax) da matriz

Cmax = 60,0

Coeficiente Percentual de Confiança (CPC)

CPC = 95,7 %

CPC

0.0 a 25.0 %	Alto Risco	
25.1 a 50.0 %	Regular	
50.1 a 75.0 %	Bom	
75.1 a 100.0 %	Ótimo	95,7

Simulação do Questionário 7

Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC2T)

Fatores Chaves de Sucesso	Aj
Flexibilidade da Cadeia Logística	8
Padrões de Custos	5
Níveis de Serviços	9
Qualidade	6
Redução de MOD para atividades repetitivas	9
	0
	0
	0
	0
	0

Pesos	W
Redução de custos para a empresa	0,2
Garantir o crescimento da empresa e atender à demand	0,4
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melho	0,4
Total	1 Somatória = 1

Resultados

Coeficiente Confiança (CC) da matriz

CC = 57,6

Coeficiente Máximo (Cmax) da matriz

Cmax = 60,0

Coeficiente Percentual de Confiança (CPC)

CPC = 96,0 %

CPC

0.0 a 25.0 %	Alto Risco	
25.1 a 50.0 %	Regular	
50.1 a 75.0 %	Bom	
75.1 a 100.0 %	Ótimo	96,0

Simulação do Questionário 8

Matriz de Competências Tecnológicas direcionadas ao Cliente (MC2T)

Fatores Chaves de Sucesso	Aj
Flexibilidade da Cadeia Logística	8
Padrões de Custos	5
Níveis de Serviços	9
Qualidade	6
Redução de MOD para atividades repetitivas	9
	0
	0
	0
	0

Pesos	W	
Redução de custos para a empresa	0,2	
Garantir o crescimento da empresa e atender à demand	0,4	
Aumento da confiabilidade do sistema logístico e melho	0,4	
Total	1	Somatória = 1

Resultados

Coefficiente Confiança (CC) da matriz

CC = 59,5

Coefficiente Máximo (Cmax) da matriz

Cmax = 60,0

Coefficiente Percentual de Confiança (CPC)

CPC = 99,2 %

CPC		
0.0 a 25.0 %	Alto Risco	
25.1 a 50.0 %	Regular	
50.1 a 75.0 %	Bom	
75.1 a 100.0 %	Ótimo	99,2

Anexo IV

Tratamento Estatístico dos Resultados.

São apresentados os tratamentos estatísticos dos resultados. Pontos de Máxima, Ponto de Mínima Média Aritmética e Desvio Padrão.

Tratamento Estatístico dos Resultados

Respondente	CPC	
1	79,4234	Mínimo
2	81,4054	
3	88,4144	
4	89,6847	
5	95,5045	
6	95,7117	
7	95,964	
8	99,2252	Máximo

Média Aritmética	90,6667	
Desvio Padrão	7,25442	