

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA

**SISTEMÁTICA DE ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE PERDAS
OPERACIONAIS EM PROCESSOS LOGÍSTICOS: UM ESTUDO DE CASO NA
EMPRESA viaLOG**

RICARDO MEDEIROS THEISEN

Porto Alegre

2004

RICARDO MEDEIROS THEISEN

**SISTEMÁTICA DE ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE PERDAS
OPERACIONAIS EM PROCESSOS LOGÍSTICOS: UM ESTUDO DE CASO NA
EMPRESA viaLOG**

Trabalho de Conclusão do Curso de
Mestrado Profissionalizante em Engenharia
como requisito parcial à obtenção do título
de Mestre em Engenharia – modalidade
Profissionalizante – Ênfase Logística

ORIENTADOR: Prof. FRANCISCO JOSÉ KLIEMANN NETO

Porto Alegre

2004

ESTE TRABALHO DE CONCLUSÃO FOI ANALISADO E JULGADO ADEQUADO PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ENGENHARIA E APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO ORIENTADOR E PELO COORDENADOR DO MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA – ESCOLA DE ENGENHARIA, UFRGS.

Prof. Francisco José Kliemann Neto, Dr
Orientador

Dra. Helena Beatriz Bettella Cybis
Coordenadora Mestrado Profissionalizante
Escola de Engenharia - UFRGS

Banca Examinadora:

Prof. Patrícia Costa Duarte
PPGEP

Prof. Álvaro Gehlen de Leão
PUC – RS

Prof. Peter Bent Hansen
PPGEP

*Dedico este trabalho aos meus
Avós Leonet, Maria e Osvaldo que
Hoje já não estão mais aqui conosco,
Mas tenho certeza que estão olhando
Tudo lá de cima e rezando por nós.*

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos:

- ao Professor Peter Bent Hansen, pela orientação e dedicação do seu tempo a este trabalho;
- ao Professor Francisco José Kliemann Neto, pela orientação e contribuição ao trabalho;
- aos Professores da Banca Examinadora;
- a minha família, pela oportunidade de realizar este curso e o incentivo ao desenvolvimento pessoal;
- a Karen minha namorada, por todo o incentivo, compreensão, ajuda e carinho nesta etapa;
- a todos que, de uma maneira ou de outra, ajudaram para completar mais esta etapa da minha vida acadêmica.

RESUMO

Atualmente a logística é o principal foco das empresas para redução de custos e aumento do nível dos serviços prestados. Com este intuito o presente trabalho apresenta uma sistemática de análise e identificação de perdas operacionais em processos logísticos. Para isso fez-se necessário identificar técnicas de análise e identificação de perdas, de mapeamento e análise de processos logísticos, caracterização das principais atividades dos processos logísticos e análise da adequabilidade de uso das técnicas de análise de perdas apresentadas com os processos logísticos. A sistemática apresentada é composta por seis etapas: levantamento do processo logístico atual, identificação do fluxo de informação, identificação das atividades logísticas críticas, análise das atividades logísticas, proposição de melhorias e avaliação dos resultados.

O trabalho conclui com a aplicação parcial da sistemática de análise e identificação de perdas operacionais em processos logísticos em uma empresa do ramo jornalístico, identificando-se potenciais melhorias a serem implementadas, das quais destaque-se a aproximação do estoque ao ponto de separação e a conferência dos pedidos antes da etapa de embalagem.

Palavras Chaves: Logística – Perdas – Processos.

ABSTRACT

Lately, logistics is the main focus of several companies as a way of cutting costs and improving the quality of their services. This thesis will present a systematic analyses and identification of operational waste in the Logistics process. First, it is necessary to recognize different analyses techniques to better identify general waste, as well as the classification of logistics process analyses. And consequently it will be possible to characterize the main activities of the logistics process and match the information between the waste techniques analyses reported and the logistics process. The systematic analyses presented include 6 steps: to explain the current logistic process, to identify of the information flow, to recognize the critic logistic activities, to analyze the logistic activities, improvements proposal and results evaluation. This thesis concludes with a partial application of the suggested analyses and the systematic identification of the operational waste on the Logistics process of a traditional Brazilian media company. By doing that it is possible to identify potential improvements that could be implemented. On this particular paper, the most important improvement would be to close the distance between the stock room to the place where the orders are separated and checked out, before the packaging process.

Key Words: Logistics, Waste, Process.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de Mapeamento de Processo.....	50
Figura 2 – Esquema TPC.....	58
Figura 3 - Sistema Toyota de Produção e os sete tipos de perdas.....	64
Figura 4 – Estrutura descritiva do Sistema Toyota de Produção	67
Figura 5 – Roteiro de aplicação do método proposto de identificação e análise de perdas em processos logísticos e técnicas de análise para cada etapa do mesmo..	73
Figura 6 – Relações fortes de causa-e-efeito entre as atividades logísticas e os fatores competitivos empresariais.....	79
Figura 7 – Abrangência atual da empresa.....	88
Figura 8 – Mapeamento do Fluxo atual de separação de um pedido na viaLOG.....	94
Figura 9 - Mapeamento do fluxo logístico analisado após aplicação do método proposto.....	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Diferenças da logística tradicional e a logística do <i>e-commerce</i>	42
Tabela 2 – Relações de intensidade entre as atividades logísticas e os fatores competitivos empresariais.....	78
Tabela 3 – Resumo dos métodos propostos para cada relação entre as atividades logísticas e os fatores competitivos empresariais.....	82
Tabela 4 – Comparação do número de transportadores e distribuidores antes e depois das mudanças estruturais	88
Tabela 5 – Número de Centros de distribuição por estado	89
Tabela 6 – Demonstração dos produtos viaLOG.....	91
Tabela 7 – Representatividade das Receitas	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características dos métodos de análise e identificação de perdas	72
---	----

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABELAS.....	11
LISTA DE QUADROS	12
1. INTRODUÇÃO	13
1.1 TEMA DO TRABALHO.....	14
1.2 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO	16
1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO	17
1.3.1 Objetivo Principal.....	17
1.3.2 Objetivos Específicos.....	17
1.4 MÉTODO DE TRABALHO	18
1.5 LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	19
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	19
2. PROCESSOS LOGÍSTICOS E OS MÉTODOS DE ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE PERDAS OPERACIONAIS.....	21
2.1 SURGIMENTO DA LOGÍSTICA.....	21
2.2 IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA	22
2.3 PROCESSOS LOGÍSTICOS	23
2.3.1 Armazenagem.....	25
2.3.2 Estoque	27

2.3.3	Embalagem	29
2.3.4	Transporte	30
2.3.5	Distribuição Física	31
2.3.6	Fluxo de Informação	32
2.3.7	Nível de Serviço	33
2.3.8	Características das atividades operacionais da logística	33
2.4	DA GESTÃO DE LOGÍSTICA AO GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS	34
2.5	OPERADORES LOGÍSTICOS	35
2.6	DIFERENCIAÇÃO DA LOGÍSTICA DO <i>B2B</i> E DO <i>B2C</i>	37
2.7	COMPETITIVIDADE EMPRESARIAL	44
2.8	MÉTODOS DE IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE PERDAS	45
2.8.1	Lógica de Mapeamento e Análise de Processos	45
2.8.1.1	Mapeamento de Processos	48
2.8.1.2	Análise de Processos	49
2.8.2	A Teoria das Restrições <i>TOC</i>	51
2.8.2.1	Método de Análise da <i>TOC</i>	51
2.8.2.2	Princípio Tambor – Pulmão – Corda	55
2.8.2.3	Mensuração Econômica da <i>TOC</i>	57
2.8.3	Sistema <i>Toyota</i> de Produção	59
2.8.4	Análise de Valor	67
2.8.5	Comparação entre os métodos de identificação e análise de perdas operacionais	68
3.	METODOLOGIA DE ANÁLISE DE PERDAS EM PROCESSOS LOGÍSTICOS	73
3.1	ROTEIRO DO MÉTODO PROPOSTO DE ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE PERDAS EM PROCESSOS LOGÍSTICOS	73
3.1.1	Etapa 1 – Levantamento do Processo Logístico Atual	74

3.1.2 Etapa 2 – Identificação do Fluxo de Informação	74
3.1.3 Etapa 3 – Identificação das Atividades Logísticas Críticas	74
3.1.4 Etapa 4 – Análise das Atividades Logísticas	74
3.1.5 Etapa 5 – Proposição de Melhorias.....	82
3.1.6 Etapa 6 – Avaliação dos Resultados.....	83
4. ESTUDO DE CASO – UMA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA	84
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO RBS	84
4.1.1 Missão da RBS	86
4.1.2 Valores da RBS.....	86
4.2 HISTÓRICO DA EMPRESA viaLOG.....	86
4.2.1 Caracterização da viaLOG.....	89
4.2.2 Produtos e Serviços da viaLOG	90
4.2.2.1 Serviços	90
4.2.2.2 Produtos.....	91
4.2.3 Principais clientes da viaLOG.....	91
4.3 APLICAÇÃO DA SISTEMÁTICA PROPOSTA NA viaLOG	92
4.3.1 Etapa 1 – Levantamento do processo logístico atual.....	93
4.3.2 Etapa 2 – Identificação do Fluxo de Informação	93
4.3.3 Etapa 3 – Identificação das Atividades Logísticas Críticas	93
4.3.4 Etapa 4 – Análise das Atividades Logísticas	93
4.3.5 Etapa 5 - Proposição de Melhorias	95
4.3.6 Etapa 6 – Avaliação dos Resultados	96
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	99
5.1 CONCLUSÕES	99
5.2 RECOMENDAÇÕES	100
6. REFERÊNCIAS.....	101

1. INTRODUÇÃO

O emprego da logística na gestão empresarial contribui para que o cliente receba a quantidade de produtos desejada, com variedade e qualidade estabelecidas, no preço combinado e no momento oportuno. Da mesma forma, seu uso contribui para que o funcionamento do conjunto da empresa seja mais competitivo, pois ele poderá reagir mais rapidamente às mudanças e solicitações dos clientes e oferecer maior confiabilidade e estabilidade na entrega da mercadoria solicitada (DORNIER, 2000).

A logística busca, fundamentalmente, fazer com que a empresa possa oferecer um bom nível de serviço ao cliente, que pode ser elemento promocional tão poderoso para as vendas como os descontos ou a publicidade (DORNIER, 2000). Desta forma, possuir transporte eficiente, contar com níveis de estoques, levar pouco tempo para processar pedidos e oferecer um serviço de entrega com poucas perdas e deterioração dos produtos, têm um impacto positivo sobre os consumidores e, conseqüentemente, sobre as vendas. Contrariamente, se os serviços logísticos se deterioram, em geral as vendas diminuem.

É importante citar a evolução que ocorreu nos últimos tempos no conceito de preço. Pode-se considerar que, até a década de 70 (e talvez isto ainda seja realidade para muitas empresas), o preço era estabelecido de maneira a cobrir todos os custos e se ter uma determinada margem de lucro. Desta maneira, não existia a preocupação com a ineficiência no processo produtivo e de entrega do produto ao cliente, pois esta era repassada para o mesmo (DORNIER, 2000). Atualmente, o preço de venda é estabelecido pelo mercado, que tem consumidores muito mais

exigentes. Assim, para se obter ou continuar trabalhando dentro da melhor margem de lucro possível, deve-se trabalhar/gerenciar os custos, isto é, racionalizá-los, além de melhorar o nível de serviço oferecido ao cliente. Estes são os dois principais pontos do enfoque logístico: obter os menores custos logísticos associados aos maiores níveis de serviço possíveis no cumprimento da tarefa de atender às necessidades dos clientes.

Deve-se ter sempre em mente que o serviço logístico ao cliente oferecido por uma empresa deve ser necessariamente comparado ao da concorrência. Se uma empresa oferta produtos com preços e qualidade similares aos existentes no mercado, dificilmente ela conquistará aí um lugar, a não ser que seu nível de serviço logístico seja igual ou superior ao oferecido pelos seus competidores (DORNIER, 2000). Assim, quando se oferece um nível de serviço superior ao dos seus concorrentes, há um certo estímulo para as vendas. Consegue-se captar os clientes das empresas que oferecem um nível de serviço inferior.

Dessa forma, os clientes sentem-se motivados a dirigir seus pedidos àquelas empresas que fornecem melhores níveis de serviço pois, em geral, isto significa para eles menores custos com inventários, maior confiabilidade e rapidez nas entregas, entre outros aspectos.

Portanto, para atingir seus objetivos é vital que as empresas empreguem uma administração logística. Deve-se utilizar o enfoque sistêmico, o qual possibilita integrar todas as atividades logísticas da empresa em torno de um objetivo comum: servir bem ao cliente.

1.1 TEMA DO TRABALHO

O ambiente onde as empresas encontram-se inseridas está continuamente se modificando. Acompanhando-se no tempo a direção destas mudanças, verifica-se claramente que a competição tende a ficar cada vez mais acirrada. A diminuição de

barreiras alfandegárias e a criação de grandes mercados de livre comércio indicam que a concorrência tende a ocorrer em nível mundial, e que reservas de mercado caminham para a extinção.

No Brasil, onde a industrialização foi alavancada em grande parte pela criação de reservas de mercado, aliada à abundância de matérias-primas e ao baixo custo da mão-de-obra, este fenômeno também pode ser observado. A participação no Mercosul e a diminuição de barreiras à entrada de vários produtos importados no mercado interno estão tornando a competição cada vez mais forte.

O aumento da concorrência vem provocando profundas transformações nos sistemas produtivos das empresas e na logística, grande foco das empresas nos últimos tempos. A tendência destas modificações pode ser verificada procedendo-se a uma comparação entre o sistema produtivo de uma empresa moderna e o de uma empresa tradicional.

A produção típica da empresa tradicional era composta por poucos artigos, feitos em grandes lotes, com alto volume de produção. Na empresa moderna, há a necessidade de grande flexibilidade na produção, isto é, cada vez mais é preciso fabricar produtos com muitos modelos, feitos em prazos mais curtos, com vidas úteis menores, devendo ser entregues em menor tempo ao cliente. Estas exigências fazem com que a produção deva ser efetuada em lotes pequenos, com alta qualidade. A logística teve de se adaptar rapidamente para atender estas mudanças dos sistemas produtivos.

Enquanto a empresa tradicional não necessitava o aprimoramento contínuo da eficiência, pois o mercado com menos concorrência absorvia as ineficiências e suportava preços razoavelmente altos, uma das principais preocupações da empresa moderna é a busca incessante pela melhoria da produtividade e eficiência. Desta forma, a produção da empresa moderna deve ser feita de maneira a evitar, ao máximo, ineficiências decorrentes de má qualidade, trabalhos improdutivos, etc. As atividades que não colaboram efetivamente para a agregação de valor ao produto

devem ser reduzidas sistematicamente, da mesma maneira que não se pode tolerar qualquer tipo de perda no processo produtivo. Com o aumento da importância do serviço ao cliente nos últimos períodos, a logística também tem que reduzir ao máximo suas perdas e trabalhar sem onerar o processo produtivo para satisfação do cliente final.

No intuito de atender estes requisitos, o presente trabalho de conclusão pretende analisar os processos logísticos das empresas de forma genérica e propor um processo de análise e identificação de perdas para otimização dos fluxos e processos logísticos. Após apresentar este modelo, aplicar-se-á o mesmo em um caso prático, buscando verificar sua consistência.

1.2. JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

Das informações necessárias para o efetivo auxílio ao controle e avaliação da empresa moderna, sem dúvida a análise de perdas e dos processos que não agregam valor aos produtos/serviços é uma das mais importantes. Com tal informação, é possível visualizar-se o montante despendido nos processos que não colaboram para a fabricação dos produtos, tendo-se condições de priorizar e dirigir esforços de melhoria aos locais onde existe maior potencial de retorno.

Todas as empresas (inclusive de serviços) estão sendo obrigadas a se adaptarem à nova realidade do mercado e a se aperfeiçoarem de forma contínua e eficiente. Uma das principais tarefas da gerência da empresa moderna é, então, a detecção e eliminação das perdas ocorridas nas suas atividades, já que a presente concorrência exige especialização e competência nas atividades da empresa, se esta quiser manter-se no mercado. Neste sentido, um sistema que permita a sistemática identificação e análise das perdas de uma empresa é, sem dúvida, útil para auxiliar o processo de análise e melhoria da eficiência interna dos processos produtivos, tomando-se poderosa ferramenta de apoio gerencial.

Os sistemas normalmente utilizados para a medida da excelência do trabalho da empresa são baseados no sistema produtivo. Na área de logística, existe uma necessidade de maior aprofundamento em processos voltados a detalhar as possíveis perdas deste processo.

Assim, com certeza, um modelo de análise e identificação de perdas que sinalize onde se fazem necessárias ações de melhoria, eliminando as principais perdas do fluxo logístico, é oportuno e relevante neste contexto.

1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO

Neste tópico serão apresentados os objetivos principal e secundários deste trabalho.

1.3.1 Objetivo Principal

O objetivo principal deste trabalho é propor uma metodologia geral de análise e identificação de perdas operacionais em processos logísticos.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para que se possa atingir o objetivo geral, faz-se necessário:

- Identificar técnicas de análise e identificação de perdas e de mapeamento e análise de processos logísticos;
- Caracterizar as principais atividades dos processos logísticos, melhorando o entendimento dos mesmos;
- Analisar a adequabilidade das técnicas de identificação de perdas operacionais às características dos processos logísticos;

- Fazer a aplicação parcial da sistemática proposta em uma empresa do ramo de logística.

1.4. MÉTODO DO TRABALHO

O método empregado para a realização deste trabalho consiste inicialmente da revisão bibliográfica sobre técnicas de análise e identificação de perdas sobre mapeamento e análise de processos logísticos. A partir desta revisão será realizada uma análise da adequabilidade das técnicas de identificação de perdas às características dos processos logísticos.

Após esta análise, será desenvolvida uma sistemática de análise e identificação de perdas operacionais em processos logísticos. Por fim, far-se-á aplicação da sistemática em um estudo de caso, visando analisar sua consistência.

Em relação ao tipo de pesquisa, do ponto de vista da natureza ela pode ser classificada em pesquisa aplicada, pois objetiva a aplicação prática dos conceitos abordados. A abordagem se dará qualitativamente, visto que há uma relação entre a realidade e a sistemática proposta, e o trabalho não se propõe a mensurar quantitativamente as perdas identificadas.

A pesquisa também pode ser classificada como exploratória, pois envolve um levantamento bibliográfico sobre o tema abordado e sua aplicação em um estudo de caso (Silva e Menezes, 2001).

Foram utilizadas fontes de dados primárias e secundárias. Os instrumentos usados para pesquisa foram a observação *in loco* na empresa, o que permitiu identificar e entender seu processo logístico.

1.5 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Considerando o escopo e a extensão do tema abordado, foram estabelecidos os seguintes limites ao desenvolvimento deste trabalho:

- Não foram abordados todos os métodos de identificação e análise de perdas, tendo sido escolhidos os que melhor se adequam aos processos logísticos;
- A construção do método de identificação e análise de perdas operacionais em processos logísticos pode ser modificado ou alterado conforme os fatores competitivos de cada empresa;
- A aplicação efetiva da sistemática em um estudo de caso serve como teste. Para comprovação da sua aplicabilidade, é necessário testá-la em outras atividades logísticas;
- O trabalho não visa a mensuração quantitativa das perdas nele identificadas;
- O trabalho propõe somente a análise de perdas operacionais.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho é composto por cinco capítulos, estruturados da seguinte forma:

Capítulo 1 – Introdução: contém informações relevantes para a compreensão inicial do trabalho e sua contextualização. São apresentados os objetivos e a importância do tema, o método, a estrutura e os limites do trabalho.

Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica: este capítulo contém a revisão bibliográfica que dá suporte ao presente trabalho, detalhando a logística, os diversos métodos de análise e identificação de perdas e a revisão sobre mapeamento de processos e logística.

Capítulo 3 – Sistemática de Análise e Identificação de Perdas Operacionais em Processos Logísticos: será proposta a sistemática com todos seus elementos operacionais.

Capítulo 4 – Aplicação da Sistemática de Análise e Identificação de Perdas Operacionais de Processos Logísticos em um estudo de caso específico.

Capítulo 5 – Conclusões e Recomendações: serão apresentadas as conclusões e considerações finais do desenvolvimento da sistemática proposta, fazendo-se ainda sugestões para trabalhos futuros.

No próximo capítulo será feita a revisão bibliográfica sobre processos logísticos e métodos de identificação e análise de perdas operacionais.

2. PROCESSOS LOGÍSTICOS E OS MÉTODOS DE ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE PERDAS OPERACIONAIS

Neste capítulo será feita a revisão bibliográfica sobre logística, métodos de análise e identificação de perdas operacionais mapeamento e análise de processos logísticos.

2.1 SURGIMENTO DA LOGÍSTICA

A logística é muito mais antiga do que se imagina. Porém, segundo Lambert, Stock e Vantine (1993), somente nos últimos trinta anos é que o segmento de negócios começou a se interessar realmente pela logística.

Em 1901 foi publicado o primeiro texto sobre logística, com foco sobre os custos e fatores que afetavam a distribuição de produtos agrícolas, escrito por John F. Crowell (Lambert, Stock e Vantine, 1993). A partir daí foram realizados diversos estudos referentes à logística, mas é na II Guerra Mundial que a logística efetivamente ganha importância. Segundo Christopher (1992), a invasão da Europa pelas Forças Aliadas foi um exercício logístico altamente planejado e eficaz.

Em 1985 Porter (apud Lambert, Stock e Vantine; 1993) introduziu o conceito de cadeia de valor, o qual ajuda a empresa a desenvolver vantagens competitivas no mercado. Suas atividades primárias seriam suprimentos, operações, logística de

expedição, vendas, marketing e serviços. A partir deste ponto criou-se a conscientização de que a logística ajuda a criar e a manter vantagem competitiva.

A vantagem competitiva não pode ser compreendida, olhando-se para uma firma como um todo. Ela deriva das muitas atividades discretas que uma firma desempenha projetando, produzindo, comercializando, entregando e apoiando seu produto. Cada uma dessas atividades pode contribuir para uma posição de custo relativo da firma e criar a base para a diferenciação. A cadeia de valor desdobra a firma em suas atividades estrategicamente relevantes, para compreender o comportamento dos custos e as fontes de diferenciação existentes ou potenciais. Uma firma ganha vantagem competitiva executando estas atividades estrategicamente importantes de maneira mais barata ou melhor do que seus concorrentes (PORTER apud CHRISTOPHER, 1992 p. 09).

2.2 IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA

A importância da logística vem crescendo muito nos últimos anos, principalmente da década de 70 até os dias atuais. Segundo Lambert, Stock e Vantine (1993), o processo logístico é percebido como três componentes necessários: uma atividade onde podem ser geradas consideráveis economias de custos; uma atividade com enorme potencial para impactar a satisfação do cliente e, portanto, aumentar as vendas, e uma ferramenta de marketing, que pode ser efetivamente utilizada para ganhar vantagem competitiva sustentável.

Existem poucas áreas de estudo que tenham um impacto tão grande no padrão de vida de uma sociedade e afetem as pessoas quanto à logística: “quase todas as esferas da atividade humana são afetadas, direta ou indiretamente, pelo processo logístico” (Lambert, Stock e Vantine; 1993, p. 04).

Segundo Christopher (1992), o mundo teve uma prova da importância da logística em 1991 quando, na Guerra do Golfo, os Estados Unidos e seus aliados tinham um tempo extremamente pequeno para se transferir para o Oriente Médio. Eles levaram meio milhão de pessoas e de materiais e suprimentos, que tiveram que ser transportados por 12.000 quilômetros via aérea, e mais de 2,3 milhões de toneladas de equipamentos transportados pelo mar, tudo isto feito em questão de meses. “Ao longo da história do homem, as guerras têm sido ganhas ou perdidas

através do poder e da capacidade da logística, ou da falta delas” (CHRISTOPHER, 1992, p.02).

A administração da logística, atualmente, pode ser a grande vantagem ou diferencial competitivo de uma empresa. Conforme Lambert, Stock e Vantine (1993), a importância da administração da logística centra-se na disponibilização do produto no lugar certo, no momento certo, na quantidade certa, nas condições certas e pelo custo certo.

Conforme Christopher (1992), para uma empresa obter uma vantagem competitiva diante de seus concorrentes e rivais, ela deve proporcionar valor para seus clientes desempenhando as atividades do modo mais eficiente e da forma que crie maior valor percebido pelo comprador. “O gerenciamento logístico tem potencial para auxiliar a organização a alcançar tanto vantagem em custo/produzitividade, como a vantagem em valor” (Christopher, 1992, p.10).

A logística tem uma forte influência nos custos de uma companhia. De acordo com Lambert, Stock e Vantine (1993), os custos logísticos em empresas podem ser até dez vezes maiores do que os custos em propaganda. Com isso, todos os pontos da logística devem ser administrados eficazmente para obter-se uma redução de custo ou uma satisfação maior dos clientes e, em consequência, uma maior lucratividade.

2.3 PROCESSOS LOGÍSTICOS

Para se evitar possíveis desperdícios, a inovação é um diferencial para as empresas que continuarão competindo por maior participação no mercado. Assim, a logística também evolui para corresponder aos desafios de uma economia globalizada e aos elevados padrões de exigências dos clientes.

Segundo Ballou (1993), para entender-se as atividades logísticas e seus elos com outras áreas da empresa, deve-se responder às seguintes perguntas:

- Quando e onde um item deve ser produzido?
- Quando e onde um item deve ser armazenado?
- Quando e para onde um item deve ser transportado?

Hoje, o sistema logístico inclui desde a matéria-prima até a entrega do produto ao cliente final, ou seja, é nele que se controla e harmoniza a entrada de informações e materiais, de forma a obter-se o máximo de eficiência. Além disso, é ele quem determina o nível desejado de desempenho e os custos de uma determinada operação.

Ballou (1993) separa a logística em atividades primárias e secundárias sendo elas:

Atividades Primárias: transportes, manutenção de estoques e processamento de pedidos (fluxo de informação);

Atividades secundárias: armazenagem, embalagem de proteção, programação de produtos, distribuição física, manuseio de materiais e nível de serviço.

Em 1996 foi criado o *Supply Chain Council* (SCC), do qual participam empresas interessadas em aplicar os conceitos de gestão da cadeia de suprimentos (SCC, 2002). O *Supply Chain Council* (SCC) desenvolveu o Modelo de Referência para as Operações da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Operations Reference – Model*) ou *SCOR*, que atualmente se encontra na versão 6.0, publicada em 2003.

O *SCOR* pretende definir um padrão comum de linguagem entre as empresas de uma cadeia de suprimentos, para que se reduza ambigüidade e se melhore a comunicação. Envolve cinco processos distintos (SCC, 2002):

- Planejamento (*plan*),

- Aquisição (*source*),
- Fabricação (*make*),
- Entrega (*deliver*), e
- Retorno (*return*).

Os processos que fazem parte do SCOR são apenas os processos primários. Ele não busca descrever todos os processos de negócios ou atividades, como vendas e *marketing* (geração de demanda), pesquisa e desenvolvimento de tecnologia, e alguns elementos do suporte ao cliente após a venda (alguns são considerados no retorno).

Nessa proposta, cada empresa analisa e avalia o desempenho dos processos que ela executa – aqueles do modelo de referência. No modelo proposto, há um detalhamento dos cinco processos em tarefas, as quais são subdivididas em atividades, de modo que, fazendo o mapeamento, todas as empresas identifiquem as atividades que elas executam e com as quais relacionam-se com os parceiros da cadeia.

Analisando o modelo SCOR e os conceitos de Ballou (1993), foram escolhidas algumas atividades logísticas para serem analisadas mais detalhadamente.

A seguir serão discutidas algumas atividades fundamentais de um processo logístico: armazenagem, estoque, embalagem, transporte, distribuição física, fluxo de informação e nível de serviços.

2.3.1 Armazenagem

Segundo Bowersox (1996), a armazenagem inclui todas as atividades em um local destinado à guarda temporária, em grande ou pequena escala, de mercadorias, ou seja, um espaço físico para armazenar o estoque.

Sobre a necessidade de um espaço físico para estocagem de materiais, Ballou (1993) ressalta que, se as demandas pelos produtos da empresa forem conhecidas com exatidão, e se as mercadorias puderem ser fornecidas instantaneamente, teoricamente não há necessidade para manter um espaço físico para o estoque. Entretanto, não costuma ser prático nem econômico operar desta maneira, pois a demanda não pode ser prevista com tamanha precisão. Então, as empresas usam estoques para diminuir os custos totais.

Ballou (1993) apresenta seis motivos para armazenar-se materiais:

1. atuar como um pulmão entre o fornecimento e a demanda;
2. a armazenagem é necessária para a estocagem de matéria-prima, componente, subconjunto, material em processo e produtos acabados de forma a obter-se economia no processo de produção;
3. fornecer uma instalação para combinar diversos produtos;
4. o armazém atua como um ponto de consolidação para puxar o produto dos fornecedores para um local que consolida e então o movimenta ao cliente final;
5. a rede de armazéns permite que o produto seja empurrado do fabricante através da rede ao usuário final;
6. fornecer o nível de serviço desejado que, principalmente, será o tempo de entrega.

Segundo Ballou (1993), os custos da armazenagem e do manuseio de materiais são justificáveis, pois eles podem ser compensados pela redução dos custos de transporte e de produção. Uma empresa pode reduzir seus custos produtivos, pois seus estoques armazenados absorvem flutuações dos níveis de produção devido a incertezas do processo de manufatura ou à variação de oferta e demanda.

Estoques podem reduzir custos de transportes, pois permitem o uso de quantidades maiores e mais econômicas nos lotes de carregamento. Assim, o principal objetivo da armazenagem é realizar um equilíbrio que minimize os custos totais da operação e que forneça o nível de serviço esperado.

2.3.2 Estoque

Ballou (1993) diz que a administração de estoques tem como tarefa minimizar o investimento em inventário, ao mesmo tempo em que providencia os níveis de disponibilidade almejados.

Segundo Dias (1993):

Um sistema logístico que começa no planejamento das necessidades de materiais e termina com a colocação do produto acabado no cliente final pode ser desenvolvido com os meios computadorizados, e dentro de uma realidade de vendas. Esse sistema deve preocupar-se com um dos fatores básicos para o dimensionamento de estoques e com a eficiência do processo produtivo, que é o "quanto" comprar. Possuir a quantidade certa no tempo errado não resulta em nada (DIAS, 1993, p. 12).

Alvo de constantes estudos para a busca de redução de custos, os estoques são uma necessidade para a empresa, visto o alto percentual de matérias-primas importadas e produtos exportados. Apesar dos custos, é parte fundamental para manter um bom nível de serviço logístico, tanto internos quanto externos. Portanto, o equilíbrio é uma palavra fundamental na gestão de estoques.

A visão tradicional é de que os produtos devem ser mantidos em estoques por diversas razões, seja para acomodar variação das demandas, seja para produzir lotes econômicos em volumes substancialmente superiores ao necessário, seja para não perder vendas. No entanto, essa visão acarreta para as empresas (CHING,1999):

- Custos mais altos de manutenção de estoques;
- Falta de tempo na resposta ao mercado;
- Risco de o inventário tornar-se obsoleto.

A administração de estoques deverá conciliar da melhor maneira os objetivos dos departamentos de compra x financeiro, produção x financeiro, vendas x financeiro, não prejudicando a operacionalidade da empresa. O controle de estoques exerce influência muito grande na rentabilidade da empresa.

Para Ching (1999), os estoques absorvem um capital que poderia estar sendo investido de outras formas, desviando então o uso de capital de outros investimentos da empresa. Deveria ser aumentada a rotatividade do estoque para, assim, economizar-se com a manutenção de estoques.

Uma das funções da administração de estoques é justamente maximizar este retorno de vendas não realizadas e o ajuste do planejamento da produção. Simultaneamente, a administração de estoques deve minimizar o capital total investido em estoques.

Uma opção para se reduzir os custos com estoques é manter sempre o nível mínimo possível, respeitando os objetivos e oferecendo o melhor nível de serviço ao consumidor. É de fundamental importância atender o cliente em termos de tempo, lugar e hora certa.

As cinco melhores estratégias apontadas por (LEVI, 2003, p. 85) em uma pesquisa para redução de estoques são:

- Política de revisão periódica de estoque: possibilita identificar os produtos obsoletos e de movimentação lenta além de gerenciar e reduzir o nível de estoque;
- Gerenciamento rígido das taxas de utilização de *lead times*¹ e estoque de segurança: permite a empresa ter a certeza de que o estoque mantido é o apropriado;
- Abordagem ABC: os itens são classificados em três categorias – A (alto valor agregado e responsável por 80% das vendas anuais), B (responsáveis por 15% das vendas anuais) e C (baixo valor agregado e responsável por somente 5% das vendas anuais);
- Reduzir níveis de estoque de segurança: focalizar na redução do *lead time* (tempo de trânsito);
- Abordagens quantitativas: focaliza o custo correto entre os custos do pedido e de estocagem.

Ao sair do estoque, os produtos devem estar devidamente embalados para que possam ser manuseados e embarcados para posterior entrega no cliente, e por isso faz-se necessária a abordagem da importância da embalagem.

2.3.3 Embalagem

O manuseio dos materiais é um dos principais fatores geradores de custo no cômputo de atividades logísticas. Sendo assim, o profissional deve permanecer atento aos benefícios potenciais da embalagem, como movimentação de materiais, armazenagem e projeto de embalagem, de maneira a alcançar o máximo grau de compatibilidade ao longo de todo o canal de distribuição.

Ballou (1993) destaca os principais objetivos da embalagem:

- Proteger o produto;
- Facilitar o manuseio e armazenagem;
- Promover melhor utilização do equipamento de transporte;
- Promover venda do produto;

¹ *Lead Time* - tempo compreendido entre a primeira atividade até a última de um processo de várias atividades.

- Alterar a densidade do produto;
- Promover valor de reutilização para o consumidor.

A embalagem significa um adicional de custo para a empresa. Esse custo é compensado na forma de fretes e custos de estoques menores, além de menor número de avarias e perdas. O profissional de logística balanceia esses custos, trabalhando em conjunto com vendas e engenharia para atender a todos os objetivos da embalagem dos produtos.

Ao desenvolver uma embalagem para determinado produto, procura-se sempre adequá-la ao tipo de transporte pela qual ela será movimentada de um local para outro. Portanto, será necessário analisar a questão do transporte.

2.3.4 Transporte

Geralmente, essa é uma atividade logística que requer muita atenção, visto que ela absorve, em média, de um a dois terços dos custos logísticos. É essencial, pois nenhuma empresa pode operar sem providenciar a movimentação de seus produtos de alguma forma. Mais recentemente a indústria e o comércio passaram a se preocupar muito com a qualidade dos serviços de transporte.

Segundo Novaes (2001), o objetivo do transporte é o deslocamento de bens de um ponto a outro, respeitando o tipo de carga, suas restrições e seu prazo. O transporte internacional usa estruturas de frete diferentes das do transporte nacional. Como cargas internacionais normalmente se originam no interior de um país e tem como destino final um ponto em outro país, a empresa pode deparar-se com uma multiplicidade de classificações de fretes e esquemas tarifários, muito diferentes com relação ao transporte no mercado interno.

Para Ballou (1995), um sistema de transporte adequado contribui para aumentar a competição do mercado, garantir a economia de escala na produção e reduzir os preços das mercadorias.

Para que se tenha um planejamento de transporte eficiente, é necessário discutir o conceito de distribuição física.

2.3.5 Distribuição física

A distribuição física é a parte da logística responsável pela movimentação e processamento de pedidos.

No conceito de Ballou (1993), a distribuição física é responsável pelo planejamento da entrega da mercadoria aos clientes, e nela tem-se o fluxo de informações e materiais que passam por diversas empresas que atuam, ao mesmo tempo, como compradores e fornecedores. Seu objetivo é transportar o produto adequado, na quantidade certa, até o local combinado, pelo menor custo total, para atender as necessidades do consumidor e do mercado a tempo e com qualidade total.

As empresas utilizam esses sistemas de forma que os mesmos as auxiliem no armazenamento, controle e deslocamento de seus produtos, e para que possam estar à disposição dos clientes no momento e local certo.

Ballou (1995) cita três estratégias básicas para a distribuição física:

- Entrega direta a partir de estoques da fábrica;
- Entrega direta a partir de vendedores ou da linha de produção;
- Entrega feita utilizando um sistema de depósito.

Para se obter uma distribuição física eficaz faz-se necessário ter as informações corretas no tempo certo.

2.3.6 Fluxo de informação

Nenhuma função logística dentro de uma empresa poderia operar eficientemente sem as necessárias informações de custo e desempenho, as quais são essenciais para o correto planejamento e controle logístico.

Para Ballou (1993), o sistema logístico é um subsistema de informações gerenciais que providencia a informação especificamente necessária para a administração logística. Os embarques feitos nos momentos certos trazem benefícios para a imagem do fornecedor, da mesma forma que permitem ao cliente realizar seu planejamento de compras/vendas corretamente, e isso se faz, em grande parte, graças ao sistema de informações de que possa dispor a empresa.

O sistema de informações relativo ao fluxo de pedidos, armazenagem, transporte e estoque é fundamental para o desempenho do sistema. Ballou (1993) afirma que uma boa informação é de grande valia no planejamento, operação e controle de sistemas logísticos.

Como a informação é especificamente necessária para a administração logística, a informação correta no momento certo tem como consequência uma boa administração logística, que por sua vez terá reflexo no nível de serviço logístico fornecido ao cliente.

2.3.7 Nível de Serviço

Controlar o nível de serviço é ponto vital para as empresas prestadoras de serviços e as contratantes. Ele é um elemento-chave no desenvolvimento de estratégias logísticas. Nível de serviços logísticos, segundo Ballou (1993) é:

O nível de serviço logístico é o fator chave do conjunto de valores que as empresas oferecem aos seus clientes para assegurar sua fidelidade. Como o nível de serviço logístico está associado aos custos de prover esse serviço, o planejamento da movimentação de bens e serviços deve iniciar-se com as necessidades de desempenho dos clientes no atendimento de seus pedidos (BALLOU, 1993, p.73).

Quando uma estratégia é desenvolvida, ela deve ser administrada. Isso envolve o monitoramento das necessidades dos clientes e a determinação das diferenças dessas necessidades por tipo de cliente, área geográfica e tipo de produto. Assim, padrões devem ser fixados para auxiliar a manutenção dos níveis de serviço desejados com o tempo.

Com um bom nível de serviço logístico, as contratantes têm possibilidades de aumentarem sua competitividade no mercado.

2.3.8 Características das atividades operacionais da logística

As atividades operacionais da logística possuem diferentes características, e visando um maior entendimento das atividades logísticas seguem algumas particularidades das mesmas.

As atividades de armazenagem, estoque, transporte e distribuição física podem ser caracterizadas por serem atividades concretas e tangíveis. As mesmas são concretas, pois lidam diretamente na transição dos produtos e afetam diretamente o resultado da logística em nível de custo, entrega no prazo e qualidade dos produtos. As mesmas são tangíveis, pois são mensuráveis e de fácil identificação. Com estas

características, as atividades podem ser analisadas através de técnicas que identifiquem relações de causa-e-efeito, que proponham indicadores de desempenho e possam ser verificadas a eficiência e eficácia das mesmas.

Fluxo de informação e serviços podem ser caracterizadas por atividades mais gerenciais e virtuais, visto que não lidam diretamente com o produto e são intangíveis e sua execução é de difícil avaliação e, muitas vezes de difícil identificação. Implicam em análises através de mapeamentos de processos para estas atividades logísticas.

2.4 DA GESTÃO DA LOGÍSTICA AO GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Para atingir a vantagem competitiva, esforços têm sido concentrados na melhoria das atividades logísticas, tanto em nível interno das empresas como nas atividades que permeiam toda a sua cadeia de suprimentos, sendo fonte de redução de custos ou de diferenciação.

Uma vez que o gerenciamento logístico é um conceito orientado para o fluxo, com o objetivo de integrar os recursos ao longo de todo o trajeto compreendido entre os fornecedores e os clientes finais, é desejável que se tenha uma forma de avaliar os custos e o desempenho desse fluxo.

Pode-se, então, definir logística como sendo o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo e o armazenamento, eficiente e eficaz em termos de custo, de matérias-primas, de estoques em processo, de produtos acabados e das informações correlatas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de satisfazer às exigências dos clientes.

O aumento da complexidade e da interdependência organizacional também está levando as empresas a adotarem estratégias que aumentem a flexibilidade

organizacional e, ao mesmo tempo, permitam integrar toda a organização em um objetivo comum, como as estratégias competitivas orientadas para o cliente (KOTLER, 1992).

A cadeia de suprimentos é formada por uma seqüência de cadeias de valor, sendo cada uma correspondente a uma das empresas que formam o sistema (NOVAES, 2001). Seu gerenciamento estende o conceito de integração além da empresa, para todas as empresas que integram essa cadeia. Ela engloba desde os fornecedores de matéria-prima de determinado produto até os consumidores finais, passando pela manufatura, centros de distribuição, atacadistas e varejistas.

Atualmente, considera-se que a cadeia de suprimentos vai além da etapa de consumo, expandindo seu conceito para a reciclagem dos materiais consumidos (logística reversa² ou verde).

No contexto de que o controle tem passado das mãos do fornecedor às do cliente, as empresas desenvolveram novas formas de gerenciamento (*TQM Total Quality Management*³) melhoria contínua e GP (Gerenciamento de processos). A definição de cada etapa do processo como atividade que agrega ou não valor, possibilita o melhor entendimento entre processos e custos.

2.5 OPERADORES LOGÍSTICOS

Com a evolução do mercado de logística, surge a figura dos operadores logísticos. De acordo com Lambert (1998), a terceirização de operações de logística pode ser descrita de maneira simples como alugar mais espaço de armazenagem ou algo mais complicado como, por exemplo, transferir a função da distribuição a terceiros em sua totalidade. De qualquer maneira, terceirizar significa transferir a alguém não subordinado à matriz a função de distribuição, no todo ou em parte.

² Logística reversa ou verde- o processo de movimentação de produtos de seu típico destino final para um outro local para fins de elevar o valor ora indisponível, ou para a adequada disposição dos produtos.

³ *TQM*: uma abordagem organizacional focada na produção de produtos e nos serviços de qualidade total.

Com o crescente reconhecimento da logística como uma fonte de vantagem competitiva potencial por parte das empresas, há um rápido crescimento da indústria de serviços de logística. A terceirização das operações de frete, estocagem, preparação de pedido, entrega final, atividades de pré e pós-montagem preenchem duas necessidades:

- Aumento dos níveis de serviço, mediante a melhoria em flexibilidade e gestão de estoques, levando assim a uma maior disponibilidade de produtos;
- Redução de custos. Na prática, os serviços fornecidos por empresas de serviço logístico e logística terceirizada recaem em um modelo que combina serviços físicos (isto é, armazém e transporte) e gerenciais. À medida que a complexidade e a necessidade de customização das diferentes empresas aumenta, a natureza integrada da logística e o número de empresas específicas que a oferecem também aumenta.

Segundo Novaes (2001), operador logístico é o prestador de serviços logísticos que tem competência reconhecida em atividades logísticas, desempenhando funções que podem englobar todo o processo logístico de uma empresa-cliente, ou somente parte dele. Para (Fleury, 2000), um operador logístico pode ser definido como “Um fornecedor de serviços logísticos integrados, capaz de atender a todas ou quase todas as necessidades logísticas de seus clientes, de forma personalizada”.

Com relação aos tipos, pode-se afirmar que, sob o ponto de vista operacional, existem dois tipos básicos de operadores logísticos: operadores baseados em ativos e o operadores baseados em informação e gestão. Os operadores baseados em ativos se caracterizam por possuírem investimentos próprios em transporte, armazenagem e equipamentos para realizarem a operação logística. Os operadores baseados em gestão e informação não possuem ativos operacionais próprios. Eles vendem *know-how*⁴ de gerenciamento, baseado em sistemas de informação e capacidade analítica, que lhes permite identificar e implementar as melhores

⁴ *Know – how* – conhecimento profundo em uma atividade específica.

soluções para cada cliente, com base na utilização de ativos de terceiros, visto que este tipo de operador pode-se concentrar somente neste tipo de solução deixando o gerenciamento operacional para terceiros.

2.6 DIFERENCIAÇÃO DA LOGÍSTICA DO *B2B*⁵ (*BUSINESS TO BUSINESS*) E O *B2C*⁶ (*BUSINESS TO CONSUMERS*)

Para poder desenvolver uma sistemática de análise e identificação de perdas operacionais em processos logísticos faz-se necessário analisar primeiramente as características da logística nos diferentes mercados em que está inserida. Para isto, serão analisadas as principais características da logística das empresas *B2B* (*Business to Business*) e das empresas *B2C* (*Business to Consumers*).

Diferentemente dos sistemas logísticos da velha economia, desenvolvidos para atender ao comércio entre empresas, e que se caracteriza por pedidos de grande volume onde a maioria das entregas é feita de forma paletizada em lojas ou centros de distribuição. A logística do comércio virtual se caracteriza por um grande número de pequenos pedidos, geograficamente dispersos, e entregas de forma fracionada porta a porta, resultando em baixa densidade geográfica e altos custos de entrega. As estimativas existentes são de que as entregas porta a porta realizadas pelas empresas de comércio virtual custam duas a três vezes mais caro do que as entregas do comércio tradicional realizado entre empresas (Fleury, 2000).

Apesar das inúmeras possibilidades da *Internet*, o produto físico não pode ser enviado através da rede. Assim sendo, o sistema de distribuição é determinante para o sucesso ou fracasso das empresas que trabalham com o *e-commerce* (Comércio Eletrônico) *B2C*. Este cenário de mudanças cria enormes desafios e oportunidades para o desenvolvimento da logística em todos os locais onde o *e-commerce* está evoluindo.

⁵ *B2B* - Business-to-Business ou comércio eletrônico entre empresas.

⁶ *B2C* - Business-to-Consumer ou comércio eletrônico de empresas para o consumidor.

As empresas envolvidas com *e-commerce* estão começando a perceber que, para atender pedidos diretamente do consumidor final, torna-se necessário possuir centros de distribuição que permitam a execução de *picking*⁷ ao nível de itens individuais, com alto grau de eficiência, além de sistemas que possibilitem a administração de uma enorme quantidade de pedidos, compostos de um pequeno número de itens, e efetuados muitas vezes por novos clientes, sobre as quais não existem informações cadastrais, seja do ponto de vista comercial, seja do ponto de vista de localização.

Mais do que isso, estas empresas estão descobrindo que a venda por Internet tende a aumentar substancialmente o índice de devolução das mercadorias compradas, pois ao tomar a decisão de compra o cliente não tem a oportunidade de contato físico com os produtos selecionados, e muitas vezes se decepciona quando ocorre a entrega física. Segundo Fleury (2000), nos EUA o ritmo de crescimento das devoluções tem sido maior que o ritmo de crescimento das vendas virtuais. Em algumas lojas, a taxa de devoluções chega a alcançar o alarmante índice de 30%, e o pior é que a esmagadora maioria dos sistemas logísticos em operação não está preparada para efetuar a logística reversa, necessária para trazer de volta os produtos devolvidos pelo cliente final.

Diante deste cenário, fica fácil compreender o papel fundamental das atividades logísticas no novo mundo do *e-commerce*. De acordo com Drucker (*apud* Fleury 2000), a distribuição, tradicionalmente considerada uma função de suporte no varejo tradicional, passa a se constituir numa competência fundamental para as empresas envolvidas com *e-commerce*. Somente através dela as empresas poderão almejar diferenciação e alcançar vantagem competitiva.

Até recentemente, os problemas de atendimento dos pedidos do *e-commerce* não tinham aflorado devido ao fato de que a maioria das empresas vinha controlando a complexidade através da limitação do número de *SKUs*⁸ (*Stock Keeping Unit*) comercializados e das localidades atendidas, pela utilização de parceiros regionais,

⁷ *Picking* - separar os materiais, e etiquetá-los e embalar-los.

⁸ *SKU* - Unidade de manutenção de estoque. Designa os diferentes itens de um estoque.

e pela cobrança de um valor médio para o frete de entrega. Além disso, o número de pedidos ainda era muito pequeno, em média na casa de 500 a 1000 por dia. Com relação às vendas internacionais, uma pesquisa com uma amostra composta pelos maiores varejistas virtuais americanos indicou que cerca de 85% das empresas não as realiza, e os 15% restantes o faz com muitas restrições (Fleury, 2000).

Os problemas alfandegários atrapalham bastante. Muitas vezes, os clientes devolvem as mercadorias pois, apenas quando do recebimento descobrem uma série de tarifas que devem ser pagas e que não estavam explícitas no momento da compra. Mas estas restrições terão que ser relaxadas para que o comércio eletrônico possa tirar proveito de uma de suas maiores vantagens competitivas potenciais, ou seja, a capacidade, quase ilimitada, de adicionar novos *SKUs* e de atuar com abrangência geográfica global.

De fato, o poder revolucionário da tecnologia Internet está na sua capacidade de quebrar o paradigma do *trade-off* entre riqueza e abrangência. Riqueza diz respeito à capacidade de personalização, de interatividade entre comprador e vendedor, e da diversidade e profundidade das informações disponibilizadas. Abrangência se refere ao número de clientes que podem ser alcançados, assim como a variedade de itens que podem ser comercializados.

No mundo da velha economia, quando uma empresa deseja atuar de forma abrangente, ou seja, oferecer uma ampla gama de produtos a um enorme número de clientes, ela é forçada, por questões econômicas, a limitar a riqueza da informação / comunicação com seus clientes potenciais. Ou seja, ela se vê forçada a utilizar uma estratégia genérica de comunicação, uma abordagem de massa. Por outro lado, se desejar usar uma estratégia de marketing personalizado, ou seja, rica em informação, interação e customização, ela terá que restringir o número de clientes abordados e de produtos oferecidos. Com a tecnologia Internet e seu poder de comunicação em rede, este *trade-off* tende a desaparecer, permitindo às empresas combinar abrangência com grande riqueza no processo de comunicação com seus clientes. Portanto, ao limitar o número de localidades atingidas, ou o

número de itens oferecidos, o varejo virtual está abrindo mão de uma das mais revolucionárias características do *e-commerce* (FLEURY, 2000).

Para se livrar destas restrições, consequência da dificuldade de atender e entregar os produtos físicos comercializados pela Internet, as empresas precisarão investir em novas e criativas estruturas logísticas, como forma de vencer os desafios deste mundo novo, de forma eficaz e com custos competitivos.

Para enfrentar adequadamente os desafios do *e-commerce*, o primeiro passo é entender as especificidades que geram necessidades de novas soluções logísticas. A falta de conscientização sobre o tamanho destes desafios é o principal fator gerador dos problemas enfrentados pelas empresas de comércio virtual. Pesquisas realizadas nos EUA (FLEURY, 2000) indicam uma forte tendência das empresas de *e-commerce* de concentrarem sua atenção no desenvolvimento das páginas no comércio eletrônico, com forte ênfase nas questões de confiabilidade e marketing, relegando a segundo plano os esforços para a criação de estruturas logísticas adequadas aos desafios apresentados. Ao adotarem este comportamento, as empresas virtuais correm três tipos de risco. Em primeiro lugar, correm o risco real da perda de clientes, insatisfeitos com a deficiência do serviço logístico. Em segundo, podem perder dinheiro pela avaliação equivocada dos custos logísticos existentes e políticas inadequadas de preços junto aos clientes. Por último, os sistemas de distribuição dessas empresas podem ficar fora de controle, ao continuarem a operar com base em estruturas tradicionais, tais como o uso de *pallets*, e sistemas de armazenagem e picking inapropriados.

A Tabela 1 apresenta as principais diferenças entre a logística tradicional e a do *e-commerce B2C*, deixa clara a necessidade de desenvolvimento de sistemas logísticos específicos para atender as demandas do *e-commerce B2C*. Os sistemas atualmente existentes certamente não se adequam às características deste novo conceito. Por esta razão, há uma forte tendência em buscar novos arranjos para enfrentar este desafio. Muitos destes arranjos envolvem três tipos de atores: a empresa de *e-commerce*, responsável pela seleção, compra e venda das mercadorias, um operador logístico especializado, responsável pelo atendimento do

pedido (*fulfillment*), e uma empresa de *courrier* ou entrega expressa, responsável pela atividade de entrega física. A experiência tem demonstrado que diferentemente do que se possa imaginar, o maior gargalo do *e-commerce* não se encontra na atividade de entrega física porta a porta, mas sim na atividade de *fulfillment*, ou atendimento do pedido, que compreende o processamento do pedido, a gestão do estoque, a coordenação com os fornecedores, e a separação e embalagem das mercadorias.

A solução deste problema passa necessariamente pela criação de novos modelos logísticos para o atendimento de pedidos. Uma solução que começa a ser identificada como adequada é o que vem sendo chamado de sistema logístico ponta a ponta (Fleury, 2000). Segundo a *Forrester Research* (*apud* Fleury, 2000), este modelo é uma extensão do sistema utilizado por algumas empresas de venda por catálogo e implica na visibilidade do pacote transportado, bem como na continuidade do serviço prestado, desde o momento da compra até o momento da entrega. São três os princípios básicos deste modelo: o primeiro é o fortalecimento do relacionamento com o cliente. O serviço prestado deve superar as expectativas dos clientes. Novos tipos de serviços podem ser oferecidos aos consumidores, aumentando as possibilidades de interação entre estes e a empresa ao longo do ciclo do pedido. O cliente deve ser informado de todos os detalhes referentes ao ciclo completo do pedido, assim como acerca da disponibilidade dos produtos, previsão de entrega e custo total da transação. As empresas devem ser pró-ativas no envio de informações relativas ao pedido do cliente, especialmente quando as metas previamente estabelecidas no momento da compra não puderem ser cumpridas. Além destas preocupações, as empresas devem projetar e gerir um serviço pós-venda ágil e simples. Ou seja, a estrutura de serviços pós-venda deve permitir aos clientes um processo simples e rápido de devolução da mercadoria, tanto no caso de cancelamento da compra, quanto de troca. Para prestarem esse serviço, de forma planejada, as empresas devem se preocupar tanto com o *fulfillment* quanto com a logística reversa.

Tabela 1 – Diferenças da logística tradicional e a logística do *e-commerce*

	LOGÍSTICA TRADICIONAL	LOGÍSTICA DO E-COMMERCE
Tipo de carregamento	Paletizado	Pequenos pacotes
Clientes	Conhecidos	Desconhecidos
Estilo da demanda	Empurrada	Puxada
Fluxo do estoque / pedido	Unidirecional	Bidirecional
Tamanho médio do pedido	Mais de \$ 1000	Menos de \$ 100
Destinos dos pedidos	Concentrados	Altamente dispersos
Responsabilidade	Um único elo	Toda cadeia de suprimento
Demanda	Estável e consistente	Incerta e fragmentada

Tabela 1- Principais diferenças entre a logística tradicional e a logística do *e-commerce* Fonte: Coppead, 2000, p. 8.

O segundo princípio do modelo é o foco em pacotes, e não em *pallets*. As empresas devem se preparar para um grande fluxo de pedidos compostos de poucos itens e configurar seu sistema logístico de modo a obter o nível de serviço desejado. Aquelas que desejarem ter sucesso de longo prazo devem se preparar para ciclos de pedido reduzidos, muitas vezes com duração de horas ao invés de dias. As empresas devem procurar reduzir ao máximo o número de devoluções. Como a previsão de vendas pode ser uma tarefa difícil em se tratando de *e-*

commerce, é necessário se preparar para os períodos de pico, muitas vezes negociando serviços especiais junto aos fornecedores de modo a contemplar essas fases. Em suma, as empresas devem realizar uma boa gestão da demanda. Além disso, elas devem se preocupar com a consolidação de itens em uma única entrega, sem comprometer os custos de estoque. Uma outra recomendação é a de personalizar serviços para cada pedido, tais como montagem, embrulho para presente e promoções, buscando realizar um *marketing* um a um.

O terceiro e último princípio diz respeito à entrega porta a porta. As empresas devem se preparar para todo tipo de entrega, seja ela comercial, residencial, com montagem solicitada, que contemple a ausência do cliente. Muitas empresas consideram a atividade de entrega uma *commodity*, mas no *e-commerce* ela deve ser vista como um fator de diferenciação junto aos clientes. Para tanto, deve se oferecer ao cliente várias opções quanto ao recebimento da mercadoria, proporcionando-lhe o máximo de conveniência. Deste modo, as empresas podem, por exemplo, permitir que o cliente recolha sua encomenda em determinado local combinado. E, por último, as empresas devem tratar as exceções automaticamente, permitindo, inclusive, o redirecionamento de pacote durante todo o ciclo de entrega. Essa automação é necessária face o volume de pedidos diários, que não mais comportam um tratamento manual e não planejado dos casos de exceção.

Os resultados esperados pelos clientes da logística basicamente são os mesmos, ou seja, entrega no prazo, custo competitivo, qualidade do produto, informação ao longo da cadeia e exatidão do pedido solicitado.

Após a revisão dos conceitos de logísticas, verificar-se-á os métodos de identificação e análise de perdas operacionais que possam contribuir para a análise nos processos logísticos revisados.

2.7 COMPETITIVIDADE EMPRESARIAL

Para uma empresa ser bem sucedida é necessário que ela tenha bem estabelecido os fatores competitivos de seu negócio. Segundo Slack (1999), os cinco fatores competitivos da indústria ou serviços são:

- **Qualidade:** para obter a vantagem em qualidade, a empresa tem que fazer corretamente seus produtos ou serviços, com isso satisfazendo seus clientes internos e externos. A vantagem em qualidade reduz o custo e aumenta a confiabilidade.
- **Rapidez:** o fator rapidez é importante no tempo de atendimento aos clientes a rapidez interna de uma organização refere-se ao tempo de separação de pedido, velocidade na tomada de decisão, rapidez nas informações, etc. A vantagem em rapidez reduz estoques, visto que a empresa é veloz em produção e não se faz necessário ter estoques excessivos.
- **Confiabilidade:** significa o cumprimento de prazos. O cumprimento de prazos só é percebido após a compra do serviço. Caso não seja cumprido o prometido, este fato irá gerar insatisfação no cliente. A confiabilidade economiza tempo, pois o prometido é sempre cumprido, evitando horas-extras, custos de transporte alternativos, etc. e proporciona estabilidade evitando problemas de qualidade e garantindo previsibilidade para o processo.
- **Flexibilidade:** a capacidade de mudança pode resumir este fator, ou seja, em qualquer ponto do processo poder mudar para atender a uma nova necessidade. A flexibilidade pode ser para atender uma entrega em um tempo diferenciado, flexibilidade para atender uma mudança de quantidade do pedido, etc. A vantagem em flexibilidade agiliza o tempo de resposta aos clientes e mantém a confiabilidade.
- **Custo:** é o fator mais importante de todos os fatores. Além de custos diretos, (funcionários, equipamentos, instalações), cada fator competitivo abordado acima influencia de algum modo o fator competitivo custo. Portanto para melhorar o desempenho em custo é necessário trabalhar o desempenho em todos os outros fatores analisados.

Analisando os fatores competitivos anteriormente abordados pode se perceber uma relação entre os mesmos que impacta no fator custo.

2.8 MÉTODOS DE IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE PERDAS

Nesta parte do texto serão detalhados os métodos de identificação e análise de perdas operacionais que possam contribuir para a análise dos processos logísticos estudados. Visando uma abordagem operacional e não estratégica, foram escolhidos os métodos:

- a. Mapeamento de Processos: técnica genérica usada para compreensão geral do processo;
- b. TOC: técnica usada para identificação de gargalos e atividades críticas;
- c. STP: técnica de análise de perdas mais abrangente analisa todas as atividades envolvidas;
- d. AV: técnica de análise de perdas focada em melhorias.

2.8.1 Lógica de Mapeamento e Análise de Processos

Um processo, para Davenport (1994), é uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo e no espaço, com um começo, um fim, *inputs*⁹ e *outputs*¹⁰ claramente identificados, enfim, uma estrutura para ação. Já Harrington (1993) o define como sendo um grupo de tarefas interligadas logicamente, que utilizam os recursos da organização para gerar os resultados definidos, de forma a apoiar os seus objetivos.

Para Johansson *et al.* (1995), processo é o conjunto de atividades ligadas que tomam um insumo (*input*) e o transformam para criar um resultado (*output*). Teoricamente, a transformação que nele ocorre deve adicionar valor e criar um resultado que seja mais útil e eficaz ao receptor acima ou abaixo da cadeia

⁹ *Input* – Entrada de um processo.

¹⁰ *Output* – Saída de um processo.

produtiva. Já Rummler e Brache (1994) afirmam ser o processo uma série de etapas criadas para produzir um produto ou serviço, incluindo várias funções e abrangendo o espaço em branco entre os quadros do organograma, sendo visto como uma cadeia de agregação de valores.

Outra forma de pensar a respeito dos processos é apresentada pela equipe do Centro de Ciências da Coordenação do *MIT-Massachusetts Institute of Technology*, que considera os processos como seqüências semi-repetitivas de eventos que, geralmente, estão distribuídas de forma ampla no tempo e espaço, possuindo fronteiras ambíguas (PENTLAND *et al.*, 1999).

Assim, um processo dispõe de *inputs*, *outputs*, tempo, espaço, ordenação, objetivos e valores que, interligados logicamente, irão resultar em uma estrutura para fornecer produtos ou serviços ao cliente. Sua compreensão é importante, pois os processos são as chaves para o sucesso em qualquer negócio. Afinal, uma organização é tão efetiva quanto os seus processos, pois eles são responsáveis pelo que será ofertado ao cliente (JOHANSSON *et al.*, 1995; RUMMLER e BRACHE, 1994).

Antes de identificar as características comuns dos processos, é necessário saber que eles compõem a estrutura organizacional através de uma hierarquia, onde é representado o nível de detalhamento com que o trabalho está sendo abordado. Esta hierarquia é assim apresentada (HARRINGTON, 1993, 1997; DAVIS e WECKLER, 2001):

- Macroprocesso: é um processo que geralmente envolve mais que uma função na estrutura organizacional, e a sua operação tem um impacto significativo no modo como a organização funciona;
- Processo: é um conjunto de atividades seqüenciais (conectadas), relacionadas e lógicas que tomam um *input* com um fornecedor, acrescentam valor a este e produzem um *output* para um consumidor;

- Subprocesso: é a parte que, inter-relacionada de forma lógica com outro subprocesso, realiza um objetivo específico em apoio ao macroprocesso e contribui para a missão deste;
- Atividades: são coisas que ocorrem dentro do processo ou subprocesso. São geralmente desempenhadas por uma unidade (pessoa ou departamento) para produzir um resultado particular. Elas constituem a maior parte dos fluxogramas;
- Tarefa: é uma parte específica do trabalho, ou melhor, o menor micro-enfoque do processo, podendo ser um único elemento e/ou um subconjunto de uma atividade. Geralmente, está relacionada a como um item desempenha uma incumbência específica.

O mapeamento de processos trata-se de uma ferramenta gerencial analítica e de comunicação que tem a intenção de ajudar a melhorar os processos existentes ou de implantar uma nova estrutura voltada para processos. A sua análise estruturada permite, ainda, a redução de custos no desenvolvimento de produtos e serviços, a redução nas falhas de integração entre sistemas e a melhora do desempenho da organização, além de ser uma excelente ferramenta para possibilitar o melhor entendimento dos processos atuais e eliminar ou simplificar aqueles que necessitam de mudanças (HUNT, 1996).

Do modo como é utilizado atualmente, segundo Hunt (1996), este mapeamento foi desenvolvido e implementado pela General Eletric como parte integrante das estratégias de melhoria significativa do desempenho, onde era utilizado para descrever, em fluxogramas e textos de apoio, cada passo vital dos seus processos de negócio.

Porém, o mapeamento de processos teve suas origens em uma variedade de áreas, sendo que a origem da maioria das técnicas como o diagrama de fluxo, o diagrama de cadeia, o diagrama de movimento, os registros fotográficos, os gráficos de atividades múltiplas e os gráficos de processo, podem ser atribuídas a Taylor e a seus estudos de melhores métodos de se realizar tarefas e organização racional do trabalho na Midvale Steel Works (JOHANSSON *et al.*, 1995).

Para Johansson *et al.* (1995), o mapeamento de processos pode ser suplementado por uma técnica chamada modelagem de dados, a qual evoluiu do reconhecimento crescente da necessidade crítica de administrar dados complexos e muito distribuídos como um ativo na criação de processos de negócios radicalmente novos. Assim, são localizadas as eficiências na obtenção, domínio e disseminação dos dados, para que se evite duplicação e sobreposição desnecessárias, e se mantenha o valor do dado como um ativo.

Para Pidd (1996), faz sentido modelar o processo para descobrir os componentes essenciais e sensíveis em que as melhorias farão diferença, já que as mudanças tecnológicas permitem que o processo seja mudado no espaço ou no tempo, capacitando a organização a operar mudanças rapidamente auxiliadas por modelos simulados em computador e pela engenharia dos processos de negócio.

Desta forma, as duas técnicas não devem ser confundidas; a modelagem de dados não é um substituto para o mapeamento de processos. Na modelagem de dados, a meta é entender as relações entre os dados elementares e as ligações entre os conjuntos de dados onde aqueles podem estar presentes, enquanto que o mapeamento de processos busca entender os processos de negócios existentes e futuros para criar melhor satisfação do cliente e melhor desempenho de negócios.

2.8.1.1 Mapeamento de Processos

Uma grande quantidade de aprendizado e melhoria nos processos pode resultar da documentação e exame dos relacionamentos *input-output* representados em mapas de processos. Afinal, a realização deste mapa possibilita a identificação das interfaces críticas, a definição de oportunidades para simulações de processos, a implantação de métodos de contabilidade baseados em atividades e a identificação de pontos desconexos ou ilógicos nos processos (HUNT, 1996). Desta forma, o mapeamento desempenha o papel essencial de desafiar os processos existentes, ajudando a formular uma variedade de perguntas críticas, como por exemplo: esta

complexidade é necessária? São possíveis simplificações? Existe excesso de transferências interdepartamentais? As pessoas estão preparadas para as suas funções? O processo é eficaz? O trabalho é eficiente? Os custos são adequados? (HUNT, 1996; JOHANSSON *et al.*, 1995).

Em um mapa de processos consideram-se atividades, informações e restrições de interface de forma simultânea. A sua representação inicia-se do sistema inteiro de processos como uma única unidade modular, que será expandida em diversas outras unidades mais detalhadas, que, conectadas por setas e linhas, serão decompostas em maiores detalhes de forma sucessiva. Esta decomposição é que garantirá a validade dos mapas finais. Assim sendo, o mapa de processos deve ser apresentado em forma de uma linguagem gráfica que permita (HUNT, 1996):

- . Expor os detalhes do processo de modo gradual e controlado;
- . Encorajar concisão e precisão na descrição do processo;
- . Focar a atenção nas interfaces do mapa do processo;
- . Fornecer uma análise de processos poderosa e consistente com o vocabulário do design.(HUNT, 1996, pg 15).

2.8.1.2 Análise de Processos

Esta linguagem gráfica necessária ao mapeamento de processos encontra-se em uma variedade de ferramentas de análise disponíveis para auxiliar o analista de processo. Estas ferramentas foram desenvolvidas durante um longo tempo, envolvendo a adequação entre grupos de ferramentas e metodologias de mudança e reestruturação de processos, sendo que houve um desenvolvimento paralelo e mais rápido das ferramentas baseadas em computador (JOHNSON *et al.*, 1995).

A Figura 1 mostra um exemplo de mapeamento de um processo.

Analisando a técnica de mapeamento de processos pode-se caracterizar sua contribuição em relação à identificação de todas as atividades e etapas do processo, identifica as relações de causa-e-efeito, permite análise de eficiência e eficácia e a mesma propõe indicadores de desempenho.

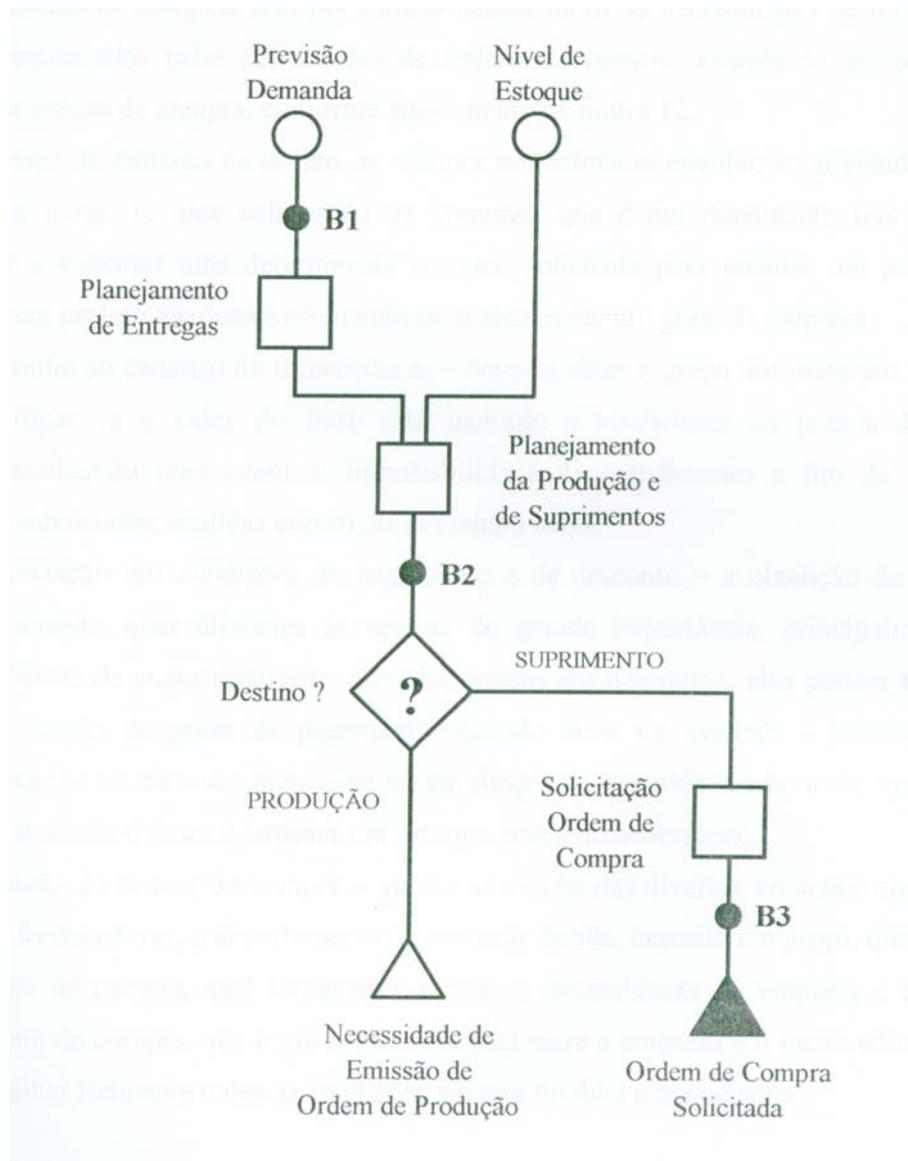


Figura 1 - Exemplo de mapeamento de processo

Fonte: Leão (1998 p. 59)

Analisando a técnica de mapeamento de processos pode-se caracterizar sua contribuição em relação à identificação de todas as atividades e etapas do processo, identifica as relações de causa-e-efeito, permite análise de eficiência e eficácia e a mesma propõe indicadores de desempenho.

2.8.2 Teoria das Restrições – TOC (*THEORY OF CONSTRAINTS*)

A TOC foi desenvolvida pelo israelense Eliyahu Goldratt (CORBETT, 1997), no início da década de setenta. Neste período, enquanto era estudante de física em Israel, Goldratt desenvolveu uma formulação matemática para o planejamento da fábrica de um amigo que produzia gaiolas para aves. Esta formulação tornou-se base do *software OPT (Optimized Production Technology)*, voltado à programação de produção.

Na segunda metade dos anos oitenta, nos Estados Unidos, Goldratt desenvolveu a Teoria das Restrições (*TOC – Theory of Constraints*), que pode ser entendida como uma ampliação do pensamento da tecnologia da produção otimizada, pois se utiliza, em grande parte, da sua teoria.

2.8.2.1 Método de Análise da TOC

Segundo Goldratt (1994), o ponto principal de sua teoria é que toda a empresa, na tentativa de atingir sua meta, apresenta sempre uma ou mais restrições. Se assim não o fosse, a empresa teria lucro infinito. A restrição é definida como qualquer coisa que limita um melhor desempenho de um sistema, como o elo mais fraco de uma corrente, ou ainda, alguma coisa que a empresa não tem em quantidade suficiente.

Segundo Corbett (1997), a base da TOC são os processos de raciocínio lógico. Goldratt (1992) resolveu ensiná-los, visto que muitas empresas utilizavam somente as soluções prontas e logo depois estagnavam o processo de melhoria. O processo de raciocínio está baseado nas relações de causa-e-efeito da física. Conforme Corbett (1997), Goldratt afirma que, para ter-se um processo de otimização contínua precisa-se responder continuamente a três perguntas:

- a. O que mudar? Esta primeira pergunta nos obriga a fazer um diagnóstico da situação; busca-se encontrar o problema-raiz do sistema. Nunca se deve atacar os sintomas do sistema, mas sim as suas causas comuns. Para responder a primeira pergunta usa-se a *Árvore da Realidade Atual (ARA)*¹¹.
- b. Para o que mudar? Na segunda pergunta, busca-se definir as novas políticas, que irão substituir as políticas restritivas. Para isso, constrói-se a *Árvore da Realidade Futura (ARF)*¹². Na construção da ARF procura-se por ramos negativos, que são os efeitos colaterais das idéias que se está elaborando. Quando se encontram ramos negativos precisa-se criar idéias que os elimine. Essas idéias irão complementar a solução final. Assim, cura-se a doença sem criar grandes efeitos colaterais.
- c. Como causar a mudança? Após a ARF feita já tem-se a estratégia pronta. Agora, é necessário saber como se irá implementar a mesma. Para isso, constrói-se a *Árvore de Pré-requisitos (APR)*¹³. Neste diagrama lógico, monta-se os passos necessários para implementar a ARF, seqüenciando-os logicamente. Na APR definem-se os objetivos intermediários que devem ser alcançados para poder implementar a ARF. A próxima etapa é construir a *Arvora de Transição (AT)*¹⁴, que define as ações necessárias para a implementação e em que seqüência, para que se possam atingir os objetivos intermediários descritos na APR. Na AT descobrem-se quais ações são necessárias e suficientes para que se mude a realidade.

Após analisar-se a base da *TOC* buscar-se-á detalhar a teoria em si. Como visto anteriormente, em todo sistema há uma ou mais restrições que necessitam ser gerenciadas visto que, se não forem controladas, elas acabarão controlando o sistema. As restrições são aquelas que determinam a saídas do sistema, quer sejam identificadas, controladas ou não.

Para Acord (2001), a *TOC* não é um *software* que se roda em um computador, ou um sistema de sincronização e nem um programa de redução de inventário. É um novo modo de enxergar o sistema produtivo.

¹¹ *Árvore da Realidade Atual* – mapa de causa-e-efeito dos processos atuais.

¹² *Árvore da Realidade Futura* – mapa de causa-e-efeito dos processos futuros

¹³ *Árvore de Pré-Requisitos* – mapa de causa-e-efeito dos processos pré-requisitos do processo principal

¹⁴ *Árvore de Transição* – mapa de causa-e-efeito das ações necessárias para mudança no processo.

Segundo Goldratt (1994), a teoria tem como parâmetro o enfoque sistêmico. Para otimização do sistema são necessários 5 passos:

- a. Identificação da Restrição: identificar o recurso que limita o desempenho global do sistema, isto é, as pouquíssimas causas que impedem o sistema de caminhar na direção da meta;
- b. Exploração da Restrição: neste passo, é necessário explorar a restrição ao máximo, procurando não desperdiçar nem um pouco daquilo que já se tem pouco, extrair o máximo do recurso que falta;
- c. Subordinação dos demais recursos: os recursos não restritivos precisam ser programados para fazer exatamente o que o recurso restrito necessita. A otimização local não é permitida, pois pode afetar o desempenho global;
- d. Elevação da Restrição: neste passo, é necessário investir ou melhorar a restrição, visto que o sistema já está com seu desempenho máximo e só aumentará agora a partir de uma melhoria na restrição;
- e. Caso a restrição tenha sido quebrada, retornar ao passo inicial: após todos os passos, caso a restrição tenha sido quebrada, deve-se voltar ao primeiro passo para identificar a nova restrição do sistema, visto que a restrição muda de lugar e precisa ser tratada novamente.

Guerreiro (1996) apresenta nove princípios básicos da *TOC*, quais sejam:

- a. Balancear o fluxo e não a capacidade: a *TOC* abre mão de um balanceamento da capacidade para que se tenha um balanceamento do fluxo. Assim, a ênfase recai sobre o fluxo de materiais e não sobre a capacidade instalada dos recursos. A abordagem tradicional preconiza o balanceamento da capacidade dos recursos e daí tenta estabelecer um fluxo suave, se possível contínuo;
- b. O nível de utilização de um recurso não-gargalo não é determinado pelo seu próprio potencial e sim pelo gargalo do sistema: isto significa subordinar o restante dos recursos ao gargalo;

- c. A utilização e ativação de um recurso não são sinônimas: a utilização corresponde ao uso de um recurso não-gargalo de acordo com a capacidade do recurso gargalo. A ativação corresponde ao uso de um recurso não-gargalo em volume superior ao necessário pelo gargalo. Com a ativação as despesas operacionais sobem à medida que a saída do sistema se mantém constante, visto que o gargalo é o recurso limitante e os inventários em processos sobem;
- d. Uma hora perdida no gargalo é uma hora perdida no sistema inteiro: qualquer perda no gargalo é uma perda no sistema, podendo ocorrer por *setups*, por fabricação de peças defeituosas, ou fabricação de inventário, ou peças que não são vendáveis. Isto diminui o tempo disponível do gargalo para fabricação de peças requeridas pelo mercado;
- e. Uma hora economizada no recurso que não é gargalo é apenas uma ilusão: a melhoria contínua deve ser feita no recurso gargalo. Caso se consiga reduzir o tempo de preparação de um recurso não-gargalo e se ganhe uma hora ao longo do mês, isto não implicará em nada no sistema inteiro;
- f. Os gargalos governam o ganho e o inventário: o gargalo é o que determina a saída do sistema, ou seja, o ganho, e além disso controla o inventário, que é o pulmão dimensionado para protegê-lo;
- g. O lote de transferência não pode, e muitas vezes não deve, ser igual ao lote de processamento: o lote de processamento diz respeito ao lote que deve ser produzido em um recurso; já o lote de transferência é tamanho do lote que vai ser transportado de uma operação a outra;
- h. O lote de processamento deve ser variável e não fixo: a maioria dos sistemas produtivos adotam sempre lotes fixos. Porém, na *TOC* devem ser calculados em função da característica de cada recurso;
- i. Os programas devem ser estabelecidos, considerando todas as restrições simultaneamente: a programação da fábrica deve considerar todas as restrições e seus *lead-times* para planejamento da fábrica.

2.8.2.2 Princípio Tambor – Pulmão – Corda (SISTEMA TPC)

A metodologia Tambor – Pulmão – Corda foi desenvolvida no âmbito da Teoria das Restrições para programação e controle da produção (CORBETT, 1997). O sistema é gerenciado pelo pulmão, que é a restrição do sistema também chamada na manufatura de gargalo. O gargalo é o que dá o ritmo a todo o sistema produtivo. Segundo Checoli (2001), o gargalo é o recurso que limita a empresa de produzir mais, ou seja, faturar mais, desde que a demanda seja maior que a capacidade do gargalo.

O gargalo do sistema deve trabalhar todo o tempo disponível. Nele devem passar somente peças que são vendáveis. Não teria sentido fazer peças no gargalo para estoque. Toda peça perdida no gargalo é uma peça perdida no sistema como um todo. O gargalo deve ser seqüenciado a partir do mercado, visto que ele é a restrição e deve ser gerenciada para atender o mercado. Aqui se deve buscar uma seqüência ótima para tentar reduzir os tempos de *setups*¹⁵ do gargalo.

O pulmão deve ser instalado antes do gargalo. Este é feito para que nenhum problema em alguma máquina não restritiva deixe parar o gargalo por falta de peças, ou seja, está se protegendo o gargalo contra problemas em outros recursos. Esta proteção é feita através de um estoque dimensionado através dos históricos de paradas e problemas dos recursos não restritivos anteriores ao gargalo. O pulmão só deve ser feito antes do gargalo, pois em caso contrário aumentaria o investimento sem ganho algum.

Depois de dimensionado o pulmão, é necessário subordinar os demais recursos ao ritmo do gargalo. A corda sincroniza as operações não-gargalo. Estes recursos sincronizados através da corda trabalharam abaixo de sua capacidade. Portanto, apresentarão eficiência abaixo de 100%. Esta é uma situação muito difícil de se conviver, visto que muitos pensam que as eficiências ótimas locais levam ao

¹⁵ *Setup* – tempo compreendido entre a paralisação de produção de uma máquina, a troca do seu ferramental e a volta de sua produção.

desempenho ótimo global, o que não é verdadeiro. Uma eficiência de 100% em recursos não-gargalos só aumentaria o inventário em processo, sem aumentar o lucro, reduzindo, portanto, o ROI - Retorno sobre o Investimento.

Com todos os passos anteriores feitos, o sistema atinge seu desempenho ótimo, pois a restrição do sistema está sendo utilizada ao máximo. A partir de agora, caso a demanda ainda seja maior que a capacidade, é hora de elevar a restrição, ou seja, conseguir mais daquilo que falta, aumentar a capacidade da restrição. O único local de eficiência desejável a 100% é o gargalo. Nesta condição, é conveniente medir todo o sistema, visto que o gargalo pode ter se mudado de local neste aumento de capacidade.

No método Tambor – Pulmão – Corda o sistema é gerenciado através do pulmão em frente ao gargalo. Há ainda mais dois tipos de pulmão: o pulmão de mercado e o pulmão de montagem. O pulmão de mercado é aquele dimensionado para proteger as entregas comprometidas com os clientes. Este é composto pelos produtos acabados na expedição. Este só deve ser feito caso a pontualidade nas entregas seja ponto estratégico para empresa.

O pulmão de montagem (*Assembly buffer*) é feito para garantir que todas as peças que passem pelo gargalo tenham montagem, ou seja, tem-se como parâmetro que após o gargalo há uma montagem. Portanto, instala-se um pulmão de peças que montam com as peças do gargalo. Isto é feito para garantir a produção e venda de toda peça que sai do gargalo.

O planejamento e controle da produção na TOC devem ser feitos todos a partir dos pulmões. Muitas vezes, estes pulmões não necessariamente precisam ser físicos. Assim, muitas vezes o pulmão é simplesmente um certo tempo planejado pela confiabilidade do processo fornecedor. É necessário um acompanhamento detalhado do pulmão para que o mesmo seja corrigido antes que afete o gargalo. Qualquer parada do gargalo implica um erro que deve ser corrigido, pois uma peça perdida no gargalo é uma peça perdida no sistema. Na medida em que o sistema se

torna mais confiável, a empresa deve buscar sempre reduzir o tamanho dos pulmões para melhorar o ROI.

2.8.2.3 Mensuração Econômica da TOC

Com o estabelecimento da meta de lucro como objetivo maior da empresa, a TOC define três medidores para seu sistema: Lucro Líquido, Retorno sobre Investimento (ROI) e Fluxo de Caixa (CORBETT, 1997).

O lucro líquido, para Goldratt (1994), é diferente do Lucro Líquido contábil, sendo definido como ganho menos a despesa operacional. O ROI dimensiona o esforço necessário para o alcance de um determinado nível de lucro e é definido como o lucro líquido dividido pelo inventário. O fluxo de caixa é considerado por Goldratt como sendo muito mais uma situação necessária para a sobrevivência da empresa do que propriamente um medidor do alcance da meta.

Para melhor entendimento destes medidores é importante detalhar três parâmetros operacionais (CORBETT, 1997), quais sejam:

- Ganho ou *Throughput*: índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas. Mais especificamente, o ganho corresponde ao preço de vendas menos o custo variável;
- Inventário: é definido como todo o dinheiro que o sistema investe na compra de matéria-prima e/ou componentes. Dentro deste conceito também está o estoque de produtos acabados e produtos em processo, bem como demais ativos, como máquinas e construções;
- Despesa Operacional: é definida como todo dinheiro que o sistema gasta para transformar o inventário em ganho.

Os princípios da *TOC* apresentam uma lógica de racionalidade econômica que, de fato, levam a empresa à otimização do resultado econômico. A contabilidade tradicional, utilizando o sistema de custeio por absorção e apurando os custos unitários totais dos produtos, contraria frontalmente os princípios da *TOC*, conduzindo às otimizações setoriais em detrimento do lucro global da organização.

A Figura 2 apresenta um esquema do sistema Tambor – Pulmão – Corda.

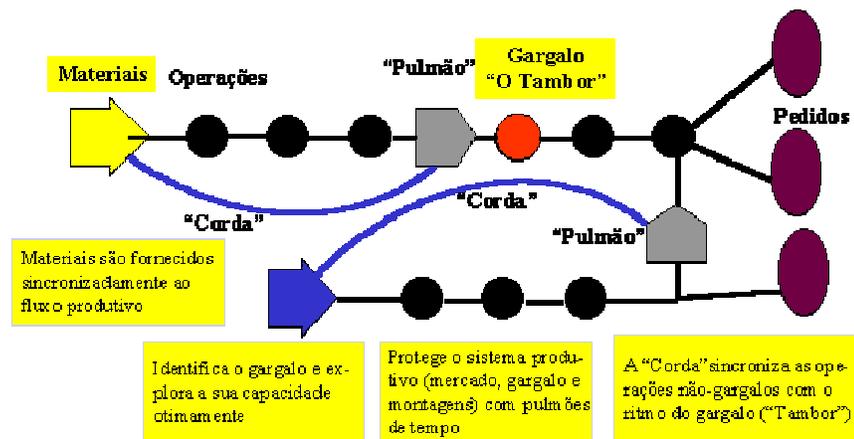


Figura 2 – Esquema TPC – Exemplo Ilustrativo

Fonte : <http://www.produttore.com.br> , 2003, 13/11.

Para Bushong *et al.* (2001), o uso da *TOC* é um processo dinâmico. Segundo estes autores, no momento da análise para aumentar a eficiência do gargalo é muito importante o monitoramento dos custos da operação e, ao mesmo tempo, buscar reduções de investimentos e inventário na implementação das melhorias.

Pode se caracterizar a *TOC* como uma técnica de análise e identificação de perdas que idêntica as atividades e etapas do processo, identifica perdas e problemas, identifica as origens das perdas, identifica soluções para essas perdas, identifica as relações de causa-e-efeito, permite análise de eficiência e propõe indicadores de desempenho para os processos.

2.8.3 Sistema Toyota de Produção

O Sistema Toyota teve sua origem na necessidade particular que se encontrava o Japão de produzir pequenas quantidades de numerosos modelos de produtos após a Segunda Guerra Mundial. Em seguida, evoluiu para tornar-se um verdadeiro sistema de produção. Dada sua origem, este sistema é particularmente bom na diversificação. Enquanto o sistema clássico de produção de massa planejado é relativamente refratário à mudança, o Sistema Toyota, ao contrário, revela-se muito, e adapta-se bem às condições de diversificação mais difíceis (SHINGO, 1996).

A acumulação de capitais, por parte da burguesia japonesa, necessitava de um novo projeto que assegurasse a reconstrução do país no período pós Segunda Guerra Mundial, com bases sólidas na reorganização social e no mundo do trabalho, que se adequasse a produção às exigências da sociedade. Com esse objetivo, a Toyota, nos idos de 40, enfrentou grave crise e, para sua sobrevivência, dispensou um quarto da sua força de trabalho através de acordo com o sindicato, assegurando aos trabalhadores remanescentes a vitaliciedade no emprego sob a condição da flexibilidade do trabalho (CORRÊA e GIANESI, 1996).

Taiichi Ohno, engenheiro-chefe da Toyota, empreendeu uma reengenharia no modo de produzir mercadorias para superar a crise da empresa capitalista japonesa e aumentar a produção, aproveitando o máximo da capacidade produtiva da classe que vive do trabalho. O acordo, entre a Toyota e o sindicato, criou o emprego vitalício para os trabalhadores. A força de trabalho, neste processo, segundo Womack (1992), tornou-se um capital fixo, tanto a curto como a longo prazo.

Para adequar a produtividade no mundo do trabalho à real capacidade produtiva da empresa japonesa, Ohno iniciou suas experiências introduzindo novos conceitos

de produção. Assim surgiu o sistema *Just-in-Time* (*JIT*¹⁶), um novo conceito de sistema de produção.

Existem cinco metas básicas associadas a um sistema *JIT*. Essas metas têm a intenção de promover a otimização de todo o sistema de manufatura, desenvolvendo políticas, procedimentos e atitudes requeridos para ser um fabricante responsável e competitivo. Estas metas são (SHINGO,1996):

- Projetar a produção para otimização da qualidade/custo e facilidade de fabricação;
- Minimizar a quantidade de recursos despendida no projeto e manufatura de um produto;
- Entender e responder às necessidades do cliente;
- Desenvolver a confiança e relações abertas com fornecedores e clientes;
- Desenvolver o comprometimento de melhorar todo o sistema de manufatura.

O conceito de perdas segundo o Sistema Toyota de Produção (STP) pode ser descrito conforme a interpretação Shingo (1996): “perdas são todas as atividades que geram custo e não adicionam valor ao produto” e “nós devemos ter em mente que a maior das perdas é a perda que nós não vemos”.

Taiichi Ohno separa os movimentos dos trabalhadores em trabalho e perdas. O trabalho pode ser dividido em trabalho que agrega valor e trabalho que não agrega valor (ANTUNES JR., 1994b). O trabalho que agrega valor, ou trabalho efetivo, compreende as atividades que realmente aumentam o valor, dentro da ótica do consumidor, dos itens que as sofrem, isto é, o produto após a atividade vale mais do que antes. Normalmente, são atividades de transformação, que modificam fisicamente o produto. O trabalho que não agrega valor, ou trabalho adicional,

¹⁶ *JIT* – sistema de produção enxuta, busca atender ao cliente interno ou externo no momento exato da sua necessidade, com as quantidades necessárias para a operação/produção, evitando-se assim a manutenção de maiores estoques.

compreende as atividades que não aumentam o valor do produto, porém provém suporte para o trabalho efetivo. Nesta classe, encontram-se atividades como preparação de máquinas, manutenção, etc.

As perdas propriamente ditas não só não adicionam valor aos produtos como também não são necessárias ao trabalho efetivo, sendo que, às vezes, até diminuem o valor destes produtos. Nesta categoria situam-se a produção de itens defeituosos, a movimentação desnecessária, a inspeção de qualidade, capacidade ociosa, etc.

Obviamente, a empresa deve concentrar-se em eliminar as perdas e minimizar o trabalho adicional, maximizando os trabalhos efetivos, que precisa ser realizado com a maior eficiência possível. O termo atividade que não agrega valor é comumente empregado para designar o conjunto do trabalho adicional e das perdas. A partir deste conceito o STP desenvolveu 7 grandes perdas que segundo Corrêa e Giansesi (1996), são compostas por:

- Perdas por superprodução: o *JIT* considera um desperdício o hábito de produzir antecipadamente à demanda para o caso de os produtos serem requisitados no futuro. A produção antecipada, isto é, maior que o necessário no momento, provém, em geral, de problemas e restrições do processo produtivo, tais como: altos tempos de preparação de equipamentos induzindo a produção de grandes lotes; incerteza da ocorrência de problemas de qualidade e confiabilidade de equipamentos, levando a produzir mais que o necessário; falta de coordenação entre necessidades (demanda) e a produção, em termos de quantidades e momentos; grandes distâncias a percorrer com material, em função de um arranjo físico inadequado, levando à formação de lotes para movimentação, entre outros. Desse modo, a filosofia *JIT* sugere que se produza somente o que é necessário no momento e, para isso, que se reduzam os tempos de *setup*, que se sincronize a produção com a demanda, que se compacte o *layout*¹⁷ da fábrica, e assim por diante. Segundo Corrêa e Giansesi (1996, pág. 67) Ohno afirma que “as perdas por

¹⁷ *Layout* – arranjo físico de máquinas em uma área.

superprodução são os nossos piores inimigos, porque elas ajudam a esconder as outras perdas”.

- Perdas por transporte: segundo os autores, a atividade de transporte e movimentação de materiais não agrega valor ao produto produzido e é necessária devido às restrições do processo e instalações, que impõem grandes distâncias a serem percorridas pelo material ao longo do processamento. Encaradas como desperdícios de tempo e recursos, as atividades de transporte e movimentação devem ser eliminadas ou reduzidas ao máximo, através da elaboração de um arranjo físico adequado, que minimize as distâncias a serem percorridas. Muita ênfase tem sido dada às técnicas de movimentação e armazenagem de materiais, enquanto o realmente importante é eliminar as necessidades de armazenamento, reduzindo os estoques, e eliminar a necessidade de movimentação, através da redução das distâncias, para que, então, se pense em racionalizar o transporte e a movimentação de materiais que não puderem ser eliminadas. Transportar é considerado perda, só gerando custos. Portanto, deve-se trabalhar para eliminar todo e qualquer tipo de transporte. Segundo Shingo (1996, pág. 226), “o fenômeno de transportar não aumenta o trabalho adicionado, mas apenas o trabalho eleva o custo de performance da fábrica”. Melhorias no transporte são diferentes de melhorias no trabalho de transporte. O objetivo principal do STP é a eliminação absoluta do transporte.

- Perdas por processamento em si: no próprio processo produtivo pode estar havendo desperdícios que podem ser eliminados. Deve-se questionar, por exemplo, “por que determinado item ou componente deve ser feito?”, “qual sua função no produto?”, “por que esta etapa do processo é necessária?” (SHINGO,1996) É comum que os gerentes se preocupem em como fazer algo mais rápido, sem antes questionar se aquilo deve realmente ser feito. Nesse sentido, torna-se importante a aplicação das metodologias de engenharia e análise de valor(AV)¹⁸, que consistem na simplificação ou redução do número de componentes ou operações necessários para produzir determinado produto. Qualquer elemento que adicione custo e não valor ao produto é candidato à investigação e eliminação.

¹⁸ Análise de Valor – Ferramenta de análise de possíveis perdas na função do produto/serviço.

- Perdas por fabricar produtos defeituosos: problemas de qualidade geram maiores desperdícios do processo. Produzir produtos defeituosos significa desperdiçar materiais, disponibilidade de mão-de-obra, disponibilidade de equipamentos, movimentação de materiais defeituosos, armazenagem de materiais defeituosos, inspeção de produtos, entre outros. O processo produtivo deve ser desenvolvido de maneira tal que previna a ocorrência de defeitos, para que se possam eliminar as inspeções. Os defeitos não devem ser aceitos e não devem ser gerados. É comum nas fábricas que adotaram a filosofia *JIT* a utilização de dispositivos à prova de falhas, os quais procuram evitar os erros comuns causados pelo homem. Os *pokayokes*, como são chamados em japonês, são encontrados nas mais diversas formas e nas várias etapas do processo produtivo. As perdas por fabricar produtos defeituosos consistem na produção de peças, sub-componentes e produtos acabados que não atendem às especificações de qualidade requeridas pelo projeto.
- Perdas por espera: significa, em geral, a espera dos trabalhadores e a baixa utilização das máquinas. Estas diretamente relacionadas com o nivelamento e sincronização do fluxo de produção. Este desperdício refere-se ao material que está esperando para ser processado, formando filas que visam garantir altas taxas de utilização dos equipamentos. A filosofia *JIT* coloca ênfase no fluxo de materiais e não nas taxas de utilização dos equipamentos, os quais somente devem trabalhar se houver necessidade. A sincronização do fluxo de trabalho e o balanceamento das linhas de produção contribuem para a eliminação deste tipo de desperdício.
- Perdas por estoques: referem-se à existência de estoque desnecessário no processo como um todo. Relaciona-se com compra ou produção de grandes lotes. Os estoques, como já foi comentado, além de ocultarem outros tipos de desperdícios, significam desperdícios de investimento e espaço. A redução dos desperdícios de estoque deve ser feita através da eliminação das causas geradoras da necessidade de manter estoques. Eliminando-se todos os outros desperdícios, reduz-se, por consequência, os desperdícios de estoque. Isto pode ser feito reduzindo-se os tempos de preparação de máquinas e os *lead times* de produção, sincronizando-se os fluxos de trabalho, reduzindo-se as flutuações de demanda, tornando as máquinas confiáveis e garantindo a qualidade dos processos.

- Perdas por movimento: os desperdícios de movimento estão presentes nas mais variadas operações que se executam na fábrica. A filosofia *JIT* adota as metodologias de estudo de métodos e do trabalho, visando alcançar economia e consistência nos movimentos. A economia dos movimentos aumenta a produtividade e reduz os tempos associados ao processo produtivo. A consistência contribui para o aumento da qualidade. A importância das técnicas de estudo de tempos é justificada, pois o *JIT* é um enfoque essencialmente de baixa tecnologia, apoiando-se em soluções simples e de baixo custo, ao invés de grandes investimentos em automação. Ainda que se decida pela automação, deve-se aprimorar os movimentos para somente então mecanizar e automatizar; caso contrário, corre-se o risco de automatizar o desperdício. Conforme Corrêa e Giansi (1996, pág. 83), Ohno afirma que “movimentar-se não significa necessariamente, trabalhar”.

A Figura 3 apresenta o STP e suas perdas.

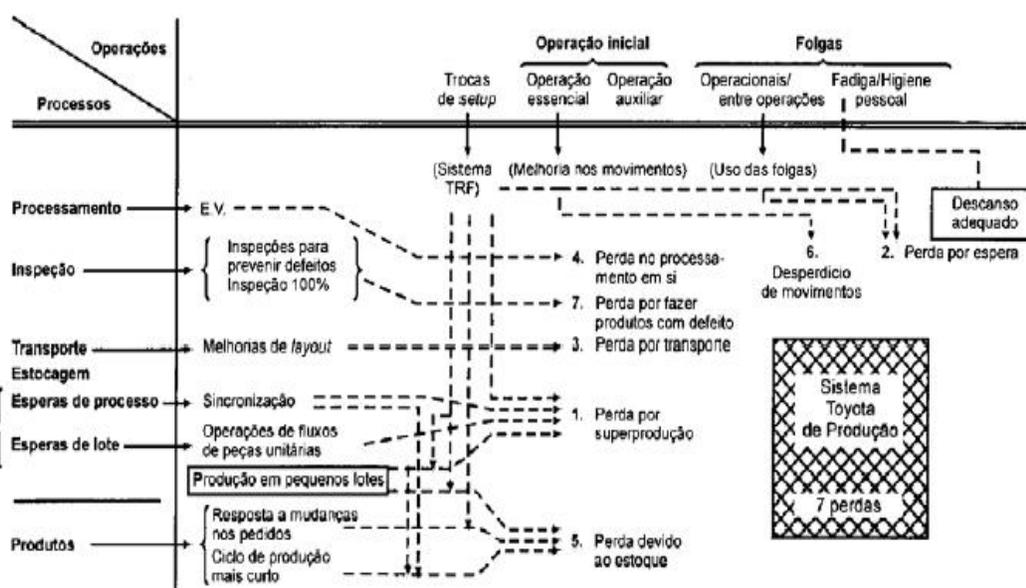


Figura 3 – Sistema Toyota de Produção e os sete tipos de perdas.

Fonte: Shingo, 1996, p. 227.

Segundo Corrêa e Giansi (1996), além do esforço de eliminação de desperdícios, a filosofia *JIT* tem a característica de não aceitação da situação

vigente, ou mesmo de padrões arbitrários de desempenho. Na abordagem tradicional, as metas costumam ser estáticas, ao menos para determinado período, geralmente o ano fiscal, após o que podem ser alteradas visando aprimoramentos. As metas funcionam como padrões, com base nos quais é exercida a atividade de controle que procura minimizar os afastamentos que ocorrem em relação a estes padrões. O controle mantém o processo estável e mantém os resultados dentro das tolerâncias aceitáveis.

As metas colocadas pelo *JIT* são nada menos que (CORRÊA e GIANESI, 1996):

- zero defeitos;
- tempo zero de preparação (*setup*);
- estoques zero;
- movimentação zero;
- quebra zero;
- *lead time* zero;
- lote unitário (uma peça).

A função de abastecimento de materiais é muito importante para o funcionamento do *JIT*. Ela é a responsável por fornecer a matéria-prima necessária para operar o sistema produtivo. Dentro disso, os materiais devem ser entregues no prazo, na qualidade acordada, na quantidade e no menor custo possível.

Segundo Lubben (1989), para a implantação do *JIT* a logística de materiais tem os seguintes objetivos:

- Conseguir 100% de desempenho de qualidade e entrega;
- Reduzir os custos de materiais;
- Otimizar a produtividade e eficiência de materiais;
- Eliminar os estoques (não os empurrando para o fornecedor).

A entrega no prazo é um ponto primordial para o perfeito funcionamento de um sistema enxuto. Além da entrega no prazo dos materiais, a empresa deve trabalhar com os fornecedores na frequência das entregas e no fluxo de recebimento e estocagem dos materiais. Quanto maior a frequência de entregas, menor a necessidade de se manter estoques de segurança.

No sistema *JIT*, um pequeno estoque de segurança (em processo) é necessário para dar um tempo ao sistema visando compensar o tempo de produção e transporte. Lubben (1989) afirma que a frequência das entregas pode ser dependente de algumas necessidades de transporte. Normalmente, os fornecedores locais têm uma vantagem de serem capazes de entregar diariamente. Os localizados em outras partes do país ou no exterior podem estar em desvantagem. Entretanto, cabe ao setor de materiais criar métodos que encurtem estas distâncias.

Para a manutenção dos custos baixos e até mesmo o processo contínuo de redução dos mesmos, o setor de materiais da empresa deve exercer um controle contínuo sobre como os fornecedores internos ou externos enviam os materiais. Isto porque o custo da embalagem é bastante significativo no custo do produto, bem como a proteção que ela fornece para ele.

Os custos de manuseio incluem recebimento, desempacotamento, contagem, reembalagem de materiais, estocagem, montagem de kits¹⁹ e movimentação para área de produção. O setor de materiais tem a função de minimizar sempre estes custos e trabalhar com os fornecedores para que as embalagens permitam o menor retrabalho possível no fluxo de materiais. Figura 4 apresenta a estrutura do STP.

O STP é uma técnica de análise e identificação de perdas bastante abrangente a mesma identifica todas as atividades e etapas do processo, identifica perdas e problemas nos processos, identifica as origens dessas perdas, verifica as relações de causa-e-efeito do processo e permite análise de eficiência dos processos.

¹⁹ *Kits* – conjunto de itens vendidos juntos para uma mesma aplicação

Objetivo Global	Benefícios percebidos pelos clientes	Objetivos	Estratégia	Ações – Identificação e eliminação das perdas através de técnicas operacionais.		
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do lucro sob crescimento lento ou em mercados em expansão com produtos variados e diferenciados 	<ul style="list-style-type: none"> • Resposta rápida • Qualidade assegurada • Custo adequado • Flexibilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da receita - rentabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégia de marketing 	<ul style="list-style-type: none"> • 7 Perdas 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda por Superprodução • Perda por Transporte • Perda por Processamento em si • Perda por Fabricação de Produtos Defeituosos • Perda por Movimentação • Perda por Espera • Perda por Estoque 	<ul style="list-style-type: none"> • JIT • Autonomia • Kanban • CQZD • MPT • SMED • Sincronização • Heijunka • Shojinka • Nagara • TQC • APG's • 5'S • EV/AV • Melhoria nos movimentos
		<ul style="list-style-type: none"> • Redução de custos pela eliminação das perdas - produtividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da mão-de-obra • Eliminação de inventários 			

Figura 4 – Estrutura descritiva do Sistema Toyota de Produção

Fonte: Gomes, 2001, p. 82

2.8.4 Análise de Valor (AV)

A Análise do Valor é um método sistemático para aumentar o valor de um produto, projeto, sistema ou serviço através da identificação e avaliação das funções necessárias para o fornecedor e o consumidor/usuário, permitindo o desenvolvimento de alternativas para maximizar a relação:

$$\text{valor} = \frac{\text{função}}{\text{custos}}$$

A Análise de Valor é uma ferramenta para redução de custos de produção de bens e serviços. Basicamente é uma ferramenta de identificação de possíveis perdas nas funções do produto.

A Análise de Valor surgiu nos EUA durante a segunda guerra mundial e teve sua consolidação entre 1947 e 1952. Lawrence D. Miles, funcionário da General Electric Company, foi o grande estudioso desta ferramenta, e ele foi o responsável pela sua grande divulgação nos Estados Unidos na época (CSILLAG, 1991).

No Brasil, o uso da AV iniciou-se em Campinas na Companhia Industrial Palmeiras, atualmente Singer do Brasil S.A em 1964, em um seminário com participação de um consultor americano.

Segundo Csillag (1991), a Análise de Valor é a aplicação sistemática de técnicas que:

- Identificam a função de um produto ou serviço;
- Estabelecem um valor para aquela função;
- Objetivam prover tal função ao menor custo total, sem degradação.

Para Heller (*apud* Csillag,1971), a Análise de Valor é a aplicação sistemática e consciente de um conjunto de técnicas que identificam funções necessárias, estabelecem valores para as mesmas e desenvolvem alternativas para desempenhá-las ao mínimo custo.

O enfoque característico da AV é a mais moderna representação da evolução tecnológica. Pode-se, com ele, imaginar desde a necessidade de conter líquido primitivamente concebida como uma cuia até o mais moderno copo, onde se encontram, com certeza, funções adicionais de uso e de estima.

Tudo isso aconteceu não por acaso, mas por obra de uma filosofia de pensamento, que demorou anos para chegar no estágio atual. Entretanto, tal evolução acontece com muito maior velocidade na década de 90 do que na década de 40, por exemplo.

O ser humano também evolui, mas numa velocidade menor do que o desenvolvimento tecnológico. A razão de tal fato consiste em sua reação contrária ao desconhecido, a resistência à mudança, gerando questionamentos e objeções bastante subjetivas. Através desta prática comum o homem adquire hábitos de pensamentos que o privam de encontrar, muitas vezes, diversas alternativas para uma mesma situação (CSILLAG,1991).

A metodologia de AV pretende se constituir num novo hábito de pensamento, evitando preconceitos, prejulgamentos, estudos superficiais, visão unicamente convergente, bloqueios e diversos outros fatores.

O método estrutura-se em seis fases (CSILLAG,1991): Preparação, Informação, Análise, Criatividade, Desenvolvimento e Implantação. Estas fases são brevemente descritas a seguir.

- a. Fase de Preparação: um dos fatores preponderantes de sucesso da aplicação da AV consiste em se definir as medidas preparatórias necessárias para garantir a continuidade do estudo de forma sistemática. São consideradas nesta fase a escolha do objeto, a determinação do objetivo de estudo, a formação do grupo de trabalho e o planejamento das atividades;
- b. Fase de Informação: esta fase tem por finalidade levar o grupo de trabalho a conhecer a situação atual para uma compreensão total do problema que está sendo analisado. Conhecer todos os dados relativos a processos, materiais, qualidades, exigências do cliente, custos, concorrências, produção são pré-requisitos para uma identificação correta de funções;

- c. Fase de Análise: a análise de funções e a identificação de funções críticas constituem-se na essência da Fase de Análise. Com estes dados, o grupo de trabalho detém condições para enunciar os problemas a serem solucionados;
- d. Fase de Criatividade: o ser humano é criativo, porém está acostumado a viver dentro de certos padrões que alguém ou ele mesmo convencionou como o seu modo de vida. Esta rotina é um dos grandes obstáculos à criatividade. Torna-se necessário um treinamento para que as pessoas iniciem uma produção de idéias sobre um determinado problema a ser resolvido. Diversos métodos: *brainstorming*²⁰, *brainwriting*²¹, análise morfológica e outros, podem ser utilizados para diminuir tais barreiras;
- e. Fase de Desenvolvimento: visando obter qualidade das idéias geradas, a metodologia prevê nesta fase a formação e o desenvolvimento de alternativas de forma que se possa viabilizar técnica e economicamente propostas para se obter as funções com o menor custo possível. A decisão sobre a melhor alternativa consiste o resultado esperado para esta fase;
- f. Fase de Planejamento: para se concluir o trabalho de AV deve-se apresentar a proposta para se obter a decisão final de implantação. Planejar, implantar, e acompanhar são as tarefas rotineiras subseqüentes ao estudo e que concretizam os resultados a serem creditados ao programa.

A observação sobre o método de AV conduz simplificada a respostas para as seguintes questões (CSILLAG, 1991) :

1. O que é isto ?
2. O que isto faz ?
3. Quanto custa ?
4. Qual é o seu valor ?
5. O que poderia fazer a mesma coisa ?
6. Quanto custaria esse substituto ?

²⁰ *Brainstorming* : um grupo de pessoas tendo idéias sobre um determinado assunto ou problema, sem censura, com alguém estimulando a todos e anotando tudo falado.

²¹ *Brainwriting* : versão silenciosa do *brainstorming*, ao invés de todos falarem suas idéias todos anotam suas idéias depois expõem ao grande grupo.

Tal simplificação permite usar a metodologia no dia-a-dia, o que pode representar uma grande mudança na forma de pensar, para resolver-se desde os mais simples até os mais complexos tipos de problemas.

A AV está focada em melhorias dos produtos e serviços atuais, a mesma permite análise de eficácia dos processos e propõe indicadores de desempenho.

2.8.5 Comparação entre os métodos de identificação e análise de perdas operacionais

A comparação entre os métodos de identificação e análise de perdas operacionais visa analisar a potencialidade do uso das técnicas na logística. Para isso é necessário entender as características de cada método e suas diferenças. O Quadro 1 mostra as peculiaridades de cada método de identificação e análise de perdas.

Os métodos de análise e identificação de perdas apresentados seguem uma seqüência de análise, iniciando pelo mapeamento de processos que gera uma compreensão geral dos processos, depois a utilização da *TOC* para identificação de gargalos e atividades críticas. O uso de *STP* que abrange todas as atividades envolvidas e análise as origens e propõe soluções para as mesmas e por ultimo a utilização da AV focada em melhorias.

No próximo capítulo será avaliado a adequabilidade de aplicação desses 4 métodos de análise e identificação de perdas em processos logísticos.

3. METODOLOGIA DE ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE PERDAS OPERACIONAIS EM PROCESSOS LOGÍSTICOS

Este capítulo visa desenvolver a sistemática de análise e identificação de perdas operacionais em processos logísticos.

3.1 ROTEIRO DO MÉTODO PROPOSTO DE ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE PERDAS EM PROCESSOS LOGÍSTICOS

A Figura 5 a seguir mostra o esquema da sistemática proposta.

Fluxo de Aplicação da Sistemática

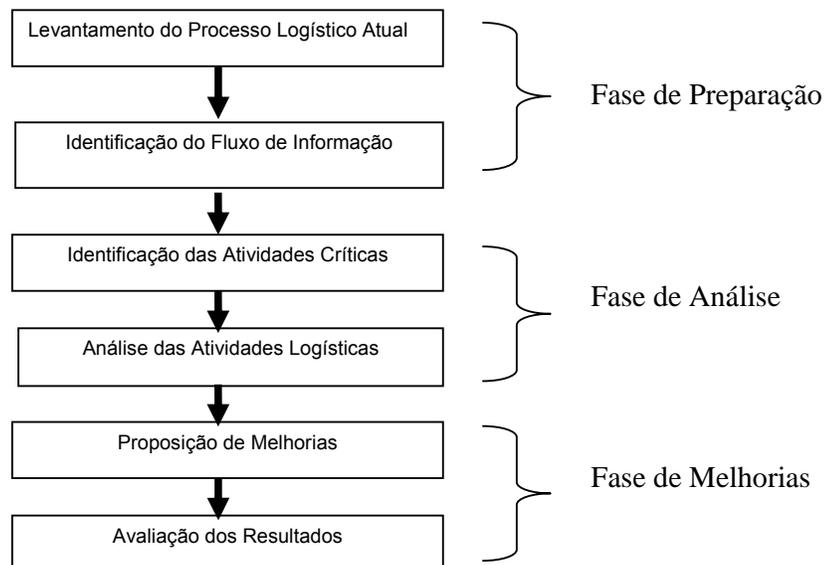


Figura 5 - Roteiro de aplicação do método proposto de identificação e análise de perdas em processos logísticos e técnicas de análise para cada etapa do mesmo.

A seguir será detalhada cada uma dessas etapas.

3.1.1 Etapa 1 – Levantamento do Processo Logístico Atual

Inicialmente se faz necessário o levantamento do processo logístico atual. Para isso pode-se utilizar os conceitos do Mapeamento de Processos.

3.1.2 Etapa 2 – Identificação do Fluxo de Informação

Nesta etapa identifica-se o fluxo de informação do processo. Para identificar o fluxo de informação precisa-se verificar no mapeamento de processo o fluxo documental.

3.1.3 Etapa 3 – Identificação das Atividades Logísticas Críticas

Para identificar as atividades críticas do processo logístico, é necessário entender quais as atividades do fluxo influenciam diretamente no fator competitivo empresarial analisado. Para encontrar estas atividades podem ser aplicados métodos de priorização de atividades, pontuação das atividades, etc.

Os conceitos da *TOC* são úteis nesta fase para ajudar a identificação das atividades logísticas críticas.

3.1.4 Etapa 4 – Análise das Atividades Logísticas

Feito isto, analisa-se as atividades logísticas, e é neste ponto que a sistemática de identificação e análise de perdas operacionais em processos logísticos é aplicada.

Considerando as diferenças entre as empresas *B2B* e *B2C*, percebe-se que resultado esperado da logística é o mesmo mudando a importância de um ou outro resultado conforme o ambiente que a empresa esta inserida. Para simplificar a análise dos resultados podem-se observar as relações entre as atividades logísticas e os fatores competitivos empresariais. Todas as atividades podem influenciar em um ou mais fatores competitivos empresariais. Portanto a influência dos tipos de atividades é ampla, visto que se uma atividade não for realizada adequadamente influenciará em vários fatores competitivos afetando assim o resultado global.

- Controle e Informação: foi visto no capítulo dois a importância da informação logística, e que há um bom processo logístico sem um bom sistema de informações. Esta atividade influencia diretamente no resultado informação ao cliente. Hoje em dia, com transações cada vez mais rápidas e as distâncias maiores entre os fornecedores e clientes, a informação do *status* da logística se torna um diferencial competitivo para as empresas. Uma boa informação pode ser fator decisivo para a tomada de decisão. Um gestor com informação bem detalhada e completa está bem suprido para tomar uma decisão. Além de afetar este resultado, o controle e informação influenciam também a entrega no prazo e a quantidade exata. A informação afeta grandemente esses dois resultados, sendo que caso haja um erro provavelmente o pedido será atendido diferentemente do solicitado ao cliente, gerando a insatisfação do mesmo.
- Estoque: o estoque é uma das operações mais importantes da logística, tendo um peso muito grande nos custos, se for mal dimensionado. O estoque também tem relação com a entrega no prazo. Muitas empresas garantem a entrega no prazo através de estoque de produtos acabados, pois o processo de produção pode ser moroso e os pedidos são atendidos pelo estoque. Caso haja uma má administração do mesmo, este fato pode afetar diretamente a entrega do produto, o prazo e a qualidade. Muitas empresas enfrentam dificuldade na gestão dos estoques. Desta forma, acabam vendendo produtos, e na hora em que se faz necessário usar o estoque, acabam descobrindo que não há disponível. Com isso, podem causar atrasos e descontentamentos para o cliente. O estoque também tem uma relação grande com a flexibilidade, visto que com ele a empresa consegue atender pedidos de imediato e absorver mudanças de volume quando necessário.

- Transporte: estima-se que o transporte é responsável por 2/3 do custo logístico, daí a importância da gestão dessa atividade da logística. O transporte também tem grande importância no prazo de entrega dos produtos, visto que ele é o último elo da cadeia, e atrasos no transporte podem gerar custos enormes, como multas, e até mesmo a desistência do cliente pela compra do produto. Como salientado anteriormente, é um dos elos mais percebidos pelo cliente final.
- Movimentação e Armazenagem: segundo Bowersox (1996), a armazenagem inclui todas as atividades em um local destinado à guarda temporária em grande ou pequena escala de mercadorias, ou seja, um espaço físico para armazenar o estoque. A movimentação é uma atividade que deve funcionar muito bem para que o processo logístico tenha sucesso. A movimentação e armazenagem têm relação com a quantidade e qualidade do produto, visto que existe um processo de separação e manuseio que, se não tiver uma metodologia confiável, pode produzir danos ao produto e separação de quantidades divergentes do pedidos ou até mesmo a troca de produtos. Pode-se perceber também uma relação com o fator competitivo flexibilidade. Assim, caso a empresa tenha velocidade na movimentação e armazenagem, a mesma poderá ser flexível em atender pedidos urgentes, e atender rapidamente as mudanças de pedidos que venham a acontecer.
- Embalagem: a embalagem é um dos pontos que mais ganhou importância nos últimos tempos. Com a evolução da importância da questão ambiental, as embalagens dos produtos tiveram que ser revistas, pois muitas não poderiam ser mais descartáveis, o que fez surgir a logística reversa para as embalagens retornáveis. A embalagem também é a responsável por proteger o produto. Daí a sua relação com a qualidade do produto. O custo destas embalagens para acondicionamento dos produtos também é um item relevante no processo logístico.

Essas relações descritas entre as atividades logísticas e os resultados esperados pelos clientes, ou fatores competitivos, podem variar de importância de empresa para empresa, dependendo do ramo de atividade. No entanto, as relações genéricas apresentadas permanecem válidas.

Pode-se verificar na figura 6 a síntese da tabela 2 onde são apresentadas somente as relações fortes de causa-e-efeito das atividades logísticas e os fatores competitivos empresariais.

Como pode ser visto na figura 6, existem oito relações de causa-e-efeito caracterizadas como fortes, as quais serão confrontadas com os métodos de análise e identificação de perdas operacionais apresentados anteriormente neste trabalho.

Neste tópico será feita uma comparação entre os métodos de análise e identificação de perdas operacionais apresentadas e a possibilidade de sua aplicação na análise das relações fortes identificadas anteriormente.

1. Relação entre Controle e Informação e Informação ao Cliente: analisando os quatro métodos de identificação e análise de perdas, o mais indicado neste caso é o Mapeamento de Processos, visto que é o processo que analisa as atividades atuais na tentativa de eliminar e/ou simplificar as mesmas, e nisto está envolvido o processo de controle e informação da logística. Os métodos STP e TOC são métodos para atividades que envolvem fluxo de materiais e não diretamente o de informação. Já a AV analisa um produto ou serviço, e não pode ser usada visto que normalmente a informação é intangível e virtual. O mapeamento pode ser muito bem usado no intuito de encontrar-se falhas nos processos, e excesso de burocracia nos mesmos. Visando a melhor comunicação entre as áreas, um processo mapeado identifica uma série de documentos para aprovação de um pedido, permitindo assim a racionalização do processo para agilizar sua aprovação.

Tabela 2 – Relações de intensidade entre as atividades logísticas e os fatores competitivos empresariais.

FATORES COMPETITIVOS ATIVIDADES LOGÍSTICAS	INFORMAÇÃO AO CLIENTE	ENTREGA NO PRAZO	CUSTO COMPETITIVO	QUALIDADE PRODUTO	QUANTIDADE EXATA	FLEXIBILIDADE
CONTROLE E INFORMAÇÃO	XXX	XX	X	X	XX	X
ESTOQUE	X	XXX	XXX	XX	XX	XXX
TRANSPORTE	X	XXX	XX	XX	X	X
MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM	XX	XX	X	XXX	XXX	XX
EMBALAGEM	X	X	XX	XXX	XX	X

Convenções:

- Relação **XXX**: significa a relação direta da atividade com o fator competitivo, uma relação forte. Quando a relação é forte a atividade tem influência direta no fator competitivo e qualquer mudança na atividade influenciará fortemente no resultado do fator competitivo.
- Relação **XX**: significa que a atividade tem alguma relação com o fator competitivo. Na relação média, a atividade influencia no resultado da logística, mas não de forma direta.
- Relação **X**: significa que a atividade tem pouca relação com o fator competitivo, uma relação fraca. Quando a relação é fraca, a atividade tem influência indireta no resultado, ou seja, caso haja alguma mudança na atividade haverá pequeno impacto no resultado.

Atividades Operacionais Logísticas

Fatores Competitivos Empresariais

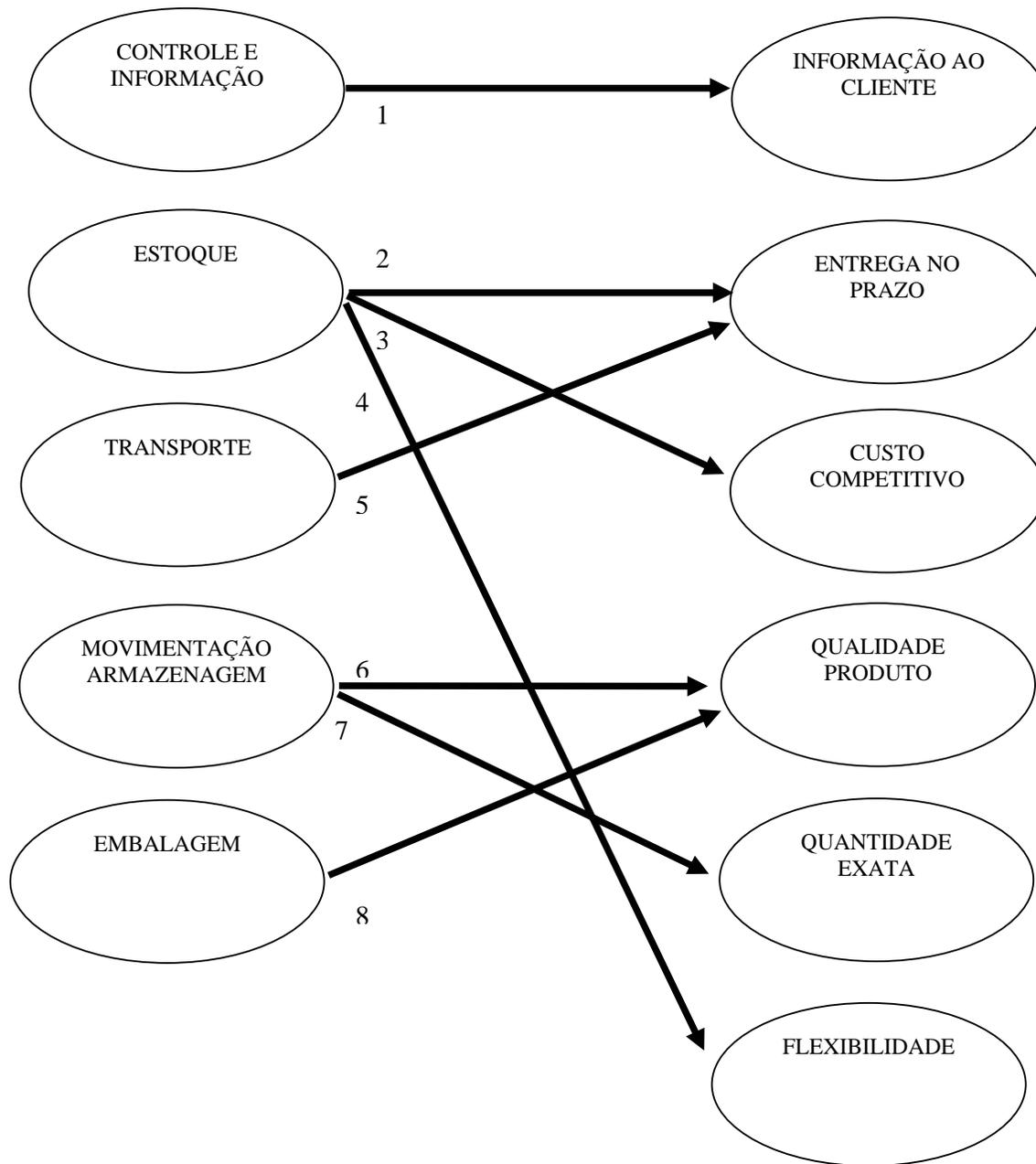


Figura 6 - Relações fortes de causa-e-efeito entre as atividades logísticas e os fatores competitivos empresariais.

2. Relação entre Estoque e Entrega no Prazo: a atividade do estoque, conforme caracterizado anteriormente, é uma atividade física e tangível. Sendo assim, o STP e a *TOC* são os métodos mais adequados para analisar esta relação, visto que tratam na sua essência como trabalhar o estoque para atender os clientes. A AV e Mapeamento de Processo não são os mais indicados, pois os dois não analisam as origens das perdas e neste caso isto se faz necessário. Se uma indústria tem um estoque grande para atender as variações do mercado. Neste caso, o STP e a *TOC* poderiam ser utilizados visando flexibilizar a produção e ter somente um pulmão de atendimento para cobrir o tempo de um novo lote.

3. Relação entre Estoque e Custo Competitivo: a *TOC* é o um dos métodos que podem ser aplicados a esta perda potencial, visto que está baseada em uma filosofia de estoque diferente das convencionais. Todo o método é embasado em uma filosofia diferente de produção, protegendo o gargalo com estoque e as operações com folga sem estoque, reduzindo assim o custo total de operação e estoque. O STP também pode ser bastante útil neste caso, uma vez que um de seus objetivos é à busca do estoque zero, ou reduzi-lo ao máximo. Considerando que o estoque é um investimento, poderia estar-se economizando capital e, ao mesmo tempo, não deixando de atender o prazo determinado para entrega. Tanto a *TOC* como o STP trabalham para redução de estoques. Uma empresa com estoque mal dimensionado tem custos de estoques desnecessários. Sendo assim, a metodologia trata esses estoques mal dimensionados ajustando-os, reduzindo assim o custo global da operação.

4. Relação entre Estoque e Flexibilidade: para a relação entre estoque e flexibilidade os métodos mais adequados são a *TOC* e o STP. Os dois métodos são responsáveis por equilibrar os estoques para atender mudanças de demanda. Na expedição há uma série de itens estocados para atender os pedidos de clientes. A STP e a *TOC* dimensionam esse estoque no sentido de equilibrar as quantidades de todos os produtos conforme demanda passada e prevista para o futuro. Sendo consumidas estas quantidades, os métodos informam a produção sobre a necessidade de produção do item consumido, não deixando assim esgotar o produto destinado ao cliente.

5. Relação entre Transporte e Entrega no Prazo: a relação entre transporte e entrega no prazo pode ser analisado através do Mapeamento de Processos, visto

que se pode analisar o fluxo completo de materiais na busca de alguma potencial perda. Além deste método, também a *TOC* e o *STP* podem ser usados, visto que objetivam a minimização do transporte e o uso racionalizado deste. Transporte significa tempo e, portanto deve ser reduzido ao máximo. No intuito de atender melhor o prazo prometido aos seus clientes, o mapeamento poderá indicar um excesso de transporte para atender uma determinada região. Por outro lado, a empresa como uso do *STP* e a *TOC* resolve fazer um centro de distribuição para atender esta região. Assim constitui um estoque avançado de seus produtos, reduzindo os tempos de entregas.

6. Relação Movimentação e Armazenagem e Qualidade do Produto: para análise da movimentação e armazenagem vinculada à qualidade do produto pode ser usado o *STP*, que visa o estudo dos movimentos e propõe novos métodos de armazenagem, movimentação e transferência de produtos. O Mapeamento de Processos também pode ajudar, pois descreve, etapa a etapa, o processo de separação e pode apontar eventuais falhas do processo. Visando evitar danos ao produto na movimentação do mesmo, poder-se-ia utilizar os conceitos do *STP*, que permitem identificar problemas como o excesso de estoque e fluxo irregular de produtos, entre outros. Os conceitos do Mapeamento de Processos podem auxiliar também a identificar a falta de uma etapa do processo ou, ao contrário, etapas desnecessárias que podem causar problemas à qualidade do produto.

7. Relação Movimentação e Armazenagem e Quantidade Exata: como no caso da qualidade do produto, o mapeamento é útil no sentido de enxergar o processo para identificação de perdas no que se refere à quantidade dos pedidos. O mesmo poderá mostrar se há etapas que garantam que o pedido esteja sendo separado corretamente. O *STP* pode ser útil para esta relação pois analisa o processo e sugere pontos de conferência pelos trabalhadores, a utilização de dispositivos à prova de erros e o conceito de zero defeito. Visando o zero defeito nas diferenças de quantidades entregues aos clientes, o Mapeamento de Processos auxilia em visualizar todo o processo no sentido de encontrar pontos de melhoria. O *STP* auxilia com seus conceitos de zero defeito e a utilização de dispositivos à prova de erros.

8. Relação Embalagem e Qualidade do Produto: para esta potencial perda a *AV* é o método mais adequado, visto que avalia a importância, em todos os níveis, da embalagem para o produto e pode ser usada para identificar se deve manter-se a

mesma, modificá-la ou até mesmo eliminá-la. Um determinado produto tem um alto índice de avarias. Neste sentido, os conceitos da AV identificam os pontos que agregam valor à embalagem e os pontos que podem e devem ser modificados para melhor atenderem as características dos produtos.

A Tabela 3 resume quais os métodos de identificação e análise de perdas operacionais que melhor atendem cada relação entre as atividades logísticas e os fatores competitivos empresariais.

Tabela 3 – Resumo dos métodos propostos para cada relação entre as atividades logísticas e os fatores competitivos

Relação	Relação entre as atividades logísticas e os fatores competitivos	Sistemática de Identificação e Análise de perdas operacionais proposta
1	Controle e Informação e Informação ao Cliente	MP
2	Estoque e Entrega no Prazo	MP, STP e TOC
3	Estoque e Custo Competitivo	MP, STP e TOC
4	Estoque e Flexibilidade	MP, STP e TOC
5	Transporte e Entrega no Prazo	MP, STP e TOC
6	Movimentação e Armazenagem e Qualidade do Produto	MP e STP
7	Movimentação e Armazenagem e Quantidade Exata	MP e STP
8	Embalagem e Quantidade Exata	MP e AV

3.1.5 Etapa 5 – Proposição de Melhorias

Aplicada a sistemática de análise e identificação de perdas operacionais em processos logísticos é necessário propor melhorias para o processo analisado, conforme as técnicas de identificação e análise de perdas sugeridas para cada relação forte identificada.

3.1.6 Etapa 6 – Avaliação dos Resultados

Nesta etapa, deve-se utilizar novamente os conceitos de mapeamento de processos para detalhar novamente o processo analisado e verificar as melhorias implementadas.

Para avaliação dos resultados é necessário uma boa escolha dos indicadores de desempenho, para isto é preciso entender quais indicadores realmente medem a eficiência do processo logístico e do fator competitivo empresarial analisado.

Para aplicação eficaz de todas as etapas descritas é necessário envolver as pessoas diretamente envolvidas no processo analisado, bem como a gerência para validação dos dados e resultados do método. O levantamento de dados do processo logístico deve ser através de acompanhamento *in loco* das atividades para um mapeamento condizente com a realidade.

No próximo capítulo será aplicada a sistemática de análise e identificação de perdas operacionais em processos logísticos proposta em uma empresa do ramo jornalístico.

4. ESTUDO DE CASO – UMA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA

Neste capítulo será apresentada a caracterização da empresa onde irá se aplicar à sistemática proposta no capítulo 3 na empresa viaLOG, pertencente ao grupo RBS.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO RBS

A RBS é uma empresa na área de comunicação regional fundada em 1957 por Maurício Sirotsky Sobrinho. A empresa opera rádio, televisão, jornal, *internet*, serviço de informação e uma fundação social.

O Grupo procura atender as necessidades de colaboradores, clientes, acionistas e fornecedores, mantendo-os informados, investindo sempre em novas tecnologias e estando sempre aberta a participação direta da comunidade. O principal valor que norteia a empresa é o respeito à liberdade e à democracia.

Ao longo dos anos a RBS foi aumentando seu número de veículos de comunicação, como a criação do Canal Rural em 1996 e da viaLOG, empresa de logística do grupo, em 2001. Atualmente, a empresa conta com 6 jornais, 22 estações de rádio, o ClicRBS (portal de internet com conteúdo regional), com programações voltadas para as realidades locais e uma empresa de marketing de precisão, a RBS Direct. O Grupo também possui a maior rede regional de televisão

do país, com 17 emissoras afiliadas à Rede Globo, duas emissoras de TV Comunitária e uma operação no segmento rural.

A seguir, são apresentados os principais marcos temporais do desenvolvimento da empresa:

1957 - Maurício Sirotsky Sobrinho assume como sócio a direção da Rádio Gaúcha, iniciando a construção da RBS.

1962 - Inauguração da TV Gaúcha em Porto Alegre.

1965 - TV Gaúcha afilia-se à Rede Globo de Televisão.

1969 - Formação da primeira Rede Regional de Televisão do país com a inauguração da TV Caxias.

1970 - A RBS adquire o seu primeiro jornal - Zero Hora.

1973 - Formação da rede de rádio FM da RBS.

1979 - Primeira emissora da RBS TV em Santa Catarina (Florianópolis).

1982 - Criação da Fundação RBS, hoje Fundação Maurício Sirotsky Sobrinho.

1986 - A RBS ingressa no mercado de jornais de Santa Catarina, com a criação do Diário Catarinense em Florianópolis.

1992 - A RBS adquire seu segundo jornal em Santa Catarina - o Jornal de Santa Catarina, de Blumenau. A RBS lança a NET Sul - pioneira em TV a cabo no mercado brasileiro.

1993 - O jornal Pioneiro, de Caxias do Sul, é incorporado pela RBS.

1995 - Lançamento da TVCOM em Porto Alegre, a primeira TV comunitária do Brasil.

1996 - Criação do Canal Rural - produção de conteúdo dirigido ao setor agronegócios.

Associação com a Nutecnet (ZAZ) para o desenvolvimento do primeiro portal brasileiro na *internet*.

2000 - A RBS lança o jornal Diário Gaúcho.

Lançamento do projeto RBS Interativa, com a RBS Direct (Marketing Direto), o portal de *internet* clicRBS.

Inauguração da TVCOM em Florianópolis.

Inauguração de TVCOM em Joinville.

Associação da Net Sul com a Globo Cabo e RBS. Torna-se sócia da plataforma nacional de Televisão por Assinatura.

2001 - A RBS cria a viaLOG, empresa de distribuição. A RBS lança a gravadora Orbeat Music

2002 - A RBS lança o Diário de Santa Maria.

4.1.1 Missão da RBS

“Facilitar a comunicação das pessoas com seu mundo”.

4.1.2 Valores da RBS

Os valores do Grupo RBS são:

- responsabilidade empresarial;
- satisfação do cliente;
- compromisso social e comunitário;
- desenvolvimento pessoal e profissional;
- liberdade e igualdade;
- ética e integridade.

4.2 HISTÓRICO DA EMPRESA viaLOG

A viaLOG surgiu em 2001, mas a idéia de criar uma empresa de Logística do grupo surgiu em 1998. O conceito seria Operador Logístico de Armazenagem,

Transporte e Entrega Expressa com regularidade. Sempre numa relação empresa com empresa.

Em 1997, o serviço de distribuição apresentava a seguinte estrutura:

- Gestão descentralizada (Transporte / Venda Avulsa / Sistema Informático);
- 78 empresas de transporte;
- 450 distribuidores.

Do início de 1998 até meados de 1999, iniciaram as primeiras mudanças visando o surgimento da viaLOG. Nestes dois anos o foco estava voltado à região metropolitana com o surgimento dos centros de distribuição (CD Canoas, CD Guaíba, CD Gravataí, CD Sinos e CD Alvorada). Em seguida ocorreu o surgimento dos CD's da capital (CD Ipiranga, CD Cavalhada, CD Centro, CD Navegantes e CD Sertório). Desta forma, a estrutura alterou-se para a seguinte maneira:

- Gestão Centralizada (Transporte / Venda Avulsa / Sistema Informático);
- Mudança no modelo de distribuição – CD's.

A partir do ano 2000 as mudanças foram implementadas no interior do Rio Grande do Sul, assim como nos estados de Santa Catarina e Paraná. Na região metropolitana e na capital, a gestão foi centralizada e nasceram os demais centros de distribuição.

Ao final do ano 2000 ocorreu o término das implementações das mudanças na estrutura da área de logística, com uma redução bem significativa do número de transportadores e distribuidores. A comparação das alterações realizadas no Rio Grande do Sul pode ser visualizada na Tabela 4.

Tabela 5 - Número de centros de distribuição por estado

Abrangência	Centros de Distribuição
Rio Grande do Sul	25
Santa Catarina	09
Paraná	05

Fonte: viaLOG, 2004.

4.2.1 Caracterização da viaLOG

A viaLOG, empresa de logística da RBS, nasceu a partir das implementações informadas acima e do aproveitamento da experiência de distribuição da rede de jornais do Grupo, que há 36 anos vem entregando este tipo de produto no Sul do Brasil. Os Diretores do grupo RBS também entenderam que havia em sua estrutura uma grande capacidade de oferta de serviço e, junto com a crescente demanda que vem surgindo nesta área resolveram aproveitar sua força de distribuição para oferecer, além de serviços aos clientes internos, serviços também a clientes externos.

A premissa da viaLOG é utilizar a malha de distribuição dos jornais e o *know-how* dos parceiros para prestar serviços para terceiros. A empresa oferece uma completa gestão de logística, desde a coleta e estoque até a entrega, com foco em distribuição de impressos (revistas, jornais, livros, malas-diretas, catálogos, listas, entre outros), entrega expressa (aparelho celular, cartões, autopeças, suprimentos de informática, eletrodomésticos, fitas VHS e demais produtos diversos até 35kg) e *e-commerce*.

A viaLOG também é responsável pela entrega diária e simultânea de 400 mil exemplares de jornais, revistas e outros produtos. Como já possui distribuição de jornais por um longo tempo, a empresa busca um processo de logística regular, com alta frequência e simultaneidade nos três estados.

A estrutura da viaLOG conta com 2.000 profissionais, entre funcionários e terceirizados, e possui área de Operações nos três estados.

4.2.2 Produtos e Serviços da viaLOG

Neste tópico apresentar-se-á os principais produtos e serviços da empresa analisada.

4.2.2.1 Serviços

Os principais serviços oferecidos pela viaLOG aos seus clientes são: coleta, armazenagem, gestão de estoque, embalagem, transporte, distribuição e entrega expressa.

A empresa também realiza outros serviços, como a logística reversa. Os serviços são previamente estabelecidos em contrato e podem não estar listados integralmente acima.

A empresa disponibiliza o armazenamento de produtos e estoque em depósitos próprios. Este estoque pode ser gerenciado pela viaLOG e as entregas realizadas conforme solicitações do cliente.

Coleta do produto, triagem dos pedidos e roteirização, expedição, transporte até o centro de distribuição, transbordo da mercadoria para rotas do CD, entrega protocolada (quando solicitado), também são serviços oferecidos pela empresa. Os serviços são facilitados devido as mais de 100 rotas diárias (18.000 Km/dia), que transportam as mercadorias das capitais para o interior e vice-versa.

A empresa trabalha para firmar os atributos que acredita serem de fundamental importância para o sucesso da organização. Ela oferece cobertura, pois atinge mais

de 90% dos municípios dos três estados; velocidade e regularidade, pois possui rotas diárias para todas as localidades; experiência e segurança, tendo em vista que trabalha com distribuição há 36 anos.

4.2.2.2 Produtos

Os produtos que são atualmente distribuídos na viaLOG estão separados em dois grandes grupos. A tabela 6 mostra os respectivos produtos:

Tabela 6 - Demonstração dos produtos viaLOG.

Entregas expressas	Impressos
Aparelhos celulares	Jornais
Cartões	Revistas
Auto peças	Livros
Suprimentos de informática	Catálogos
Eletrodomésticos	Listas
CD's / DVD's / Fitas VHS	Malas-direta
Outros produtos até 35 Kg	Outros

Fonte: viaLOG, 2004.

4.2.3 Principais clientes da viaLOG

Dividiram-se os principais clientes em internos e externos. Segue, na Tabela 7, a representatividade das receitas de cada cliente para a empresa.

Tabela 7 - Representatividade das receitas

CLIENTES EXTERNOS	PARTICIPAÇÃO (%)
Editora Três	43 %
Editora Globo	39 %
Vivo	8 %
Tele Listas	5%
DHL	3 %
Editora Plural	1%
Correio Brigadiano	1%
CLIENTES INTERNOS	PARTICIPAÇÃO (%)
ZERO HORA	40%
Diário Gaúcho	10%
Diário de Santa Maria	10%
Pioneiro	15%
Diário Catarinense	10%
Jornal de Santa Catarina	10%
Outros	5%

Fonte: viaLOG, 2004.

4.3 APLICAÇÃO DA SISTEMÁTICA PROPOSTA NA viaLOG

O caso a ser estudado será uma separação de um pedido na viaLOG. O processo inicia com um pedido passado pelo cliente (Zero Hora). O mesmo é lançado no sistema informatizado da viaLOG, onde é gerada uma etiqueta para separação do mesmo. O responsável pela separação procura o produto no estoque, retira a quantidade do pedido, embala e identifica a embalagem.

O pedido devidamente separado é levado para a doca, onde aguardará a chegada do caminhão para retirada. O caminhão chega em determinado horário, retira o pedido e assina o comprovante de retirada.

Este processo atualmente demonstra fragilidades. Há constantes reclamações dos clientes sobre divergências no pedido, quantidades menores e itens trocados. Aplicar-se-á a sistemática proposta na tentativa de encontrar perdas operacionais no processo, e sugerir formas de equacioná-las.

4.3.1 Etapa 1 – Levantamento do processo logístico atual

Conforme visto no capítulo 3 inicialmente é necessário um levantamento do processo logístico atual através do mapeamento de processo para aplicar a sistemática proposta, segue abaixo o mapeamento do processo atual (ver figura 8).

4.3.2 Etapa 2 – Identificação do Fluxo de Informação

Feito o mapeamento do processo atual é necessário identificar o fluxo de informação, que neste caso acompanha o fluxo de materiais. A cada etapa realizada no processo físico é informado o responsável pela separação.

4.3.3 Etapa 3 – Identificação das Atividades Logísticas Críticas

As atividades críticas deste fluxo segundo priorização através de pontuação pelos funcionários da viaLOG são a busca dos produtos no estoque e a separação do pedido. São estas atividades que, se falharem, acarretarão em discordância do pedido *versus* o separado e nestas duas atividades que irá se aplicar a metodologia de identificação e análise de perdas proposta.

4.3.4 Etapa 4 – Análise das Atividades Logísticas

Para um maior entendimento da atividade irá se descrever detalhadamente a atividade crítica.

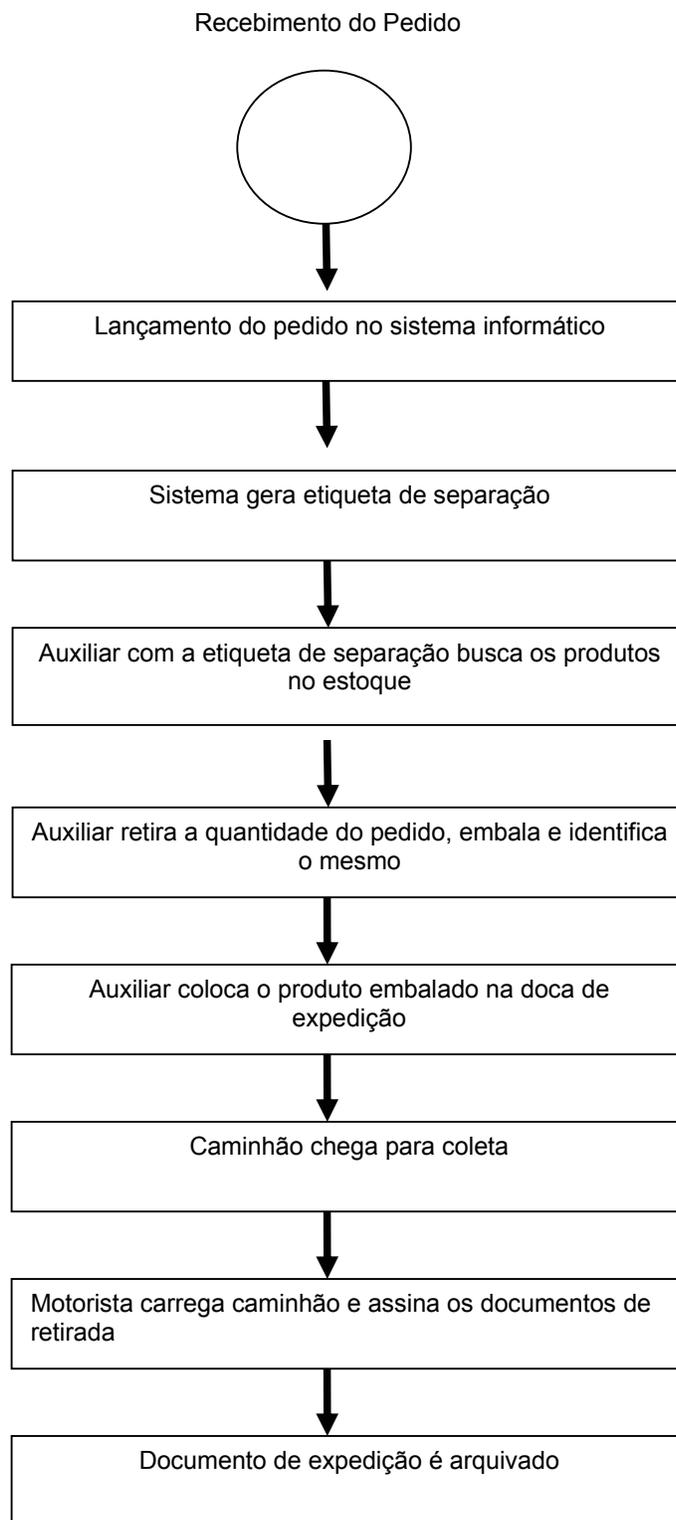


Figura 8 – Mapeamento do Fluxo atual de Separação de um pedido na viaLOG.

Após o recebimento da etiqueta de separação o auxiliar vai em busca do produto. Neste ponto verifica-se que o auxiliar não sabe onde está o produto corretamente. Como a área de estoque é pequena o auxiliar procura o produto nesta área determinada. Depois de encontrar o produto ele retira a quantidade do pedido, embala e identifica o mesmo. Percebe-se que não há nenhuma conferência no processo. Os conceitos do STP caracteriza as perdas em 7 grandes perdas, sendo umas delas a perda por movimento.

A filosofia *JIT* adota as metodologias de estudo de métodos e do trabalho, visando alcançar economia e consistência nos movimentos. A economia dos movimentos aumenta a produtividade e reduz os tempos associados ao processo produtivo. A consistência contribui para o aumento da qualidade. A importância das técnicas de estudo de tempos é justificada, pois o *JIT* é um enfoque essencialmente de baixa tecnologia, apoiando-se em soluções simples e de baixo custo, ao invés de grandes investimentos em automação. Ainda que se decida pela automação, deve-se aprimorar os movimentos para somente então, mecanizar e automatizar; caso contrário, corre-se o risco de automatizar o desperdício. O STP sugere a aproximação do estoque ao ponto de separação. Além disso é necessário uma correta identificação de localização dos produtos no estoque, para agilizar o processo de separação e diminuir a perda por movimentação.

Utilizando-se o Mapeamento de Processos seria possível identificar a falta de uma etapa de conferência antes do embalamento do produto. Isto se faz necessário no sentido de tentar reduzir a zero as reclamações dos clientes, as quais, caso não sejam solucionadas, podem acarretar até na perda do cliente.

4.3.5 Etapa 5 - Proposição de Melhorias

As alterações propostas pelo método de identificação e análise de perdas operacionais em processos logísticos são a aproximação do estoque ao ponto de separação, identificação da localização dos produtos e conferência do pedido

separado antes do embalamento do produto. A figura 9 apresenta o novo mapeamento do processo logístico analisado.

4.3.6 Etapa 6 – Avaliação dos Resultados

Aplicando o método proposto de análise ao processo logístico identificaram-se pontos de melhoria. As técnicas sugeridas foram aplicadas no sentido de reduzir as perdas e maximizar o fator competitivo quantidade exata.

Estima-se com os resultados alcançados a diminuição da perda por movimento, visto que a localização dos produtos foi mapeada e registrada. Assim, o processo ficou mais ágil deixando o mesmo mais flexível. A produtividade do processo de separação tende a aumentar. Para avaliação do resultado desta melhoria, o indicador de desempenho mais adequado é tempo médio de separação de um pedido.

Para garantia da quantidade exata foi inserida uma conferência após o processo de separação, no intuito de evitar que qualquer erro chegue ao cliente final. Com este processo a taxa de erros tende a baixar. Em um primeiro momento pode se pensar que esta conferência seja um custo maior, mas com certeza este custo será compensado com a redução de custos por perdas de clientes, decorrente do cancelamento de pedidos e até mesmo a troca do fornecedor. Para avaliação do resultado desta melhoria, o indicador de desempenho mais adequado é índice de reclamações de clientes por pedidos diferentes do solicitado.

Existem outros pontos que podem ser avaliados dentro do processo como erro de embalagem do produto, produto danificado no transporte, embalagem não apropriada ou até mesmo erro no carregamento. Portanto, na seqüência o método pode continuar sendo aplicado na busca de outras potenciais perdas.

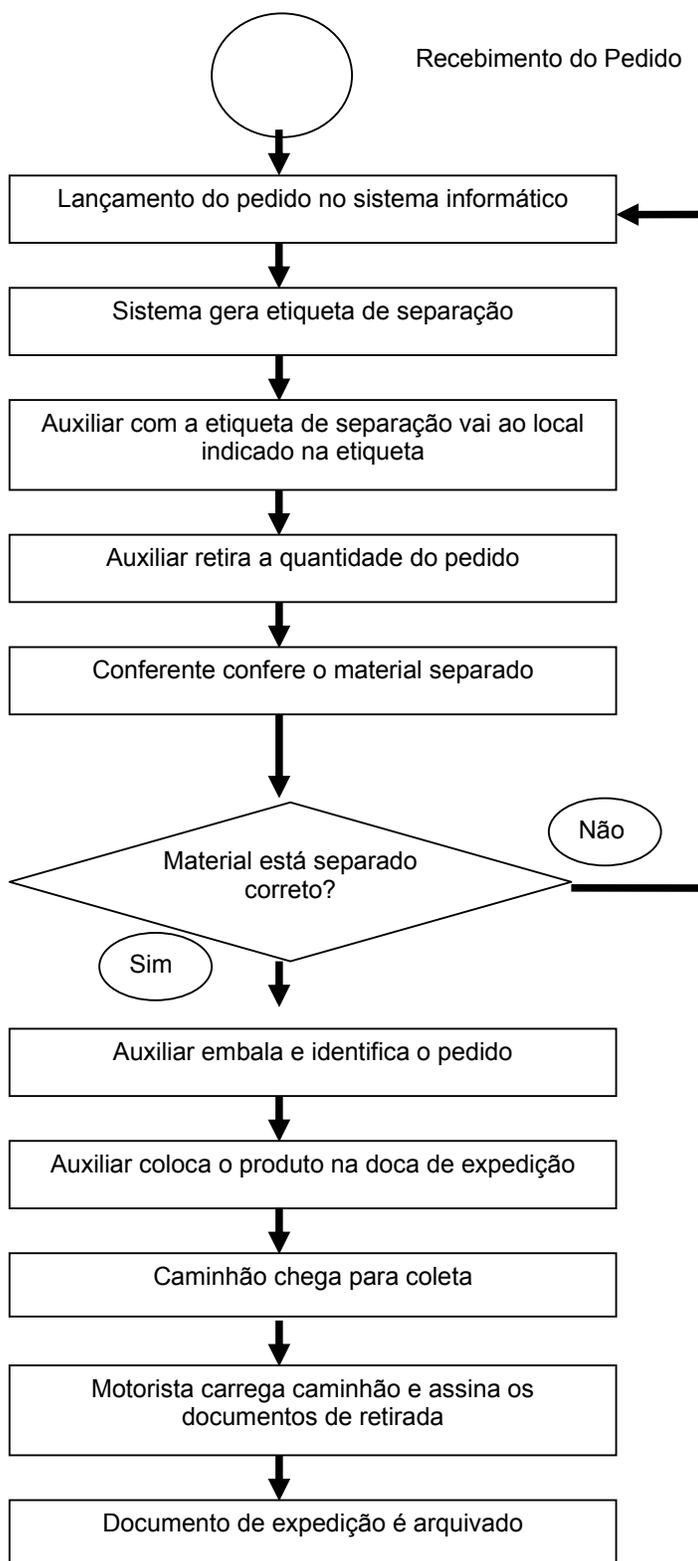


Figura 9 – Mapeamento do fluxo logístico analisado após aplicação da sistemática proposta

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sistemática de análise de identificação de perdas operacionais em processo logísticos deve ser constantemente aplicada na busca de potenciais melhorias. É importante a avaliação dos fatores competitivos empresariais para a correta aplicação da sistemática. Uma vez identificada a etapa a ser analisada é preciso buscar na sistemática qual a relação que ela pertence e quais técnicas de análise de perdas devem ser utilizadas.

Para aplicação eficaz de todas as etapas descritas é necessário envolver as pessoas diretamente envolvidas no processo analisado, bem como a gerência para validação dos dados e resultados da sistemática.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo final apresenta as conclusões e recomendações sobre a proposta de método de identificação e análise de perdas operacionais em processos logísticos anteriormente desenvolvido.

5.1 CONCLUSÕES

Esta dissertação objetivou criar uma sistemática de identificação e análise de perdas operacionais em processos logísticos. Tal foi realizado através da identificação das técnicas de identificação e análise de perdas e de mapeamento e análise de processos logísticos, análise da adequabilidade das técnicas de identificação de perdas às características dos processos logísticos e construção do modelo prático de análise de perdas em processos logístico.

A sistemática proposta no trabalho tem o intuito de buscar as possíveis perdas na logística empresarial. O método proposto de identificação e análise de perdas operacionais em processos logísticos foi aplicado a um estudo de caso, permitindo encontrar perdas e sugerindo melhorias. O roteiro de aplicação do mesmo tem seus passos bem definidos para que, eventualmete, outros profissionais apliquem em processos diferentes do aqui analisado.

A partir desta pesquisa verificou-se a adequabilidade de utilização das técnicas de identificação e análise de perdas nos processos logísticos, melhorando os fatores

competitivos das empresas. No caso estudado, identificou-se como melhoria potencial após a implementação parcial realizada na viaLOG a aproximação do estoque ao ponto de separação, a correta identificação da localização do estoque e a inclusão da etapa de conferência do pedido antes da etapa de embalagem.

Conforme citado anteriormente, é necessário entender as atividades logísticas e os fatores competitivos de cada empresa para aplicação do método. Além disso, há necessidade de conhecer-se claramente como funciona o processo atual e quais os pontos que afetam o resultado final, para o que é vital para desenhar o fluxo atual do processo logístico analisado e aplicar a metodologia nas atividades definidas como críticas.

Os objetivos específicos também foram atingidos, destacando-se a discussão sobre a adequabilidade das técnicas de identificação de perdas operacionais às características dos processos logísticos.

5.2 RECOMENDAÇÕES

Durante a construção deste trabalho perceberam-se possíveis oportunidades para próximos trabalhos, como segue:

- Discutir a utilização de outras técnicas de análise de perdas nos processos logísticos;
- Aplicação da metodologia completa em todas as atividades de uma empresa;
- Mensuração econômica da redução de perdas com a aplicação do método;
- Verificar a possibilidade de adequabilidade do método em perdas de caráter mais estratégico, questionando-se os fatores competitivos.

6. REFERÊNCIAS

- ACORD, T. **Are we getting the message?**, FDM, Des Plaines, Dezembro de 2001.
- ANTUNES JUNIOR, José Antônio Valle, **O Mecanismo da Função Produção: a análise dos sistemas produtivos do ponto de vista de uma rede de processos e operações**. Revista Produção, Porto Alegre v. 4, n 1, p. 33-46, 1994.
- BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 1995.
- _____ **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas 1993.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logistical management: the integrated supply chain process**. New York: McGraw-Hill, 1996.
- BUSHONG, J. G. et al. **Product profitability – gross profit, contribution margin or throughput?**, CPA journal, Ohio – Columbus, Jul – Sep. 2001.
- CHECOLI, P. F. MONTEIRO, A. V. **A teoria das restrições como recurso para a excelência da gestão da manufatura**, ENEGEP 2001.
- CHING, Hong Yuh. **Gestão de estoques na cadeia logística integrada – Supply Chain**. São Paulo: Atlas, 1999.
- CHRISTOPHER, Martin, **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, Estratégia para a redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1992.
- CORBETT, T. **Processos de Raciocínio da TOC**, Disponível na Internet, http://www.Corbett-TOC.com/port/pag_05.htm, 1997.
- CORBETT, T. **Teoria das Restrições**, Disponível na Internet, http://www.Corbett-TOC.com/port/pag_03.htm, 1997.
- CORRÊA, Henrique L. & GIANESI, Irineu G. N. **JUST – IN – TIME, MRP II e OPT – Um Enfoque Estratégico**. São Paulo: Atlas , 1996.

- CSILLAG, João M. **Análise de Valor**, São Paulo: Ed. Atlas, 1991.
- DAVENPORT, Thomas H. **Reengenharia de processos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- DAVIS, Margaret R. WECKLER, David A. **A practical guide to organization design**. Esquema TOC - <http://www.produttare.com.br> **estratégia, operação e avaliação**, Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- DORNIER, Philippe-Pierre, **Logística e Operações Globais**, São Paulo: Atlas, 2000.
- FLEURY, Paulo F. **O Desafio Logístico do E-commerce**, Rio de Janeiro, 2000.
- FLEURY, Paulo F., **Outros Logística Empresarial**, São Paulo: Atlas, 2000.
- GOLDRATT, E. & COX, Jeff **A Meta**, 17a. ed. São Paulo, Educator, 1994.
- GOLDRATT, E. **An introduction to Theory of Constraints: The production Approach**, WorkShop Description, Avraham Y. Goldratt Institute, 1992.
- GOMES, Leonardo C. **Avaliação da Contribuição das técnicas do Sistema Toyota de Produção para os objetivos estratégicos das empresas**, Porto Alegre, 2001.
- GUERREIRO, R. **Os Princípios da Teoria das Restrições sob a Ótica da Mensuração Econômica**, Disponível na Internet, http://www.eac.fea.usp.br/cadernos/completos/cad13/teoria_restricoes.pdf, 1996.
- HARRINGTON, H. J. **Aperfeiçoando processos empresarias: estratégia revolucionária para aperfeiçoamento da qualidade, produtividade e de competitividade**. São Paulo: Makrom Books, 1993.
- HUNT, V. Daniel. **Process mapping: how to reengineer your business processes**. New , 1996.
- JOHANSSON, Henry J. et al. **Processos de negócios**. São Paulo: Pioneira, 1995.
- KOTLER, Philip. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992.
- LAMBERT, DOUGLAS M., STOCK, JAMES R., VANTINE, J. G. **Administração Estratégica da Logística**. São Paulo: Editora Vantine Consultoria, 1993.

LEÃO, Álvaro. **Um modelo de Gerenciamento de Desempenho Baseado em Processos**, Porto Alegre, 1998.

LEVI, David. **Cadeia de Suprimentos: projeto e gestão**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

LUBBEN, RICHARD. T. **Just – in – Time: uma estratégia avançada de produção**. São Paulo, MacGraw – Hill, 1989.

MILLER, B, **Applying TOC in the real word**, Norcross, May, 2000.

NOVAES, Antonio Galvão, **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**, Rio de Janeiro: Campus, 2001.

PENTLAND, Brian T. et al. **Useful descriptions of organizational processes: collecting data for the process handbook**. CCS work paper #208. MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA, 1999. Disponível em: <http://ccs.mit.edu/CCSWP208/CCSWP4082.html>

PIDD, Michael. **Modelagem empresarial: ferramentas para tomada de decisão**. Porto York: John Wiley & Sons, Inc., 1996.

RUMMLER, Geary A. BRACHE, Alan P. **Melhores desempenhos das empresas**. São Paulo: Makron Books, 1994.

SHINGO, Shingeo. **O Sistema Toyota de Produção (do ponto de vista da engenharia de produção)**, Porto Alegre, Bookman, 1996.

SILVA, Edna MENEZES, Estela, **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**, Florianópolis, 2001.

SCC (SUPPLY CHAIN COUNCIL). **Supply-chain operations reference – model. Versão 6.0**. SCC: Pittsburgh, 2003.

SLACK, Nigel. **Administração da Produção**, Editora Atlas, São Paulo, 1999.

_____ **Vantagem Competitiva em Manufatura atingindo competitividade nas operações industriais**, Editora Atlas, São Paulo, 1993.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **A Máquina que mudou o Mundo**, 2º ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.